T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

TEKNOFEST YARIŞMALARINA KATILAN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN FEN OKURYAZARLIKLARI VE TEKNOLOJİ OKURYAZARLIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Didem ŞENONGAN
ORCID: 0009-0004-7820-1942

BURSA - 2025

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

TEKNOFEST YARIŞMALARINA KATILAN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN FEN OKURYAZARLIKLARI VE TEKNOLOJİ OKURYAZARLIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Didem ŞENONGAN
ORCID: 0009-0004-7820-1942

Danışman
Doç. Dr. Dilek ZEREN ÖZER

BURSA - 2025

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Didem
ŞENONGAN
../../2025

TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK ONAYI

"TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlıkları ve Teknoloji Okuryazarlıklarının Değerlendirilmesi" adlı yüksek lisans tezi Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan	Danışman
Didem ŞENONGAN	Doç. Dr. Dilek ZEREN ÖZER

Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

JÜRİ ONAY SAYFASI

Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 802151004 numara ile kayıtlı Didem ŞENONGAN'ın hazırladığı "TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlıkları ve Teknoloji Okuryazarlıklarının Değerlendirilmesi" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 04/02/2025 günü 11.00-12.00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **başarılı** olduğuna **oy birliği** ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı
Doç. Dr. Elif ÖZATA YÜCEL
Kocaeli Üniversitesi
WoS ResearcherID: F-7072-2018
Scopus Author ID: 45562011400
ORCID: 0000-0001-5815-7041

Üye (Danışman)
Doç. Dr. Dilek ZEREN ÖZER
Bursa Uludağ Üniversitesi
WoS ResearcherID: C-3269-2012
Scopus Author ID: 56584644000
ORCID: 0000-0003-4869-0015

Üye
Doç. Dr. Sevgül ÇALIŞ
Bursa Uludağ Üniversitesi
WoS ResearcherID: AAG-8567-2021
Scopus Author ID: 36543603600
ORCID: 0000-0002-5195-3210

ÖN SÖZ

Bu tez, yüksek lisans eğitimim boyunca edindiğim bilgi ve deneyimleri bir araya getirerek oluşturduğum, uzun ve özverili bir çalışmanın ürünüdür. Tez sürecinde, sadece akademik bilgi birikimimi derinleştirmekle kalmayıp aynı zamanda problem çözme, eleştirel düşünme ve analitik yaklaşım becerilerimi geliştirme fırsatı buldum. Bu süreçte, çalışmamın her aşamasında bana yol gösterip destek olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Dilek ZEREN ÖZER'e derin teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca, akademik ve manevi desteklerini esirgemeyen annem Çiğdem ŞENONGAN, babam Mustafa ŞENONGAN ve kardeşim Emir ŞENONGAN'a kalpten teşekkürlerimi iletiyorum. Bu süreçte beni her anlamda destekleyen canım öğrencilerime de minnettarım.

Bu çalışmanın, alanımla ilgili bilimsel literatüre küçük de olsa bir katkı sunmasını temenni ediyorum. Araştırma sürecindeki zorlukları aşarken kazandığım deneyimlerin, akademik ve kişisel gelişimime sağladığı faydaları her zaman taşıyacağım. Bu tezin hazırlanmasında emeği geçen ve beni destekleyen herkese en içten teşekkürlerimi sunar, çalışmamın okuyuculara faydalı olmasını dilerim.

Didem ŞENONGAN

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı	Didem ŞENONGAN
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
Tezin Niteliği	Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	VII..
Mezuniyet Tarihi	…/…/2025
Tez Danışman(lar)ı	Doç. Dr. Dilek ZEREN ÖZER

TEKNOFEST YARIŞMALARINA KATILAN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN FEN OKURYAZARLIKLARI VE TEKNOLOJİ OKURYAZARLIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu araştırmanın temel amacı, TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerini belirlemek ve bu iki okuryazarlık türü arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu doğrultuda, öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasındaki farklılıklar, bu okuryazarlık türlerinin alt boyutlarına ilişkin dağılımlar ve çeşitli demografik değişkenlerle (Cinsiyet, anne ve baba eğitim durumu, öğrencilerin okul türleri) olan ilişkileri de ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Bu doğrultuda 2023-2024 eğitim öğretim yılında Bursa ilinde TEKNOFEST yarışmalarına katılan 28 öğrenciye "Fen Okuryazarlığı" ve "Teknoloji Okuryazarlığı" ölçekleri uygulanmıştır. Veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında $p<0,05$ seviyesinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Öte yandan öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında $p<0,05$ düzeyinde güçlü pozitif bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin cinsiyetleri, anne ve babalarının eğitim durumu ve okul türleri ile öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık ve ilişki bulunamamıştır. Fen Okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde Bilimin Temel Kavramları ile Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum, Çevre; Bilimin Temel Kavramları ile Bilimsel Süreç Becerileri; Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum, Çevre ile Bilimsel Süreç Becerileri; Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Düşünme Becerileri ve Bilimsel Düşünme Becerileri ile 21. Yy. Becerileri alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Teknoloji Okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde Tasarlanmış Dünya ile Tasarım ve Tasarlanmış Dünya ile Teknoloji alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Baba eğitim durumu ve 21. Yy Becerileri alt boyutu arasında anlamlı farklılık görülmüştür. Öğrencilerin okul türleri ve Teknolojinin Doğası alt boyutu arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Anne eğitim durumu ve Değer ve Tutum alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: *Fen okuryazarlığı, Teknoloji okuryazarlığı, ortaöğretim, TEKNOFEST*

ABSTRACT

Name and Surname	Didem ŞENONGAN
University	Bursa Uludag University
Institution	Institute of Educational Sciences
Field	Department of Mathematics and Science Education
Branch	Science Education
Degree Awarded	Master
Page Number	VII..
Degree Date	…. / …. / 20..
Supervisor(s)	Doç. Dr. Dilek ZEREN ÖZER

EVALUATION OF SCIENCE LITERACY AND TECHNOLOGY LITERACY OF HIGH SCHOOL STUDENTS PARTICIPATING IN TEKNOFEST COMPETITIONS

The main purpose of this study is to determine the science literacy and technology literacy levels of secondary school students participating in TEKNOFEST competitions and to examine the relationship between these two literacy types. In this direction, the differences between the science and technology literacy levels of the students, the distributions of the sub-dimensions of these literacy types and their relationships with various demographic variables (gender, mother and father education level, school types of the students) were also analysed in detail. In this direction, 'Science Literacy' and 'Technology Literacy' scales were applied to 28 students who participated in TEKNOFEST competitions in Bursa in the 2023-2024 academic year. The data were analysed using SPSS software. As a result of the study, a significant difference was found between students' science literacy and technology literacy levels at $p<0.05$ level. On the other hand, a strong positive relationship was found between students' science literacy and technology literacy levels at $p<0.05$ level. No significant difference and relationship was found between the gender of the students, the educational status of their parents and the types of schools and the science literacy and technological literacy levels of the students. When the sub-dimensions of the Science Literacy scale were analysed, no significant correlation was found between the sub-dimensions of Basic Concepts of Science and Science, Technology, Engineering, Mathematics, Society, Environment; Basic Concepts of Science and Scientific Process Skills; Science, Technology, Engineering, Mathematics, Society, Environment and Scientific Process Skills; Scientific Process Skills and Scientific Thinking Skills; and Scientific Thinking Skills and 21st Century. A significant relationship was found between the sub-dimensions. When the sub-dimensions of the Technology Literacy scale were analysed, a significant relationship was found between the Designed World and Design and Designed World and Technology sub-dimensions. There was a significant difference between father's education level and 21st Century Skills sub-dimension. A significant difference was found between the school types of the students and the Nature of Technology sub-dimension. A significant relationship was found between the mother's education level and the sub-dimension of Value and Attitude.

Keywords: *Science Literacy, Technology Literacy, secondary education, TEKNOFEST*

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ..... **i**
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK ONAYI ..... **ii**
JÜRİ ONAY SAYFASI ..... **iii**
ÖN SÖZ ..... **iv**
ÖZET ..... **v**
ABSTRACT ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **ix**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xii**
1. BÖLÜM **1**
GİRİŞ **1**
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırma Soruları 5
1.4. Araştırmanın Önemi 6
1.5. Araştırmanın Varsayımları 7
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları 8
1.7. Tanımlar 8
2. BÖLÜM **9**
KAVRAMSAL ÇERÇEVE **9**
2.1. Fen Okuryazarlığı 9
2.2. Teknoloji Okuryazarlığı 13
2.3. TEKNOFEST 14
3. BÖLÜM **16**
YÖNTEM **16**
3.1. Araştırma Modeli 16
3.2. Evren ve Örneklem 16
3.3. Veri Toplama Araçları 17
3.4. Verilerin Toplanması ve Analizi 18
4. BÖLÜM **20**
BULGULAR VE YORUM **20**
4.1. Birinci Araştırma Sorusu 20

4.2. İkinci Araştırma Sorusu 24
4.3. Üçüncü Araştırma Sorusu 26
4.4. Dördüncü Araştırma Sorusu 34
4.5. Beşinci Araştırma Sorusu 37
5. BÖLÜM 57
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 57
5.1. Sonuç ve Tartışma 57
5.2. Öneriler 62
KAYNAKÇA 65
EKLER 73
EK 1: MEB İZİN 74
EK 2: ETİK KURUL KARARI 75
EK 3: VERİ TOPLAMA ARAÇLARI 76
ÖZ GEÇMİŞ 83

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo *Sayfa*

Tablo 1 *Demografik Bilgiler*……..18
Tablo 2 *Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Normal Dağılım Testleri*……19

Tablo 3 *TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı Düzeylerinin Betimsel Analizi* ……20

Tablo 4 *Tablo 3'ün Devamı*……23
Tablo 5 *TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Teknoloji Okuryazarlığı Düzeylerinin Betimsel Analizi*……..…..24
Tablo 6 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıkları Arasındaki Farklılık Analizi*…….……..27

Tablo 7 *Mauchly Testi* 27
Tablo 8 *TEKNOFEST'e Katılan Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı Alt Boyutlarının Arasındaki Farklılık Analizi*…… 28
Tablo 9 *TEKNOFEST'e Katılan Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutlarının Arasındaki Farklılık Analizi*…… 28
Tablo 10 *Mauchly Testi* 31
Tablo 11 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Teknoloji Okuryazarlığı Alt Boyutları Arasındaki Farklılık Analizi* 31
Tablo 12 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Teknoloji Okuryazarlığı Alt Boyutları Arasındaki Farklılık Analizi* 32
Tablo 13 *TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıkları Arasındaki Basit Korelasyon Analizi* 34
Tablo 14 *TEKNOFEST'E Katılan Ortaöğretim Öğrencileri ve Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyon Analizi*..... 35
Tablo 15 *TEKNOFEST'E Katılan Ortaöğretim Öğrencileri ve Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyon Analizi* 36
Tablo 16 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı Puanlarının Bağımsız Örneklemler t-Testi Analizi* 38
Tablo 17 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Annelerinin Öğrenim Durumu ile Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıklarına İlişkin ANOVA Analizi* 39
Tablo 18 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Babalarının Öğrenim Durumu ile Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıklarına İlişkin ANOVA Analizi* 40
Tablo 19 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Okul Türleri ile Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıklarına İlişkin ANOVA Analizi* 41
Tablo 20 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkeninin Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı ile t-Testi Analizi* 42
Tablo 21 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Okul Türleri Değişkenine Göre Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı ANOVA Analizi*..... 43
Tablo 22 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Anne Eğitim Durumunun MANOVA Analizi*..... 44
Tablo 23 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Baba Eğitim Durumunun MANOVA Analizi* 45
Tablo 24 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkeninin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile t-Testi Analizi* 45
Tablo 25 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkeninin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile t-Testi Analizi* 46
Tablo 26 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Anne Eğitim Durumu Değişkeninin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi*..... 47
Tablo 27 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Anne Eğitim Durumu Değişkeninin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi*..... 48
Tablo 28 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Baba Eğitim Durumu Değişkeninin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi*..... 49
Tablo 29 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Baba Eğitim Durumu Değişkeninin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi*..... 50

Tablo 30 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Okul Türü Değişkeninin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi* 51
Tablo 31 *TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Okul Türü Değişkeninin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi* 52
Tablo 32 *Cinsiyet, Anne-Baba Eğitim Durumu ve Okul Türü Değişkenlerinin Fen Okuryazarlığı Ölçeği Alt Boyutları ile İlişkisi* 53
Tablo 33 *Cinsiyet, Anne-Baba Eğitim Durumu ve Okul Türü Değişkenlerinin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği Alt Boyutları ile İlişkisi* 55

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 *Fen Okuryazarlığı Alt Boyutları ve Genel Ortalama Puan Dağılımı* 22
Şekil 2 *Teknoloji Okuryazarlığı Alt Boyutları ve Genel Ortalama Puan Dağılımı* 25

KISALTMALAR LİSTESİ

Çev. : Çeviren

Ed. : Editör

TDK : Türk Dil Kurumu

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı

STEM (FeTeMM) : Science, Technology, Engineering, Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

1. BÖLÜM
GİRİŞ

Küresel düzeyde yaşanan teknolojik ve bilimsel gelişmeler, bireylerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve yeterliklerde köklü değişiklikler meydana getirmiştir. Bilgi toplumuna dönüşüm sürecinde bireylerden yalnızca bilgiye erişmeleri değil; aynı zamanda bu bilgiyi analiz etmeleri, bilimsel düşünme becerileriyle değerlendirmeleri ve teknolojik araçları etkin biçimde kullanmaları beklenmektedir (OECD, 2018). Bu bağlamda, özellikle eğitim çağındaki bireylerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri, bireylerin yaşamları boyunca karşılaşacakları sorunlara çözüm üretme ve sağlıklı kararlar alma süreçlerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bilimsel bilgiye dayalı kararlar alabilme, teknolojik gelişmeleri takip edebilme ve bu gelişmeleri anlamlandırarak gündelik yaşama entegre edebilme becerileri, bireylerin çağın gereklerine uygun şekilde donatılmasını zorunlu kılmaktadır (Bybee, 1997; OECD, 2019). Bu bağlamda fen ve teknoloji okuryazarlığı, bireylerin yalnızca bilgi sahibi olmaları değil, aynı zamanda bilgiyi sorgulayıcı, eleştirel ve yaratıcı biçimlerde kullanabilmeleri açısından temel bir yeterlilik alanı haline gelmiştir. Fen okuryazarlığı, bireylerin bilimsel kavramları anlamaları, bilimsel süreçleri kullanarak düşünmeleri ve bilimsel bilgiyi toplumsal bağlamda uygulayabilme yeterliklerini kapsamaktadır (Bybee, 1997; NRC, 1996). Bu kavram, bilimsel düşünmenin temelini oluşturan gözlem yapma, hipotez kurma, deney düzenleme ve veri yorumlama gibi becerileri içerir (Holbrook & Rannikmae, 2009). Teknoloji okuryazarlığı ise teknolojik sistemleri anlama, teknolojik araçları etkili biçimde kullanma ve teknolojik süreçlere eleştirel, yaratıcı ve etik bir bakış açısıyla yaklaşabilme becerisini ifade etmektedir (ITEA, 2000). Bu yeterliklerin erken yaşlarda kazandırılması, öğrencilerin okul başarılarının yanı sıra toplum için üretken bireyler olarak yetiştirilmelerini de sağlamaktadır. Bu doğrultuda, Türkiye'de gençlerin fen ve teknoloji alanlarına olan ilgilerini artırmak, uygulamalı öğrenme fırsatları sunmak ve inovatif düşünme becerilerini teşvik etmek amacıyla düzenlenen TEKNOFEST gibi bilim ve teknoloji temelli yarışmalar, eğitsel kazanımlar açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Aynı zamanda ortaöğretim düzeyinden itibaren öğrencileri disiplinler arası düşünmeye teşvik eden, proje temelli öğrenmeyi esas alan ve bilimsel üretimi destekleyen bir yapı sunmaktadır. TEKNOFEST, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine, gerçek yaşam problemleri üzerine çözümler üretmelerine ve takım çalışması içerisinde özgün fikirler ortaya koymalarına olanak sağlamaktadır (T3 Vakfı, 2023). Ancak, söz konusu yarışmalara katılan öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerine ilişkin ampirik verilerin sınırlı olması, bu alanda yapılacak bilimsel araştırmaları gerekli kılmaktadır. Bu tez

çalışması, TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerini değerlendirmeyi, bu iki okuryazarlık türü arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı ve çeşitli demografik değişkenler açısından anlamlı farklılıkların olup olmadığını incelemeyi amaçlamaktadır. Böylelikle, yarışma temelli uygulamaların öğrencilerin bilimsel ve teknolojik yeterliklerine katkısının nesnel biçimde değerlendirilebilmesi hedeflenmektedir.

Bu araştırma, TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, katılımcı öğrencilerin söz konusu yarışmalardan nasıl etkilendikleri, bilimsel ve teknolojik becerilerinin hangi yönlerde geliştiği ve bu gelişimin okuryazarlık düzeylerine yansıması incelenmiştir. Aynı zamanda hem kuramsal hem de uygulamalı yönüyle; TEKNOFEST benzeri bilimsel etkinliklerin eğitimsel kazanımlar üzerindeki etkisini ortaya koymayı, fen ve teknoloji okuryazarlığı alanında literatüre katkı sunmayı ve eğitim politikalarına ışık tutmayı hedeflemektedir.

1.1. Problem Durumu

Fen bilimleri Çengel (2012)'e göre felsefe kökenlidir ve yaşadığımız evren hakkındaki yapılan çalışmalar ile evrenin çalışma mekanizmasını anlamayı amaçlamaktadır. Farklı disiplinler barındırır ve bu disiplinler birbiri ile kesişim halindedir. Hepsinin bir araya gelmesi evrende açıklayamadığımız olayları anlamamızı sağlar. Etkili bir öğretim için öğrencilerin fen kavramlarını kendi zihinlerinde anlamlı bir şekilde oluşturabilmeleri adına, çeşitli öğretim aktivitelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Köseoğlu ve ark. 2002). Fen bilimleri müfredatında işlenecek konu ile ilgili yapılacak deneyler, araştırma projeleri hazırlatılması gibi öğrenci merkezli etkinlikler ile öğrenciler bilgiyi kalıcı hale getirme şansı bulur (Mutlu ve ark., 2003). Fen bilimleri ile deney ve gözlemlere dayalı olarak yeni bilgiler üretilir. Üretilen bilgi zamanla değişebilir veya güncellenebilir. Yıllar öncesinden beri bilim insanlarınca düşünülen problemler birtakım hipotezler desteğiyle deneysel olarak çözülmüştür ve hayatımızı etkileyen teori ve kanun olarak adlandırdığımız maddelerle sorulara cevap bulunmuştur. Farklı araştırmacılara göre tanımı değişse de Martin vd. (1997) fen kelimesinin latince "scientia" sözcüğünden geldiğini ve bilgi anlamına geldiğini söylemiştir. Aynı zamanda bu kelime dilimizde "fizik, kimya, matematik ve biyoloji" alanlarını kapsayan ortak bir kelime olarak kullanılmaktadır (Türk Tarih Kurumu, 2020). Dolayısıyla fen alanı gelişimi için iyi bir sorgulamaya ihtiyaç duyar. Sorguladıkça yeni problemler bulunur ve bilimsel süreç becerileri kullanılarak doğru bilgiye ulaşma gayesi hep sürer.

Teknoloji geçmişten günümüze insanlığın ihtiyaçları doğrultusunda yaşam boyu gelişen, hayatımızın olmazsa olmaz bir parçasıdır. Günay'a göre (2017) teknoloji, teknolojik ürünün belli bir forma uygun olarak entegre etmek için gereken işlevsel bir bilgidir. 21. Yüzyıl içerisinde gelişen bu dünya düzeninde teknoloji hayatımız için vazgeçilmez olmuştur. Sanayi, endüstri, tıp, mühendislik ve daha pek çok alan gelişen teknolojiden etkilenmiştir. Şenel ve Gençoğlu (2003), dünyada sürekli değişen gelişmelere ve teknoloji gelişimi için bilime önem veren ülkelerin sanayide ve dolaylı olarak ekonomide üstün olmayı amaçladıklarını belirtmiştir. Tüm bunlar düşünüldüğünde teknoloji gelişimimizin mihenk taşı olan ve olmaya devam edecek bir kavramdır.

Fen ve teknoloji günümüz modern dünyasının temel taşlarıdır. Kocabaş (2004) çalışmasında fen bilimlerindeki gelişmelerin teknolojiye yansımasının kaçınılmaz olduğunu belirtmiştir. Öğrenciler için bu iki alan arasındaki ilişkiyi anlamak onların gelecekteki eğitim ve kariyer yaşamlarında önemli bir avantaj sağlayacaktır. Öğrenciler fen bilimlerini öğrenirken bu bilgilerin teknolojiye ne şekilde ilham verdiğini ve teknoloji gelişimine yol açtığını fark edebileceklerdir. Aynı zamanda öğrenciler bu süreçte problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini de geliştireceklerdir. Örneğin bir öğrencinin günlük hayatta üretilen teknolojik ürünlerin birçoğunun doğadan ilham alınarak yapıldığını anlaması öğrenciye daha somut bir bakış açısı katacaktır. Teknoloji, fen bilimlerinin gelişimini hızlandırır. Mikroskop, teleskop gibi aletler olmasaydı gezegenimizden çok daha büyük veya boyutumuzdan çok daha küçük yapıları görüp öğrenemezdik. Günümüzde fen öğretiminde yapay zekâ teknolojisinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Öğrencilerin bu uygulamaları eğitimlerinde deneyimlemeleri öğrencilerin bilime duydukları ilgiyi artırabilir ve onlara kalıcı bir öğrenme sunabilir. Örneğin hücre konusunu geleneksel eğitim yaklaşımı ile öğrenmekten ziyade sanal gerçeklik veya artırılmış gerçeklik teknolojileri ile hücrenin iç yapısını, organellerini inceleyerek öğrenmek bilgileri daha kalıcı hale getirebilir. Arduç (2024)'a göre fen eğitiminde teknoloji destekli öğretim uygulamalarının kullanılması öğrencilerin başarılarında ve tutumları üzerinde olumlu etki oluşturmuştur. Devran ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu ile ilgili tutumları incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna karşı olumlu oldukları ve bu konuda yeterli oldukları görülmüştür.

Öğretim programlarında fen ve teknolojinin iç içe olacak şekilde ele alınması son derece önemlidir. Fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi kavramak, öğrencilerin problem çözme, çevre sorunlarına karşı duyarlı olma ve daha sürdürülebilir bir dünya için çalışma becerilerini geliştirir. Ülkemizde robotik kodlama, STEM uygulamaları bu yöntemlere örnek olarak verilebilir. Bu gibi faaliyetler öğrencilerin teoride öğrendikleri bilgileri pratiğe dökmeleri

konusunda destekleyicidirler. Örneğin bir öğrenci güneş enerjisi ile çalışan bir cihaz tasarladığında veya zihin gücüyle kontrol edilen drone ürettiğinde hem fen bilimlerinin temel ilkelerini hem de teknolojiyi bir arada kullanır.

Son yıllarda MEB'in de teşviği ile TEKNOFEST yarışmaları ülkemizde ciddi bir şekilde önem kazanmıştır. Bu yarışma da tıpkı STEM, robotik, kodlama vb. yaklaşımları gibi öğrencilerin teknoloji ve fen bilimlerine olan ilgilerini artıracak bir organizasyondur. Aynı zamanda öğrenciler bu yarışma için projeler üretirken ekip çalışması ve uyumluluk gibi kişisel gelişim özelliklerini de pekiştirme şansı bulmaktadır. Her yıl ülkemizdeki pek çok okul TEKNOFEST yarışmaları için çeşitli projeler üretmektedir. Türkiye'de TEKNOFEST' in öğrencilere sağladığı öğrenme ortamına dair literatürde sınırlı sayıda doğrudan çalışma bulunmaktadır. Ancak, benzer teknoloji tabanlı ulusal yarışmalar ve etkinlikler üzerine yapılan araştırmalar, bu tür organizasyonların öğrencilere sunduğu öğrenme ortamları hakkında fikir vermektedir. Metin ve ark. (2024) yaptıkları TÜBİTAK 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projesi Yarışması konulu çalışmada, bu tür yarışmaların öğrencilerde bilimsel düşünce yapısını güçlendiren bir öğrenme ortamı sunduğu belirtilmiştir. Öğrenciler, araştırma yeteneklerini geliştirme ve bilimsel düşünme becerilerini artırma fırsatı bulmaktadırlar. Bu bağlamda hem öğretmenler hem de öğrenciler için yarışmaların bireysel ve akademik gelişimi desteklediği vurgulanmıştır.

Ülkemizdeki mevcut fen okuryazarlığı düzeyinin nasıl olduğunu anlamak için PISA sonuçları incelendiğinde sonuçların bölgesel ve sosyoekonomik durumlara göre değişiklik gösterdiği görülmüştür. Genel anlamda ülkemiz orta seviyede bulunmaktadır. 2006 ve 2015 yılları PISA puan ortalamaları incelendiğinde, ülkemizde öğrencilerin yarıya yakınının alt performans düzeyde olduğu, üst performans düzeyindeki öğrencilerin oranının ise oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Kömürcü ve Türkoğlu, 2022). Eğitimde fen bilimleri müfredatında STEM uygulamalarını destekleyici bir sistem oluşturulmuş olsa da uygulamada teknik altyapı ve öğretmen eğitimi eksiklikleri olduğu için beklenen sonuçlar tam olarak elde edilememektedir. Ülkemizde teknoloji okuryazarlığı düzeyi incelendiğinde ise gençlerin teknolojik değişimlere platformlara ayak uydurabildiği görülmektedir fakat teknolojinin etkili kullanımı hakkında eksiklikler mevcuttur. Aynı zamanda bu okuryazarlık düzeylerinin gelişimini zorlaştırıcı etkenler de vardır. Örneğin sosyoekonomik veya bölgesel farklılıklar, eğitim müfredatının pratiklikten çok teorik bilgiye dayalı olması, toplum bilinci ülkemizde bu okuryazarlıkların gelişimini büyük ölçüde zorlaştırmaktadır. Cinsiyet, okul türü, ebeveynlerin eğitim durumu gibi değişkenlerin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri ile ilişkileri incelendiğinde Saracaloğlu ve arkadaşlarının (2013) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmenleri

ve sınıf öğretmenleri adaylarının cinsiyetlerine göre fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri incelenmiş ve kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre algılarının daha yüksek olduğu saptanmıştır fakat farklı bir çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür (Balbağ ve Balbağ, 2016). Caymaz'ın (2008) yaptığı çalışmada fen ve teknoloji öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri, mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Anne ve baba eğitim durumunun ve cinsiyet değişkeninin Türkiye'deki öğrencilerin PISA derecelerinde önemli düzeyde etkiye sahip olduklarını saptamıştır (Buldu ve Olgan, 2018).

Ülkemizi küresel boyutta fen ve teknoloji alanında ileriye taşımak için daha fazla çaba sarf edilmelidir. Bu bağlamda yapılan araştırma sonucunda ülkemizdeki fen ve teknoloji eğitiminin etkililiği ile ilgili fikirlere ulaşılabilir. Teorik bilginin yanında uygulamalı eğitimin gerekliliği üzerine sonuçlara varılabilir ve müfredat geliştirme sürecinde rehber olabilir. Alanda fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı ile ilgili yeni veriler sağlayacağından daha sonra yapılacak yeni araştırmaların da önünü açabilir.

Bu araştırma, öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlıkları düzeylerini görmemizi sağlayarak, fen ve teknoloji eğitimi alanında yeni çalışmalar için temel oluşturabilir. Çalışmanın bulguları, öğrencilere verilen fen eğitiminin gelişimi ve teknoloji ile entegrasyonunu sağlama açısından da yol gösterici olabilir.

1.2. Araştırma Soruları

1) TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı seviyeleri ölçek puanları açısından hangi düzeydedir?

2) TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin teknoloji okuryazarlığı seviyeleri ölçek puanları açısından hangi düzeydedir?

3) TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin Fen okuryazarlığı ve Teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

a. Fen okuryazarlığı ölçeğinin "bilimin temel kavramları", "bilim, teknoloji, mühendislik, matematik, toplum ve çevre", "bilimsel süreç becerileri", "bilimsel düşünme becerileri", "21. Yy. becerileri", "değer ve toplum" alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

b. Teknoloji okuryazarlığı ölçeğinin "teknolojik yaşama yönelik beceriler", "teknolojinin doğası", "tasarlanmış dünya", "tasarım" ve "teknoloji ve toplum" alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4) TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

a. TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

5) TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri, demografik özelliklerine (cinsiyet, okul türü, anne-baba eğitim durumuna) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

a. Cinsiyet değişkenine göre fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

b. Okul türleri değişkenine göre fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

c. Anne ve babanın eğitim durumu değişkenine göre öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

6) Cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve okul türü değişkenlerine göre fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı alt boyutları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7) Cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve okul türü değişkenleri ile fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlıkları düzeylerini belirlemek ve bu iki okuryazarlık türü arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu kapsamda, araştırmada ayrıca, öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasındaki farklılıklar, bu okuryazarlık türlerinin alt boyutları ve demografik değişkenlerle ilişkileri analiz edilmiştir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik sorunları anlama, çözüm üretme, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini güçlendirmesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, TEKNOFEST yarışmaları gibi ulusal organizasyonlar, ekip çalışması, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme gibi becerilerin kazanılmasını desteklemektedir. Atacan (2020), ekip çalışmasını, kişilerin farklı alanlara dair öğrendiklerini ve tecrübelerini bir araya getirip daha etkili ve üretken çalışmaların yapılması olarak tanımlamıştır. Bu organizasyonların çoğalması, öğrencilerin fen ve teknoloji alanlarına olan ilgilerini artırarak onların bu alanlara yönelmesini sağlayacaktır. Bu araştırma,

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlıkları düzeylerini belirlemek ve bu iki okuryazarlık türü arasındaki ilişkiyi ve farklılıkları incelemektir. Böylelikle, öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlıklarını geliştirme potansiyeline sahip olan bu organizasyonların etkileri de değerlendirme noktasında bir başlangıç olacaktır. Literatür taraması yapıldığında fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Örneğin Yediyıldız (2023), Başak (2023), Çakır (2022), Şata (2022), Kömürcü (2021), Bektaş (2020) ve Yılmaz (2020) fen okuryazarlığı ile ilgili; Mengutaycı (2024), Yiğit (2022), Bozer (2021) ve Yaman (2021) teknoloji okuryazarlığı ile ilgili çalışma yapmıştır. Ancak, TEKNOFEST organizasyonlarının öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlıkları üzerindeki etkisi ve bu iki kavramın birbiriyle korelasyonunu içeren bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, literatürde TEKNOFEST ile ilgili sadece bir doktora tezi bulunmaktadır (Çolak,2024). Çalışma TEKNOFEST'i mühendislik ve meslek seçimi ile ilişkilendirmiştir. Bu araştırmada araştırmacı tarafından uygulanan fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı ölçeklerinin ışığında analizler yapılmış ve araştırma sorularına cevaplar bulunmuştur. Bu araştırma, literatürdeki önemli bir boşluğu doldurarak hem akademik hem de uygulamalı açıdan değerli katkılar sunmayı hedeflemektedir. Araştırmanın bulgularının, öğretmenlere TEKNOFEST yarışmalarına katılacak öğrencileri seçerken dikkate almaları gereken ölçütler konusunda rehberlik etmesi beklenmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerini değerlendirebilmek için daha bilinçli ve sistematik bir yaklaşımla hareket edebilirler. Ayrıca, bu araştırma, öğrencilerin fen ve teknoloji alanlarındaki yönelimlerini desteklemek için tasarlanacak yeni programlara rehberlik edebilir. TEKNOFEST yarışmalarına katılan öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerini belirlemek, onların bu alanlara olan ilgisini artırmaya yönelik politikalar ve uygulamalar geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bu bağlamda, araştırmanın sonuçları hem eğitimciler hem de politika yapıcılar için bir kaynak olma potansiyeline sahiptir. Bunun yanı sıra, fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek adına okul içi ve okul dışı öğrenme ortamlarında uygulanabilecek etkili yaklaşımlar için bir temel oluşturabilir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1) Verileri toplama araçları ve kullanılan yöntemler, araştırmanın amacına uygundur ve bilgileri toplayabilecek geçerliğe ve güvenirliğe sahiptir.
2) Veri toplama sürecinde ölçekler, öğrenciler tarafından objektif olarak cevaplandırılmıştır.

3) Kontrol altına alınamayan değişkenler (öğrencinin okula aç gelmesi, uykusuzluk, isteksiz olma vs.) her öğrenciyi eşit şekilde etkilemiştir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1) Bu araştırma 2023-2024 eğitim – öğretim yılı ile sınırlıdır.
2) Bu araştırma Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Bursa ilinde seçilen ve TEKNOFEST yarışmasına katılan ortaöğretim öğrencileriyle sınırlıdır.
3) Bu araştırma kullanılan ölçme araçları ile toplanan verilerle sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

STEM: Altunel (2018), STEM'i, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birlikte kullanımıyla 4-5 yaş döneminde başlayıp yetişkinliğe kadar bireylerin günlük hayattaki sorunları tespit edip bu sorunlara uygun çözümler üretmesini sağlayacak bir yöntemdir.

Fen Okuryazarlığı: De Boer (2000) ise fen okuryazarlığını bilim dünyasında yaşanan gelişmeleri takip etme, anlama ve fen ile ilgili kapsamlı yorumlar yapabilme kapasitesine sahip olma yeteneği olarak tanımlamıştır.

Teknoloji Okuryazarlığı: Uluslararası Teknoloji Eğitim Kurulu olan ITEA (2000) teknoloji okuryazarlığı kavramını, teknolojiyi etkili bir şekilde kullanma, irdeleme ve anlama yeteneği olarak tanımlamıştır. Bacanak ve ark. (2003), fen okuryazarı ve teknoloji okuryazarı olan bireyin aynı zamanda bu kavramları toplumla da ilişkilendirebilme potansiyelini taşıması gerektiğini belirtmiştir.

2. BÖLÜM
KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde anahtar kavramlar incelenecektir ve bu kavramla ilgili son yıllarda literatürde yapılan çalışmalara değinilecektir.

2.1. Fen Okuryazarlığı

Fen okuryazarlığı kavramı farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bu kavram ilk kez Paul Hurd (1958) ve Mc Curdy (1958) tarafından kullanılmıştır (De Boer, 2000). Fen okuryazarlığı kavramını National Research Council (1996:1) fen, matematik ve teknoloji konularında bilgi donanımlı olmak ve bilinen bu bilgileri yaşam boyunca kullanmak olarak tanımlamıştır. Zamanla bu kavramın boyutları daha da değişip geliştirilmiştir. Örneğin, Shen (1975) fen okuryazarlığının boyutlarını, fen kullanılarak problem çözülmesi, toplumlarda bilimin kabul görmesi ve insanlığa yol göstermesi olmak üzere sınıflandırmıştır. Miller (1983), fen okuryazarlığının boyutlarını, bilimin doğası, bilgi seviyesi, bilim ve teknolojinin insanlara katkıları olarak belirtmiştir. Shamos (1995) fen okuryazarlığını, kültürel, işlevli ve doğru bilim olmak üzere üç boyutta incelemiştir. Bybee (1995) fen okuryazarlığını, anahtar kelime ve kavram bilgisi, teknoloji ve fene dair güncel yeniliklere hakim olma aynı zamanda etkili kullanma ve bilimin özünü anlama olarak ele almıştır. Durant (1993)'a göre ise fen okuryazarlığı, bireyde fen alanı ile ilgili pek çok becerinin bulunmasıdır. Bybee (1999)'ye göre fen okuryazarlığı bireylerin fen ve teknolojiyi irdeleyebilme yeteneğine sahip olmalarıdır. De Boer (2000) ise fen okuryazarlığını bilimsel gelişmelerde yaşanan değişimlerin takipçisi olma ve fen öğrenimi ile ilgili kapsamlı anlayış bulundurma olarak tanımlamıştır. Ülkemizde fen okuryazarlığı, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2022) tarafından öğrencilerin bilimsel konularla ilgilenme ve bilimsel olgular üzerinde düşünüp yorum yapabilme becerisi olarak tanımlanmıştır.

Geçmişten günümüze kadar gelen süreçte toplumların gelişmişlik düzeyleri arttıkça eğitim de paralel olarak sürekli gelişme halinde olmuştur. Her geçen gün eğitimde yeni yöntemler ve kavramlar ortaya atılmış, bazı yöntemler günümüzde artık kullanılmamaya başlamış bazıları ise önem kazanmıştır. Eğitim verilen alana göre uygulanan öğretim yöntemleri değişkenlik göstermiştir.

Akman ve arkadaşlarına göre (2010) fen eğitimi çocuklar için anlamlı hale getirilmeli ve eğitim programına bütüncül bir şekilde entegre edilmelidir. Özellikle erken çocukluk döneminde sorgulama, araştırma merakı, bilişsel düşünceler, küçük çaplı deneyler yapma gibi birçok bilişsel beceri ile bu çağdaki kişilerin fen eğitimine yatkınlıkları artacak, bilişsel

becerileri ve analitik düşünme yetenekleri gelişecektir. Eliason ve Jenkins (2003) göre fen ile ilgili beceriler çocukların doğal merakını geliştirir ve gelecekteki çalışmalarına büyük katkı sağlar.

Fen okuryazarlığı fen eğitimi sürecinde muhakkak bulunması gereken bir alandır (AAAS,1993). Fen okuryazarı olan bir kişi bilimsel gelişmeleri yakından takip eder, fen ile ilgili teorileri ve kavramları analiz eder ve problem çözmede bu bilimsel süreçleri etkili bir şekilde kullanabilir. Özdemir'e göre (2010) kitlelerin şimdiki teknolojik ve bilimsel gelişmelere hakim olmaları için fen okuryazarı olmaları gereklidir. Eğitimciler, yıllardan beri fen eğitiminin bilimsel ya da teknik kariyer hedeflemeyenleri de kapsayacak şekilde bütün öğrenciler için faydalı olduğu konusunda ortak bir görüşte buluşmuşlardır. Hançer ve arkadaşları (2003) yaptıkları çalışmada fen eğitiminin öğrencilerin günlük hayatta problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Özden ve arkadaşlarına göre (2009) proje tabanlı fen öğretimi öğrencilerin fene dair ilgisini artırmaktadır ve fen eğitiminin insanların yaşamlarındaki kişisel olarak anlamlı sorunları çözmelerine yardımcı olup, maddi ve sosyal koşullarını etkiler, davranışlarını belirler ve en temel kararlarını şekillendirir.

Fen okuryazarı olan birey, bilimsel gelişmeleri takip eder ve bilimsel bilginin doğasını kavrar, fene dair temel kavram, teori, kanun vs. irdeler ve buradan yola çıkarak öğrendiği bilgileri günlük hayatında uygun biçimde kullanır, problem çözmede tecrübe ettiği bu yollardan etkili bir şekilde yararlanır ve fenin diğer kavramlarla arasında ilişki kurar (Köseoğlu, 2003). Bu anlamıyla fen okuryazarlığının yedi boyutu vardır:

1. Fen bilimlerinin özü
2. Fen ile ilgili anahtar kavramları
3. Bilimsel süreç becerileri
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimleri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fene ilişkin değer ve tutumlar

Bybee (1999), fen okuryazarlığının kişilerin toplumların beklentilerini kazanma ve fen ve teknolojiyi anlamalarını geliştirme olmak üzere iki amacı olduğunu belirtmektedir.

Yetişir ve Kaptan'a göre (2007), öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmelerinde öğretmenlerin de payı büyüktür. Fen okuryazarı olan iyi bir öğretmen, öğrencilerine feni okuyup irdeleyebilme, öğrenilen bilgiyi günlük hayatta uygun olarak kullanabilme, öğrenilen fen ile ilgili bilgileri kullanarak yeni fikirler üretebilme, fen-teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlama gibi becerileri aktarmalıdır (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2009). Öğretmenlerin

fen okuryazarlığı becerilerini teoride bilmesindense bu becerileri öğrencilerine aktarabilmesi ve öğrencilerin fen okuryazarlığını ne şekilde geliştirebilecekleri hakkında donanımlı olmaları gereklidir.

Fen okuryazarlığı, Miller (1989), Shamos (1995) ve Bybee (1999) tarafından farklı boyutlarda incelenmiştir. Miller, 1989 yılında bireylerin yazılı olarak iletişim kurması için minimal modele uyum sağlamaları gerektiğini ve bu becerilerin seviyesinin ilgili döneme göre değişebileceğini belirtmiştir (Miller, 1989). Miller, modelinde fen okuryazarlığını; bilimsel yöntemleri, kullanılan teknik ve kavramları anlayabilme ve fen-teknoloji-toplum ilişkisini kurabilme becerilerini ele almıştır. Shamos (1995), fen okuryazarlığını; kültürel (cultural) fen okuryazarlığı, işlevsel (functional) fen okuryazarlığı ve gerçek (true) fen okuryazarlığı olmak üzere üç seviyeye ayırmıştır. Shamos'a göre kültürel fen okuryazarı bir birey günlük hayattaki pek çok kavramı (isim,tarih vs.) tanır. İşlevsel fen okuryazarı bir birey ise bilimsel terimleri anlayabilir ve fen ile alakalı makaleleri okur, bilimsel bir şekilde de tartışır. En üst seviye olan gerçek fen okuryazarlığı ise fen kavramları ile ilgili bütün bilgilerden oluşur. Bu seviyede bulanan bir birey önemli bilimsel keşiflerin nasıl ortaya çıktığının, bu keşifler yapılırken kullanılan mantığın ve bilimin sürmesi için deneysel yöntemlerin gerekliliğinin farkındadır. Ek olarak birey, objektifliğin, doğru araştırma yöntemlerinin ve analitik düşünmenin önemini anlar (Bauer, 1996; Li, 1999). Bybee (1999), fen okuryazarlığını beş boyutta incelemiştir. Bu boyutlar;

1- Fen okuryazarı olmama: Bu kişiler, fenle ilgili bir soru ile karşılaştıklarında sorulanı anlayamazlar ve aynı zamanda fen bilgilerini kullanarak cevap verecek donanıma sahip değildir.

2- Düşük düzeyde fen okuryazarı olma: Bu kişiler, fen ile ilgili kullanılan terimleri anlar, sorulan soruları irdeler fakat verilen cevap yeterli bir cevap değildir. Bu seviyedeki bireyler kavram yanılgılarına sahiptir.

3- İşlevsel fen okuryazarı olma: Bu kişiler bilimsel terimleri yalnızca günlük hayatlarında kullanabilecek seviyededir.

4- Kavramsal ve yordamsal fen okuryazarı olma: Bu kişiler fen ile ilgili kavramları ezberleyip bilimsel tartışmalarla ilişkilendirebilir.

5- Çok boyutlu fen okuryazarı olma: Bu kişiler, fen ve teknoloji ile ilgili süreçlerin tarihini, fenin ve teknolojinin özünü anlar, fen ve teknolojinin toplum için önemini irdeyebilir.

Literatür incelendiğinde fen okuryazarlığı ile ilgili çalışmalara rastlanmıştır. Örneğin Arduç (2023), sosyobilimsel konu temelli argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin fen okuryazarlığı seviyeleri ve birçok beceriye nasıl etki ettiğini araştırmıştır. Sonuçta Web 2.0'ın

diğer yöntemlere göre daha başarılı olduğunu saptamıştır. Yediyıldız (2023), PISA 2015 sonuçlarından yararlanarak Türkiye'deki 15 yaşındaki öğrencilerin ailelerinin sosyoekonomik statü (SES) durumları ve öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçta ailelerin ve okulların sosyoekonomik durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığını önemli ölçüde etkilediğini görmüştür. Başak (2023), PISA 2015 sonuçlarından yararlanarak sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin fen okuryazarlığı başarısına etkisinin ve sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri düzeyinin demografik bazı faktörlere göre anlamlı olup olmadığını incelemiştir. Sonuçta sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin fen okuryazarlığını olumlu etkilediğini ve bu etkilerin coğrafi bölge, okul türü ve öğretmen/sınıf faktörlerine göre farklılık gösterdiğini görmüştür. Çakır (2022), fen bilimleri ders kitabındaki fen okuryazarlığı boyutları göz önünde bulundurularak hazırlanmış bir z-kitap olarak tasarlanmış ve bu kitabın özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrenciler üzerinde etkisini incelemiş ve öğretmenlerin görüşlerini değerlendirmiştir. Sonuçta z-kitabın araştırma becerilerinin gelişiminde etkili olduğu ancak bilim ve dijital okuryazarlığı düzeyinde önemli ölçüde fark yaratmadığı görülmüştür. Aynı zamanda z-kitabın fen başarısına etkisi daha sınırlı olarak bulunmuştur. Şata (2022), fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin STEM düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri ve aralarındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçta öğretmenlerin STEM düzeyleri yüksek ve fen okuryazarlıkları ortalamanın üzerindedir fakat bu düzeyler branş, eğitim durumu, mesleki kıdem gibi faktörlerden etkilenmektedir. Ek olarak fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve fen okuryazarlığı düzeylerinin matematik öğretmenlerinden daha güçlü olduğu görülmüştür. Kömürcü (2021), Millî Eğitim Bakanlığı tarafından Türkiye'deki 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine ücretsiz dağıtılan fen bilimleri ders kitaplarında bulunan ölçme değerlendirme etkinliklerinin, PISA'da verilmiş olan fen okuryazarlığı seviyelerine göre hangi durumda olduğunu incelemiştir. Sonuçta Türkiye'deki ders kitaplarının PISA fen okuryazarlığına uygun hale getirilmesi gerektiğini ve kitaba daha üst düzey sorular eklenmesinin önemini vurgulamıştır. Bektaş (2020), 21. yüzyılda fen okuryazarlığının yapısının yeniden belirlenmesi ve toplumun fen okuryazarlığının tespitini amaçlayan bir fen okuryazarlığı ölçeği geliştirilmesini amaçlamıştır. Sonuçta fen okuryazarlığının sadece bilimsel bilgiyle sınırlı olmadığı; aynı zamanda teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarıyla bağlantılı olduğu ve düşünme becerileri ile değerleri de kapsayan çok boyutlu bir yapı olduğu görülmüştür. Yılmaz (2020), PISA 2015 Türkiye sonuçlarını incelemiş ve farklı başarı düzeyindeki öğrencilerde bazı değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisinin farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Sonuçta, öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeyi bireysel özellikler kadar eğitim ortamı ve bu süreçte sınıf içinde yapılan uygulamalardan da etkilendiğini tespit

etmiştir. Bazı değişkenler beklenenin aksine negatif etkiye sebep olmuştur. Bu durum, uygulamanın niteliği veya öğrenciler üzerindeki etkisiyle ilgili sorunlara işaret edebilir.

2.2. Teknoloji Okuryazarlığı

Teknoloji, hayata tutunmaya başladığı ilk andan itibaren gelişim göstererek insanların günlük yaşamlarının olmazsa olmaz parçalarını oluşturmuştur (Bacanak ve Ark., 2003). Eğitim öğretimde fen öğretimi programları, toplumda görülen değişimlere göre, ihtiyaçlar doğrultusunda çeşitli değişim süreçlerinden geçmiştir (Bacanak ve Ark., 2003). Bybee (2000)'nin belirttiği gibi 20. Yüzyıla yön veren olayların %40'ından fazlası teknoloji sebebiyle yaşanmıştır. Tarihe bakıldığında aslında teknolojinin insanlıktan çok daha önce var olduğu görülmüştür. Unat (2017, s.62) günümüzde kullanılan teknolojik bir çok aracın bilimsel açıklamasından çok daha öncesinde icat edildiğini ve bu icat edilme sürecinde insanların özellikle deneme yanılma yöntemi kullanarak bu bilgilere ulaştığını belirtmiştir. Eğitim alanında yirminci yüzyılın sonlarında müfredatta adı geçmeye başlayan teknoloji teriminin tanımı TDK tarafından (2003) bir sanayi dalı ile ilgili üretim aşamalarını, kullanılan malzemeleri ve özelliklerini içeren bilgi olarak tanımlanmıştır. Uluslararası Teknoloji Eğitim Kurulu olan ITEA (2000) teknoloji okuryazarlığını, teknolojiyi irdeleme, değerlendirme ve uygulayabilme olarak tanımlamıştır. Aynı zamanda ITEA yayımladığı "Teknoloji okuryazarlığı için Standartlar: Teknolojik Çalışmalar için İçerik" ve "Tüm Amerikalılar için Teknoloji Projesi" çalışmalarında teknoloji okuryazarı olmanın gerekliliklerini şu şekilde belirtmiştir;

a) Teknolojinin tanımını, oluşum sürecini, topluma etkisini bilmelidir.
b) Teknolojinin etkili kullanmının önemini bütün insanların bilmesi gereklidir.

Teknolojiyle beraber fen bilimini de toplum tarafından özümsenmelidir. Türk eğitim sisteminden ideal beklentimiz fen sadece ders anlamında değil, yaşam boyu öğrenme anlamında öğrencilere beceri kazandırabilmemizdir.

Literatür incelendiğinde teknoloji okuryazarlığı ile ilgili çalışmalara rastlanmıştır. Mengutaycı (2024), 7. Sınıf Fen Bilimleri müfredatında bulunan 'Güneş Sistemi ve Ötesi' ünitesini web 2.0 ile destekleyerek işbirlikçi öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve teknoloji okuryazarlıklarına yönelik tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Sonuçta Web 2.0 teknolojilerinin kullanımının hem öğrenme sürecini desteklediği hem de öğrencilerin teknolojiye karşı tutum ve ilgilerini olumlu yönde etkilediğine ulaşılmıştır. Yiğit (2022), yaptığı çalışmada kırsal kesimde yaşayan ve birleştirilmiş sınıfta eğitim alan öğrencilerin okuryazarlığı düzeylerini geliştirilmeyi amaçlamıştır. Sonuçta aksiyon araştırması kırsal bölgelerdeki birleştirilmiş sınıflarda öğrencilerin teknolojiyle ilgili bilgi ve becerilerini artırmıştır. Ayrıca

Bozer (2021), Açık Öğretim Ortaokulu'nda eğitim alan 18 yaş ve üzerindeki öğrencilerin teknoloji okuryazarlığı düzeylerini ölçmeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak, yetişkin öğrencilerin teknoloji okuryazarlığı konusunda eksikliklerinin olduğu ve bu durumun onlara toplumsal anlamda dezavantajlılık kattığı görülmüştür. Bu bireyler için teknoloji erişimini artıracak çözümlere ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Yaman (2021), ev aletlerini kullanımının fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin gelişimine etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak, bu tür uygulamaların hem teknoloji okuryazarlığını hem de öğretmen adaylarının teoriyi pratiğe aktarma becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Ek olarak, literatür tarandığında yapılan birçok çalışmada fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlıklarını beraber ele alındığı görülmüştür. Bu bağlamda fen ve teknolojinin birbirinden ayrılmaz parçalar olduklarını tekrar söyleyebiliriz. Örneğin Yaman (2020), fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişim ve iletişim becerileri ile fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı seviyeleri arasındaki ilişkiyi ve farklılık olup olmadığını incelemiştir. Sonuç olarak, bilişim teknolojileri ve sosyal iletişim becerilerinin, fen ve teknoloji okuryazarlığı üzerinde olumlu etki oluşturduğu görülmüştür. Dağ (2019), sınıf öğretmeni adaylarının fen bilgisi öğretimi ile ilgili fikirlerini ve fen okuryazarlığı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak, fen okuryazarlığının geliştirilmesi, öğretmen adaylarının fen öğretimi konusundaki tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir. Kara (2019), sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığına dair seviyelerinin farklı değişkenlere göre farklılığını incelemiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarlığa ilişkin düzeyleri birçok faktöre göre anlamlı düzeyde değişim göstermiştir.

2.3. TEKNOFEST

Ülkemizde her yıl gençlerin fen ve teknolojiyi kullanarak çeşitli projeler üretebilecekleri ve ülkemizde yapılan en kapsamlı uzay ve havacılık festivali olan TEKNOFEST düzenlenmektedir. Bu festival, çeşitli proje yarışmaları, seminerler, sergiler ve gösterilerle katılımcılara ilham vermeyi amaçlamaktadır. Özellikle havacılık, uzay, yapay zeka ve savunma teknolojileri gibi alanlarda ülkemizin potansiyelini açığa çıkarmayı hedefleyen TEKNOFEST genç, yaşlı, yerli, yabancı fark etmeksizin teknoloji meraklılarını bir araya getirir. Gençlerin geleceğin teknolojilerine yön vermeleri için desteklendikleri bu etkinlik aynı zamanda Türkiye'nin teknoloji üretmedeki atılımını da simgelemektedir.

TEKNOFEST, Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından düzenlenmektedir. TEKNOFEST ilk kez 20-23 Eylül 2018'de İstanbul Havalimanı'nda düzenlenmiştir. İlk yılda 14 farklı yarışma düzenlenmiş ve çok sayıda insan

festivalde katılımcı olarak bulunmuştur (Vikipedi, 2023). 2018 sonrasında ülkemizde her yıl TEKNOFEST yarışmaları gelişim göstererek ilerlemiştir. TEKNOFEST (2024)'den alınan verilere göre ikinci TEKNOFEST etkinliği 17-22 Eylül 2019'da Atatürk Havalimanı'nda yapılmış ve 19 farklı yarışma düzenlenmiştir. 2020'deki TEKNOFEST, Gaziantep Ortadoğu Fuar Merkezi'nde yapılmıştır ve 21 farklı yarışma düzenlenmiştir. 2021 yılında Atatürk Havalimanı'nda yapılmış ve 35 farklı yarışma düzenlenmiştir. 2022 yılında ise Samsun Çarşamba Havalimanı'nda yapılmış ve 40 farklı yarışma düzenlenmiştir. 2023 yılında İstanbul, Ankara ve İzmir'de yapılmış ve 41 farklı yarışma düzenlenmiştir. Son olarak 2024 yılında Adana'da 50 ana kategori ve 128 alt kategorili yarışmaların düzenlendiği TEKNOFEST'in 2025 yılında Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yapılacağı belirtilmiştir.

MEB tarafından hazırlanan "Öğretmenlerin Gözüyle Teknoloji ve Eğitim Bölgesel Çalıştayı Raporu"na göre (2024) öğretmenler oğrencilerin teknolojik uygulamalara karşı ilgi ve motivasyonlarını artırmak için TEKNOFEST gibi etkinliklerin çoğalmasını önermişlerdir. Aynı zamanda MEB tarafından hazırlanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli"ne göre (2024) fen bilimleri dersi öğretim programı, öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri ile etik değerlerini geliştirecektir ve öğrencileri teknolojik yeniliklere uyum sağlayan, ekip çalışması ve iş birliği yapabilen bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Öğrenme süreci, günlük hayatta bilimsel düşünüp karar verme becerilerini destekler ve gelişimin bütüncül ilerlemesini sağlar.

Literatür incelendiğinde TEKNOFEST konusu hakkında Çolak (2024)'ün yaptığı doktora tezine rastlanmıştır. Çolak (2024), TEKNOFEST'e katılmış ve katılmamış öğrencilerin meslek seçimlerine karar verme seviyelerini incelemiştir. Sonuçta TEKNOFEST'in öğrencilerin meslek seçimlerinde etkili olabileceği kanısına ulaşmıştır. Bu araştırmaların da eğitim ve öğrenciler ile ilgili olmayıp daha çok mühendislik alanlarına yönelik olarak yapıldığı saptanmıştır. TEKNOFEST yarışmalarına katılan lise öğrencileri ile yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

3. BÖLÜM
YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada TEKNOFEST yarışmalarına katılan öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasındaki ilişkinin tespiti ve iki farklı değişkenin arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığı amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırmada nicel yöntemlerden biri olan ilişkisel tarama modelindedir. Bu modelde, değişkenler arasındaki ilişkiyi incelenir ve farklı değişken grupları arasındaki farklılıkların anlamlılığı analiz edilir.

Yavuz'a göre (2006) tarama modelleri, bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlar. İlişkisel tarama modeli, iki ya da daha fazla değişkenin ortak ortak değişim gösterip göstermediğini ve değişkenlerin birlikte değişip değişmediğini belirler ve aynı zamanda değişim varsa değişimin yönünü inceler. (Karasar, 2011).

Araştırma soruları içerisinde fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri ve demografik bilgiler (cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, öğrencilerin okul türü) arasındaki farklılıkların açıklanacağı sorular bulunmaktadır. Deneysel çalışmalarda olduğu gibi bağımsız değişkenleri kontrol etmeden ve sürece müdahale etmeden değişkenler arasındaki ilişki inceleneceğinden ilişkisel tarama modeli tercih edilmiştir. Bu yöntemle TEKNOFEST'e katılan öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlıkları arasındaki ilişki yorumlanabilecektir.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, 2023-2024 eğitim öğretim yılında MEB'e bağlı ortaöğretim öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın erişilebilir evreni olarak Bursa ilinde TEKNOFEST yarışmalarına katılmış ortaöğretim öğrencileri olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın örneklemi ise MEB'den alınan resmi veriler dikkate alınarak Bursa ilinde TEKNOFEST yarışmalarına katılan toplam 28 ortaöğretim öğrencisi (6 kız, 22 erkek) oluşturmuştur. Örneklem, ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Bu yöntemde önceden belirlenen ölçütler detaylıca gözden geçirilir (Başaran,2017). Dolayısıyla bu yöntemin seçilmesinin sebebi araştırmacının önceden belirlediği ölçütleri karşılayan öğrencilerin çalışmaya katılacak olmasıdır (Baltacı, 2018).

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacı TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerini ölçmek ve aralarındaki ilişki durumunu incelemek amacıyla iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Birincisi "Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği" ve ikincisi "Fen Okuryazarlığı Ölçeği" dir. Aşağıda bu ölçeklerin açıklamalarına yer verilmiştir.

Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği: İlk kez 2011'de Yiğit tarafından üçlü likert tipinde geliştirilip uygulanmıştır. Ölçeğin başında öğrenciler, anne ve babaları hakkında demografik bilgiler ile ilgili maddeler içermektedir. Öğrencilerin cinsiyeti, annesinin ve babasının öğrenim durumu değişkenlerinden oluşmaktadır. Ölçeğin devamı üçlü likert tipinde toplam 33 maddeden oluşmaktadır ve 33 madde 5 boyutta incelenmektedir. "Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler" boyutunda 10 madde, "Teknolojinin Doğası" boyutunda 8 madde, "Tasarlanmış Dünya" boyutunda 6 madde, "Tasarım" boyutunda 5 madde ve "Teknoloji ve Toplum" boyutunda 4 madde bulunmaktadır. Öğrenciler 33 maddeye "Evet", "Kararsızım" veya "Hayır" cevaplarını vermiştir. "Evet" 1 puan, "Kararsızım" 2 puan, "Hayır" 3 puan şeklinde değerlendirilmiştir. Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği'nin toplam Cronbach's Alpha değeri 0.713 olarak hesaplandığından kullanılan ölçek güvenilirdir (George ve Mallery, 2010).

Fen Okuryazarlığı Ölçeği: Çalışmada kullanılan Fen Okuryazarlığı Ölçeği ilk kez 2020'de Bektaş tarafından geliştirilip uygulanmıştır. Ölçek, üçlü likert tipinde toplam 40 madde ve beşli likert tipinde 3 maddeden oluşmaktadır. Öğrenciler 40 maddeye "Doğru", "Yanlış" veya "Fikrim Yok" cevaplarını vermiştir. Diğer 3 maddeye ise "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" cevaplarını vermiştir. Ölçekte toplam 6 boyut bulunmaktadır. "Bilimin Temel Kavramları" boyutunda 21 madde, "Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre" boyutunda 6 madde, "Bilimsel Süreç Becerileri" boyutunda 8 madde, "Bilimsel Düşünme Becerileri" boyutunda 4 madde, "21. yy Becerileri" boyutunda 1 madde, "Değer ve Tutum" boyutunda 3 madde bulunmaktadır. Fen okuryazarlığı ölçeğinin Cronbach's Alpha değeri 0.829 olarak hesaplandığından kullanılan ölçek güvenilirdir (George ve Mallery, 2010).

Ölçekler, öğrencilere yüz yüze ve online uygulanmış ve ölçekleri doldurmaları için yaklaşık 90 dakika süre tanınmıştır.

Araştırmada yer alan öğrenciler ile ilgili analizlerde kullanılacak demografik bilgiler Tablo 1' de gösterilmiştir.

Tablo 1

Demografik Bilgiler

Değişken		Kategori	f	%
Cinsiyet		Kız	6	21.4
		Erkek	22	78.6
Anne/Baba Eğitim Durumu	Anne Eğitim Durumu	İlköğretim	6	21.4
		Ortaöğretim	8	28.6
		Lisans	12	42.9
		Lisansüstü	2	7.1
	Baba Eğitim Durumu	İlköğretim	3	10.7
		Ortaöğretim	11	39.3
		Lisans	11	39.3
		Lisansüstü	3	10.7
Okul Türü		Meslek Lisesi	16	57.1
		Fen Lisesi	8	28.6
		Anadolu Lisesi	4	14.3

3.4. Verilerin Toplanması

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlık düzeylerini belirlemeyi ve iki okuryazarlık düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan bu araştırma 2023-2024 eğitim öğretim yılında Bursa ilinde TEKNOFEST yarışmalarına katılan 28 ortaöğretim öğrencisine uygulanmıştır. Araştırma için uygulanacak "Fen Okuryazarlığı" ve "Teknoloji Okuryazarlığı" ölçekleri uygulanmadan önce MEB'den izin yazısı alınmıştır. MEB araştırmaya onay verdikten sonra araştırmacı ilgili ortaöğretim kurumlarına gidip öğrencilerin ders sürelerine engel olmadan ölçekleri öğrencilere uygulamıştır. Ölçekler, öğrencilere yüz yüze ve online şekilde uygulanmış ve ölçekleri doldurmaları için yaklaşık 90 dakika süre tanınmıştır. Öğrenciler gönüllü katılım esasına göre çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılara araştırmanın amaçları açıklanmış ve gizlilik esaslarına uygun olarak yanıtlarını paylaşabilecekleri ifade edilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmayla ilgili ölçekler öğrencilere uygulandıktan sonra veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu veriler analiz edilirken SPSS 29 programı kullanılmıştır. Verilerin analizine başlanmadan önce SPSS'de fen okuryazarlığı ölçeği ve teknoloji okuryazarlığı ölçeğinin normal dağılma durumları hesaplanmıştır. Normallik testi, çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılarak veya grafiklerden (normal dağılım eğrisi) ya da KolmogorovSmirnov ve Shapiro

Wilk gibi hipotez testlerinden yararlanılarak bulunmaktadır (Pituch ve Stevens, 2016). Uysal ve Kılıç'a göre (2022) normallik normallik testi sonuçlarını değerlendirirken birincil olarak çarpıklık katsayısına göre yorumlama yapılmalıdır. Araştırmacı, literatür tararken eğitim bilimlerinde en çok kullanılan normallik testi yönteminin çarpıklık-basıklık incelemesi olduğu sonucuna ulaştığından bu değerler incelenmiştir. Bunun sonucunda yapılan analiz Tablo 2'te gösterilmiştir.

Tablo 2

Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Normal Dağılım Testleri

	Çarpıklık	Basıklık
Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği	0.275	-1.108
Fen Okuryazarlığı Ölçeği	0.798	1.218

Uygulanan ölçeklerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür (Tabachnick ve Fidell, 2013). Farklı araştırma sorularına göre SPSS'te analiz yapmak için farklı testler kullanılmıştır. Öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri (aritmetik ortalama, standart sapma vs.) betimsel analiz ile bulunmuştur. Ölçekler aynı anda öğrencilere uygulandığı için aralarındaki anlamlı farklılığı bulmak için bağımlı örneklemler t testi kullanılmıştır. Fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı ölçeklerinin alt boyutları ikiden fazla değişken içerdiği için aralarındaki anlamlı farklılık tekrarlı ölçümler ANOVA ile bulunmuştur. İki değişkenli anlamlı ilişki soruları basit korelasyonla, ikiden fazla değişkenli anlamlı ilişki soruları çoklu korelasyonla analiz edilmiştir (Orme & Orme 2009). Kategorik değişkenlerin (cinsiyet, okul türü) ölçeklerle anlamlı ilişkilerinin olup olmadığı nokta serili çift korelasyon yapılarak analiz edilmiştir. Grupların birden fazla bağımsız değişkenle aralarındaki anlamlı farklılığın analizi MANOVA ile yapılmıştır. Sonuçlar incelenirken p (anlamlılık düzeyi) 0,05 olarak alınmıştır. Fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığına ait puanlar ayrı ayrı analiz edilmiş, ardından iki ölçek arasındaki ilişkiyi belirlemek için korelasyon analizi uygulanmıştır. Ölçekler örnekleme 27 Şubat 2024 – 3 Mart 2024 tarihleri arasında uygulanmıştır.

4. BÖLÜM
BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma sorularına yönelik bulgular alt başlıklar halinde verilecektir.

4.1. Birinci Araştırma Sorusu

Bu kısımda "TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı seviyeleri ölçek puanları açısından hangi düzeydedir?" araştırma sorusuna ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 3

TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı Düzeylerinin Betimsel Analizi

Ölçek / Alt Boyutlar	N	$\bar{X}$ (Ortalama)	SS	Min.	Maks.
Bilimin Temel Kavramları	28	36.25	6.21	29	59
Madde 1	28	1.64	0.68	1	3
Madde 2	28	1.85	0.65	1	3
Madde 3	28	1.32	0.55	1	3
Madde 4	28	1.18	0.48	1	3
Madde 5	28	2.04	1.00	1	3
Madde 6	28	1.07	0.38	1	3
Madde 7	28	2.93	0.38	1	3
Madde 8	28	1.68	0.94	1	3
Madde 9	28	1.93	0.66	1	3
Madde 10	28	2.07	0.47	1	3
Madde 11	28	1.32	0.72	1	3
Madde 12	28	2.04	0.79	1	3
Madde 13	28	1.79	0.96	1	3

Madde 14	28	1.57	0.92	1	3
Madde 15	28	1.71	0.94	1	3
Madde 16	28	1.61	0.79	1	3
Madde 17	28	1.71	0.85	1	3
Madde 18	28	1.29	0.71	1	3
Madde 19	28	1.96	0.96	1	3
Madde 20	28	1.96	0.64	1	3
Madde 21	28	1.57	0.88	1	3
Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	28	11.03	2.58	6	18
Madde 22	28	2.14	0.65	1	3
Madde 23	28	1.86	0.97	1	3
Madde 24	28	1.82	0.67	1	3
Madde 25	28	2.21	0.69	1	3
Madde 26	28	1.75	0.89	1	3
Madde 27	28	1.25	0.65	1	3
Bilimsel Süreç Becerileri	28	13.6	3.24	8	20
Madde 28	28	1.89	0.63	1	3
Madde 29	28	1.61	0.88	1	3
Madde 30	28	1.89	0.88	1	3
Madde 31	28	1.89	0.96	1	3
Madde 32	28	1.64	0.87	1	3
Madde 33	28	1.36	0.78	1	3
Madde 34	28	1.21	0.63	1	3
Madde 35	28	2.11	0.74	1	3
Bilimsel Düşünme Becerileri	28	5.71	1.88	4	10

Madde 36	28	1.14	0.45	1	3
Madde 37	28	1.89	0.99	1	3
Madde 38	28	1.39	0.79	1	3
Madde 39	28	1.29	0.66	1	3
21. Yy. Becerileri	28	1.21	0.56	1	3
Madde 40	28	1.21	0.56	1	3
Değer ve Tutum	28	6.71	2.03	3	11
Madde 41	28	2.18	0.86	1	3
Madde 42	28	2.79	1.23	1	3
Madde 43	28	1.75	0.80	1	3

Tablo 3 incelendiğinde doğru seçeneği 1, yanlış seçeneği 2, fikrim yok seçeneği 3 değeri ile analiz edilmiştir. Buna göre *Bilimin Temel Kavramları* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 7'de, en düşük ortalama ise Madde 6'da görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 5'de, en düşük standart sapma Madde 6 ve Madde 7'de görülmüştür. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 25'de, en düşük ortalama ise Madde 27'de görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 23'de, en düşük standart sapma Madde 22 ve Madde 27'de görülmüştür. *Bilimsel Süreç Becerileri* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 35'de, en düşük ortalama ise Madde 34'de görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 31'de, en düşük standart sapma Madde 28 ve Madde 34'de görülmüştür. *Bilimsel Düşünme Becerileri* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 37'de, en düşük ortalama ise Madde 36'da görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 37'de, en düşük standart sapma Madde 36'da görülmüştür. *21. Yy. Becerileri* alt boyutu içerisinde sadece Madde 40 bulunmaktadır. *Değer ve Tutum* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 42'de, en düşük ortalama ise Madde 43'de görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 42'de, en düşük standart sapma Madde 43'de görülmüştür.

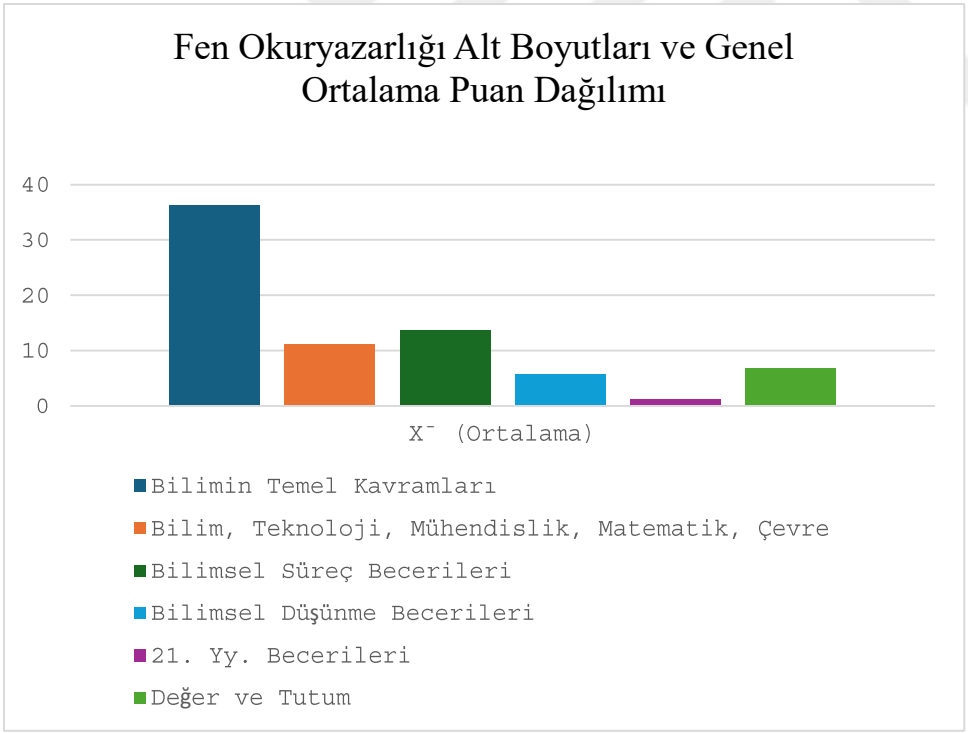
Ölçekteki son üç soru beşli likert ölçek şeklinde hazırlandığından (Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum) sonuçları Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4

Tablo 3'ün Devamı

Maddeler	N	X̄ (Ortalama)	SS	Min.	Maks.
Madde 41	28	2.17	0.86	1	4
Madde 42	28	2.78	1.22	1	5
Madde 43	28	1.75	0.79	1	4

Tablo 4 tamamen katılıyorum seçeneği 1, katılıyorum seçeneği 2, kararsızım seçeneği 3, katılmıyorum seçeneği 4, tamamen katılmıyorum seçeneği 5 değeri ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin Madde 41 ve Madde 42'ye *katılıyorum*, Madde 43'e *tamamen katılıyorum* seçeneklerini işaretledikleri görülmüştür. İlgili tablolar ile ilgili veriler Şekil 1'de derlenmiştir.



Şekil 1 *Fen Okuryazarlığı Alt Boyutları ve Genel Ortalama Puan Dağılımı*

4.2. İkinci Araştırma Sorusu

Bu kısımda "TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin teknoloji okuryazarlığı seviyeleri ölçek puanları açısından hangi düzeydedir?" araştırma sorusuna ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 5

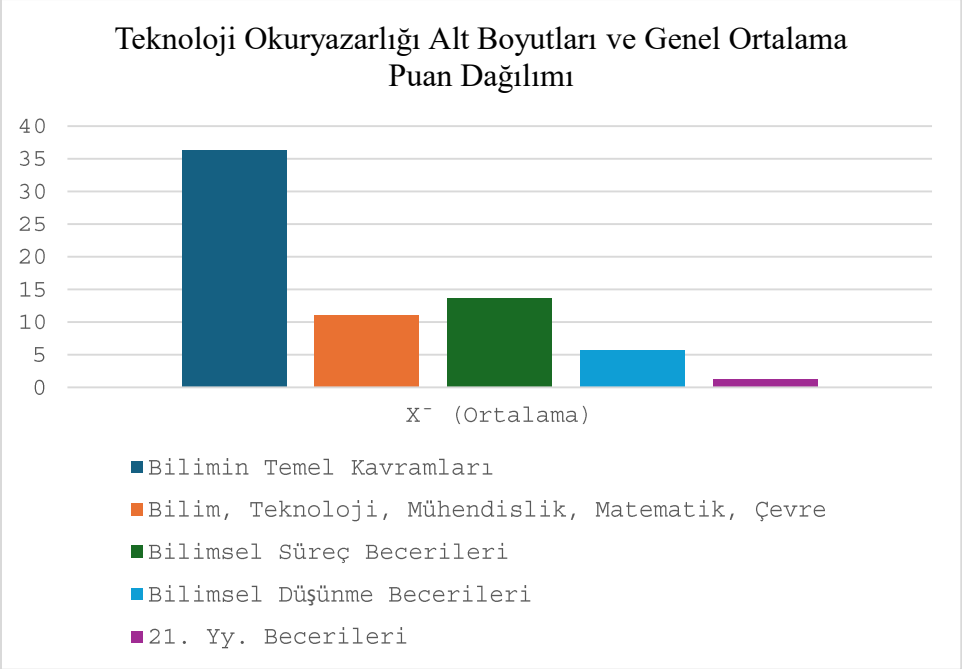
TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Teknoloji Okuryazarlığı Düzeylerinin Betimsel Analizi

Ölçek / Alt Boyutlar	N	$\bar{X}$ (Ortalama)	SS	Min.	Maks.
Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	28	14.1	2.54	11	20
Madde 1	28	1.11	0.31	1	2
Madde 2	28	1.14	0.36	1	2
Madde 3	28	1.11	0.31	1	2
Madde 4	28	1.36	0.68	1	3
Madde 5	28	1.18	0.39	1	2
Madde 6	28	1.29	0.46	1	2
Madde 7	28	2.18	0.77	1	3
Madde 8	28	1.71	0.85	1	3
Madde 9	28	1.82	0.77	1	3
Madde 10	28	1.21	0.42	1	2
Teknolojinin Doğası	28	13.1	2.06	10	18
Madde 11	28	1.54	0.74	1	3
Madde 12	28	1.57	0.69	1	3
Madde 13	28	1.46	0.51	1	2
Madde 14	28	2.57	0.57	1	3
Madde 15	28	1.07	0.26	1	2

Madde 16	28	2.64	0.62	1	3
Madde 17	28	1.11	0.31	1	2
Madde 18	28	1.14	0.45	1	3
Tasarlanmış Dünya	28	9.53	2.41	6	16
Madde 19	28	1.11	0.31	1	2
Madde 20	28	1.38	0.80	1	3
Madde 21	28	1.71	0.71	1	3
Madde 22	28	1.71	0.71	1	3
Madde 23	28	2.54	0.69	1	3
Madde 24	28	2.93	0.26	1	3
Tasarım	28	8.71	2.08	6	15
Madde 25	28	1.21	0.50	1	3
Madde 26	28	1.36	0.68	1	3
Madde 27	28	1.00	0.00	1	1
Madde 28	28	1.32	0.61	1	3
Madde 29	28	1.04	0.19	1	2
Teknoloji ve Toplum	28	5.85	1.67	3	9
Madde 30	28	1.00	0.00	1	1
Madde 31	28	1.32	0.48	1	2
Madde 32	28	1.07	0.38	1	3
Madde 33	28	1.17	0.56	1	3

Tablo 5 incelendiğinde evet seçeneği 1, kararsızım seçeneği 2, hayır seçeneği 3 değeri ile analiz edilmiştir. Buna göre *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 7'de, en düşük ortalama ise Madde 1 ve Madde 3'de görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 8'de, en düşük standart sapma Madde 1 ve Madde 3'de görülmüştür. *Teknolojinin Doğası* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 16'da, en

düşük ortalama ise Madde 17'de görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 11'de, en düşük standart sapma Madde 15'de görülmüştür. *Tasarlanmış Dünya* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 24'de, en düşük ortalama ise Madde 19'da görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 20'de, en düşük standart sapma Madde 24'de görülmüştür. *Tasarım* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 28'de, en düşük ortalama ise Madde 27'de görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 26'da, en düşük standart sapma Madde 27'de görülmüştür. *Teknoloji ve Toplum* alt boyutu içerisinde en yüksek ortalama Madde 31'de, en düşük ortalama ise Madde 30'da görülmüştür. En yüksek standart sapma Madde 33'de, en düşük standart sapma Madde 30'da görülmüştür. İlgili tablo ile ilgili veriler Şekil 2'de derlenmiştir.



Şekil 2 *Teknoloji Okuryazarlığı Alt Boyutları ve Genel Ortalama Puan Dağılımı*

4.3. Üçüncü Araştırma Sorusu

Bu kısımda "TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" araştırma sorusu ve bu soruya ait alt soruların bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 6

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıkları Arasındaki Farklılık Analizi

Değişken	x̄	SS	df	p
Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı	23.21	7.36	27	<0.001***

Not. *p* değerleri için anlamlılık düzeyleri: ***p* < 0.001 (***, çok yüksek anlamlılık), *p < 0.01 (**, yüksek anlamlılık), p < 0.05 (*, anlamlılık).

Tablo 6 incelendiğinde TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasındaki fark için p değeri <0.001 bulunduğundan iki değişken arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeylerinin alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı alt boyutlar tekrarlı ölçümler ANOVA ile analiz edilmiştir. ANOVA analizini yapmadan önce küreselliğin olup olmadığını incelemek için Mauchly testi yapılmıştır. Testin sonucu Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Mauchly Testi

	Mauchly's W	Ki-kare	df	P
Fen Okuryazarlığı Alt Boyutları	0.018	101.085	14	<0.001***

Not. *p* değerleri için anlamlılık düzeyleri: ***p* < 0.001 (***, çok yüksek anlamlılık), *p < 0.01 (**, yüksek anlamlılık), p < 0.05 (*, anlamlılık).

Tablo 7 incelendiğinde p<0.05 olduğu görülmüştür. Bu durumda analizde küresellik sağlanmamaktadır. Bulgu yorumlanırken Greenhouse-Geisser değeri incelenecektir. Sonuç Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı Alt Boyutları Arasındaki Farklılık Analizi

Alt Boyutlar		Kareler Toplamı	df	ε	F	p
	Greenhouse-Geisser	21679.958	1.872		528.680	<0.001***

Not. *p* değerleri için anlamlılık düzeyleri: ***p* < 0.001 (***, çok yüksek anlamlılık), *p < 0.01 (**, yüksek anlamlılık), p < 0.05 (*, anlamlılık).

Tablo 8 yorumlanırken küresellik görülmediğinden Greenhouse-Geisser değeri incelenmiştir. Bu değer p<0.001 bulunduğundan fen okuryazarlığı ölçeklerinin alt boyutları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Alt boyutların birbiri ile farklılığı Tablo 9'de verilmiştir.

Tablo 9

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı Ölçeği Alt Boyutlarının Farklılık Analizi

Fen Okuryazarlığı Alt Boyutları (I)	Fen Okuryazarlığı Alt Boyutları (J)	Ortalama Fark (I-J)	p	Güven Aralığı	
				Alt Sınır	Üst Sınır
Bilimin Temel Kavramları	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	25.214	<0.001*	22.487	27.942
	Bilimsel Süreç Becerileri	22.643	<0.001*	19.526	25.759

	Bilimsel Düşünme Becerileri	30.536	<0.001*	26.704	34.368
	21. Yy. Becerileri	35.036	<0.001*	31.190	38.882
	Değer ve Tutum	29.536	<0.001*	25.672	33.400
Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	Bilimin Temel Kavramları	-25.214	<0.001*	-27.942	-22.487
	Bilimsel Süreç Becerileri	-2.571	<0.001*	-4.155	-0.988
	Bilimsel Düşünme Becerileri	5.321	<0.001*	3.448	7.195
	21. Yy. Becerileri	9.821	<0.001*	8.199	11.444
	Değer ve Tutum	4.321	<0.001*	2.286	6.357
Bilimsel Süreç Becerileri	Bilimin Temel Kavramları	-22.643	<0.001*	-25.759	-19.526
	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	2.571	<0.001*	0.988	4.155
	Bilimsel Düşünme Becerileri	7.893	<0.001*	6.210	9.576
	21. Yy. Becerileri	12.393	<0.001*	10.466	14.319
	Değer ve Tutum	6.893	<0.001*	4.651	9.135
Bilimsel Düşünme Becerileri	Bilimin Temel Kavramları	-30.536	<0.001*	-34.368	-26.704
	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	-5.321	<0.001*	-7.195	-3.448
	Bilimsel Süreç Becerileri	-7.893	<0.001*	-9.576	-6.210
	21. Yy. Becerileri	4.500	<0.001*	3.473	5.527
	Değer ve Tutum	-1.000	0.899	-2.639	0.639
21. Yy. Becerileri	Bilimin Temel Kavramları	-35.036	<0.001*	-38.882	-31.190

	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	-9.821	<0.001*	-11.444	-8.199
	Bilimsel Süreç Becerileri	-12.393	<0.001*	-14.319	-10.466
	Bilimsel Düşünme Becerileri	-4.500	<0.001*	-5.527	-3.473
	Değer ve Tutum	-5.500	<0.001*	-6.688	-4.312
Değer ve Tutum	Bilimin Temel Kavramları	-29.536	<0.001*	-33.400	-25.672
	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	-4.321	<0.001*	-6.357	-2.286
	Bilimsel Süreç Becerileri	-6.893	<0.001*	-9.135	-4.651
	Bilimsel Düşünme Becerileri	1.000	0.899	-0.639	2.639
	21. Yy. Becerileri	5.500	<0.001*	4.312	6.688

Tablo 9 incelendiğinde *Bilimsel Düşünme Becerileri* ile *Değer ve Tutum* alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır (p=0.899). Diğer bütün alt boyutlar birbiri ile anlamlı farklılık göstermektedir. En büyük fark, *Bilimsel Düşünme Becerileri* ve *Bilimin Temel Kavramları* boyutları arasında bulunmuştur **(**Mean Diff = -30.536, p < 0.001). Bu iki boyut birbirine yakın düzeydedir. *Bilimsel Düşünce Becerileri, Bilimin Temel Kavramları* göre daha düşük düzeydedir ve bu fark anlamlıdır.

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin teknoloji okuryazarlık düzeylerinin alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı alt boyutlar tekrarlı ölçümler ANOVA ile analiz edilmiştir. ANOVA analizini yapmadan önce küreselliğin olup olmadığını incelemek için Mauchly testi yapılmıştır. Testin sonucu Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Mauchly Testi

	Mauchly's W	Ki-kare	df	p
Alt Boyutlar	0.770	6.649	9	0.674

Tablo 10 incelendiğinde p=0.674 olduğu görülmüştür. Bu durumda analizde küresellik sağlanmıştır. Bulgu yorumlanırken Sphericity Assumed değeri incelenmiştir. Sonuç Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Teknoloji Okuryazarlığı Alt Boyutları Arasındaki Farklılık Analizi

Alt Boyutlar		Kareler Toplamı	df	F	p
	Sphericity Assumed	1265.757	4	90.449	<0.001***

Not. *p* değerleri için anlamlılık düzeyleri: ***p* < 0.001 (***, çok yüksek anlamlılık), *p < 0.01 (**, yüksek anlamlılık), p < 0.05 (*, anlamlılık).

Tablo 11 yorumlanırken küresellik görüldüğünden Sphericity Assumed değeri incelenmiştir. Bu değer p<0.001 bulunduğundan teknoloji okuryazarlığı ölçeklerinin alt boyutları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Alt boyutların birbiri ile farklılığı Tablo 12'da verilmiştir.

Tablo 12

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği Alt Boyutlarının Farklılık Analizi

Teknoloji Okuryazarlığı Alt Boyutları (I)	Teknoloji Okuryazarlığı Alt Boyutları (J)	Ortalama Fark (I-J)	p	Güven Aralığı	
				Alt Sınır	Üst Sınır
Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	Teknolojinin Doğası	1.000	0.599	-0.556	2.556
	Tasarlanmış Dünya	4.571*	<0.001*	2.875	6.268
	Tasarım	5.393*	<0.001*	3.858	6.928
	Teknoloji ve Toplum	8.250*	<0.001*	6.596	9.904
Teknolojinin Doğası	Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	-1.000	0.599	-2.556	0.556
	Tasarlanmış Dünya	3.571*	<0.001*	1.904	5.238
	Tasarım	4.393*	<0.001*	2.757	6.029
	Teknoloji ve Toplum	7.250*	<0.001*	5.838	8.662
Tasarlanmış Dünya	Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	-4.571*	<0.001*	-6.268	-2.875
	Teknolojinin Doğası	-3.571*	<0.001*	-5.238	-1.904

	Tasarım	0.821	0.947	-0.628	2.271
	Teknoloji ve Toplum	3.679*	<0.001*	2.470	4.887
Tasarım	Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	-5.393*	<0.001*	-6.928	-3.858
	Teknolojinin Doğası	-4.393*	<0.001*	-6.029	-2.757
	Tasarlanmış Dünya	-0.821	0.947	-2.271	0.628
	Teknoloji ve Toplum	2.857*	<0.001*	1.462	4.252
Teknoloji ve Toplum	Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	-8.250*	<0.001*	-9.904	-6.596
	Teknolojinin Doğası	-7.250*	<0.001*	-8.662	-5.838
	Tasarlanmış Dünya	-3.679*	<0.001*	-4.887	-2.470
	Tasarım	-2.857*	<0.001*	-4.252	-1.462

Tablo 12 incelendiğinde *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* ve *Teknolojinin Doğası* alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır (p=0.599). Ayrıca *Tasarlanmış Dünya* ve *Tasarım* alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır (p=0.947). Diğer bütün alt boyutlar birbiri ile anlamlı farklılık göstermektedir.

4.4. Dördüncü Araştırma Sorusu

Bu kısımda "TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" sorusu ve bu soruya ait alt soruların bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 13

TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıkları Arasındaki Basit Korelasyon Analizi

	1) FO	2) TO
1) Fen Okuryazarlığı (FO)	-	0.805**
2) Teknoloji Okuryazarlığı (TO)	0.805**	-

Not. *p* değerleri için anlamlılık düzeyleri: ***p* < 0.001 (*******, çok yüksek anlamlılık), *p < 0.01 (**, yüksek anlamlılık), p < 0.05 (**, anlamlılık).

Tablo 13 incelendiğinde fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında güçlü ve pozitif yönlü bir korelasyon olduğu görülmüştür ($r=0.805$, $p<0.05$). Bu sonuç, öğrencilerin fen okuryazarlık düzeylerinin artmasıyla teknoloji okuryazarlık düzeylerinin de arttığını ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır ($p <0.05$).

Fen okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları olan Bilimin Temel Kavramları, Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre, Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimsel Düşünme Becerileri, 21. Yy. becerileri, Değer ve Toplum arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla çoklu korelasyon analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 14'de gösterilmiştir.

Tablo 14

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencileri ve Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyon Analizi

		1)BTK	2)BTMÇ	3)BSB	4)BDB	5)21YYB	6)DT
1)	Bilimin Temel Kavramları (BTK)	1	0.783	0.567	0.105	-0.152	0.094
2)	BTMÇ*		1	0.623	0.078	-0.031	-0.033
3)	Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)			1	0.526	0.228	0.083
4)	Bilimsel Düşünme Becerileri (BDB)				1	0.475	0.055
5)	21. Yy. Becerileri (21.YYB)					1	0.279
6)	Değer ve Tutum (DT)						1

*Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre

Tablo 14 incelendiğinde *Bilimin Temel Kavramları* ve *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre* alt boyutları arasında güçlü düzeyde ve pozitif yönlü ($r=0.783$, $p<0.05$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bilimin temel kavramları ve bilim, teknoloji, mühendislik, matematik, toplum ve çevre alt boyutları güçlü bir şekilde, anlamlı olarak, birlikte artmaktadır. *Bilimin Temel Kavramları* ve *Bilimsel Süreç Becerileri* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü ($r=0.567$, $p<0.05$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu iki alt boyut; orta bir düzeyde, anlamlı olarak, birlikte artmaktadır. *Bilimin Temel Kavramları* ve *Bilimsel Düşünme Becerileri* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü ($r=0.105$) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$). *Bilimin Temel Kavramları* ve *21. Yüzyıl Becerileri* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü ($r=-0.152$) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$). *Bilimin Temel Kavramları* ile *Değer ve Toplum* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü ($r=0.094$) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$). *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre* ile *Bilimsel Süreç Becerileri* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü ($r=0.623$, $p<0.05$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu iki alt boyut; orta bir düzeyde, anlamlı olarak, birlikte artmaktadır. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre* ile *21. Yy Becerileri* alt boyutları arasında

zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.031) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0.05). *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre* ile *Değer ve Toplum* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.033) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0.05). *Bilimsel Süreç Becerileri* ve *Bilimsel Düşünme Becerileri* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.526, p<0.05) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu iki alt boyut; orta bir düzeyde, anlamlı olarak, birlikte artmaktadır. *Bilimsel Süreç Becerileri* ve *21. Yy. Becerileri* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.228) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0.05). *Bilimsel Süreç Becerileri* ve *Değer ve Toplum* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.083) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0.05). *Bilimsel Düşünme Becerileri* ve *21. Yy. Becerileri* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.475, p<0.05) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu iki alt boyut; orta bir düzeyde, anlamlı olarak, birlikte artmaktadır. *Bilimsel Düşünme Becerileri* ile *Değer ve Tutum* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.055) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0.05). *21. Yy. Becerileri* ile *Değer ve Tutum* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.279) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0.05).

Teknoloji okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları olan *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler, Teknolojinin Doğası, Tasarlanmış Dünya, Tasarım* ve *Teknoloji ve Toplum* arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo 15

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencileri ve Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları Arasındaki Korelasyon Analizi

	1)TYYB	2)TD	3)TASD	4)Tasarım	5)TT
1)Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler (TYYB)	1	0.33	0.298	0.355	0.126
2)Teknolojinin Doğası (TD)		1	0.174	0.068	0.155

3)Tasarlanmış Dünya (TASD)	1	0.385	0.525
4)Tasarım		1	0.19
5)Teknoloji ve Toplum (TT)			1

Tablo 15 incelendiğinde *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* ve *Teknolojinin Doğası* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.330) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* ve *Tasarlanmış Dünya* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.298) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* ve *Tasarım* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.355) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* ile *Teknoloji ve Toplum* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.126) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). *Teknolojinin Doğası* ve *Tasarlanmış Dünya* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.174) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* ve *Tasarım* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.068) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). *Teknolojinin Doğası* ile *Teknoloji ve Toplum* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.155) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). *Tasarlanmış Dünya* ve *Tasarım* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.385, p<0.05) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. *Tasarlanmış Dünya* ile *Teknoloji ve Toplum* alt boyutları arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.525, p<0.05) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu iki alt boyut; orta bir düzeyde, anlamlı olarak, birlikte artmaktadır. *Tasarım* ile *Teknoloji ve Toplum* alt boyutları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.190) korelasyon görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

4.5. Beşinci Araştırma Sorusu

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlık düzeylerinin demografik özelliklerine göre farklılık gösterme durumlarını analiz etmek için bağımsız örnekler için tek yönlü ANOVA yöntemleri kullanılmıştır. Öğrencilerin cinsiyetleri iki değişken içerdiğinden analiz bağımsız t testi ile yapılmıştır. Test öncesi varyansların eşitliği kontrol edilmiş ve fen okuryazarlığı için p=0.568,

teknoloji okuryazarlığı için p=0.893 bulunmuştur. Her iki ölçekte de p değeri 0.05'ten büyük olduğu için varyansların eşit olduğu görülmüştür. Analize yönelik bulgular Tablo 16'de verilmiştir.

Tablo 16

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı Puanlarının Bağımsız Örneklemler T-Testi Analizi

	Kız		Erkek			
	x̄	SS	x̄	SS	Levene's Test	p
Fen Okuryazarlığı	72.66	13.51	75.04	11.45	0.568	0.334
Teknoloji Okuryazarlığı	52.66	7.33	50.95	6.98	0.893	0.301

Tablo 16 incelendiğinde, fen okuryazarlığı puanları açısından cinsiyetler arasındaki farklılık p = 0.334 olarak bulunmuştur. Bu değer p>0.05 olduğundan, cinsiyet değişkenine göre fen okuryazarlığı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Benzer şekilde, teknoloji okuryazarlığı puanları açısından cinsiyetler arasındaki farklılık p = 0.301 olarak hesaplanmıştır. p>0.05 olduğu için, cinsiyet değişkenine göre teknoloji okuryazarlığı puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum cinsiyet değişkeninin öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı seviyeleri üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Demografik değişkenlerden, öğrencilerin annelerinin öğrenim durumu incelenirken önce verilerin homojen dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. Levene testine göre fen okuryazarlığı için p=0.422, teknoloji okuryazarlığı için p=0,613 bulunmuştur. p değerleri her iki ölçekte 0.05'den büyük olduğu için analizlerde bağımsız örnekler için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Bulgular Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Annelerinin Öğrenim Durumu ile Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıklarına İlişkin ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi					
Anne Eğitim Durumu	N	%		Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
İlköğretim	6	21.4%	Fen Okuryazarlığı	Gruplar Arası	403.131	3	0.98	0.419
Ortaöğretim	8	28.6%		Grup İçi	3291.83	24		
Lisans	12	42.9%	Teknoloji Okuryazarlığı	Gruplar Arası	97.107	3	0.642	0.596
Lisansüstü	2	7.1%		Grup İçi	1211	24		

Tablo 17 incelendiğinde fen okuryazarlığı ve öğrencilerin annelerinin öğrenim durumu arasındaki farklılık düzeyi p=0.419 bulunmuştur. Bu değer p>0.05 olduğundan öğrencilerin annelerinin öğrenim durumu ve fen okuryazarlığı düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Teknoloji okuryazarlığı ve öğrencilerin annelerinin öğrenim durumu arasındaki farklılık düzeyi p=0.301 bulunmuştur. Bu değer p>0.596 olduğundan öğrencilerin annelerinin öğrenim durumu ve teknoloji okuryazarlığı düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Öğrencilerin babalarının öğrenim durumu incelenirken önce verilerin homojen dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. Levene testine göre fen okuryazarlığı için p=0.706, teknoloji okuryazarlığı için p=0,888 bulunmuştur. p değerleri her iki ölçekte 0.05'den büyük olduğu için analizlerde bağımsız örnekler için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Bulgular Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Babalarının Öğrenim Durumu ile Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıklarına İlişkin ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi					
Baba Eğitim Durumu	N	%	Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
İlköğretim	3	10.7%	Fen Okuryazarlığı	Gruplar Arası	294.419	3	0.693	0.566
Ortaöğretim	11	39.3%		Grup İçi	3400.545	24		
Lisans	11	10.7%	Teknoloji Okuryazarlığı	Gruplar Arası	184.228	3	1.311	0.294
Lisansüstü	3	39.3%		Grup İçi	1123.879	24		

Tablo 18 incelendiğinde fen okuryazarlığı ve öğrencilerin babalarının öğrenim durumu arasındaki farklılık düzeyi p=0.566 bulunmuştur. Bu değer p>0.05 olduğundan öğrencilerin babalarının öğrenim durumu ve fen okuryazarlığı düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Teknoloji okuryazarlığı ve öğrencilerin babalarının öğrenim durumu arasındaki farklılık düzeyi p=0.294 bulunmuştur. Bu değer p>0.05 olduğundan öğrencilerin babalarının öğrenim durumu ve teknoloji okuryazarlığı düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Demografik değişkenler arasında yer alan öğrencilerin okul türlerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla öncelikle verilerin homojen dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. Bu doğrultuda yapılan Levene's Testi'ne göre fen okuryazarlığı ölçeği ve teknoloji okuryazarlığı ölçeği için p=0.060 bulunmuştur. p değerleri her iki ölçekte 0.05'den büyük olması varyans homojenliğinin sağlandığını göstermektedir. Bu nedenle analizlerde bağımsız örneklemler için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, Tablo 19'de verilmiştir.

Tablo 19

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Okul Türleri ile Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlıklarına İlişkin ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi					
Öğrencilerin Okul Türü	N	%	Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
Meslek Lisesi	16	57.1%	Fen Okuryazarlığı	Gruplar Arası	84.214	2	0.292	0.75
Anadolu Lisesi	4	14.3%		Grup İçi	3610.75	25		
Fen Lisesi	8	28.6%	Teknoloji Okuryazarlığı	Gruplar Arası	93.67	2	0.964	0.395
				Grup İçi	1214.438	25		

Tablo 19 incelendiğinde fen okuryazarlığı ve öğrencilerin okul türleri arasındaki farklılık düzeyi p=0.750 bulunmuştur. Bu değer p>0.05 olduğu için okul türleri, öğrencilerin fen okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, okul türleri ile öğrencilerin teknoloji okuryazarlığı arasındaki farklılığa bakıldığında p=0.395 olarak görülmektedir. Bu değer p>0.05 olduğundan okul türleri ile öğrencilerin teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

"Cinsiyet değişkenine göre fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusunu analiz etmek için bağımsız örneklemler t-testi kullanılmıştır. Bulgular Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkeninin Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı ile t-Testi Analizi

		Levene's Test		t-Testi Analizleri			
						Anlamlılık	
Değişkenler		F	p	t	df	Tek Taraflı p	Çift Taraflı p
Fen Okuryazarlığı	Varyanslar eşit	0.335	0.568	-0.435	26	0.334	0.667
	Varyanslar eşit değil			-0.394	7.086	0.353	0.705
Teknoloji Okuryazarlığı	Varyanslar eşit	0.018	0.893	0.527	26	0.301	0.603
	Varyanslar eşit değil			0.512	7.665	0.312	0.623

Tablo 20 incelendiğinde her iki Levene's Test sonucunda $p>0.05$ olduğu için varyansların eşit olduğu değerler incelendiğinde cinsiyet değişkeninin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı ile anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür.

"Okul türleri değişkenine göre fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusunu analiz etmek için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Bulgular Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21

TEKNOFEST Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Okul Türleri Değişkenine Göre Fen Okuryazarlığı ve Teknoloji Okuryazarlığı ANOVA Analizi

Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
Fen Okuryazarlığı	Gruplar Arası	84.214	2	0.292	0.750
	Grup İçi	3610.750	25		
Teknoloji Okuryazarlığı	Gruplar Arası	93.670	2	0.964	0.395
	Grup İçi	1214.438	25		

Tablo 21 incelendiğinde TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin okul türlerinin, fen okuryazarlığı (p=0.750) ve teknoloji okuryazarlığı (p=0.395) arasında anlamlı farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

"Anne ve babanın eğitim durumu değişkenine göre öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" araştırma sorusu kapsamında, demografik değişkenlerden annelerin eğitim durumlarını TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin hem fen okuryazarlığı ve hem de teknoloji okuryazarlığı düzeylerine etkisini incelemede MANOVA testi kullanılmıştır. Anne öğrenim durumu analiz edilirken öncelikle verilerin kovaryans ve varyansların homojen dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği için Box's ve Levene Testi yapılmış ve test sonuçlarına göre varyans kovaryans matrislerinin homejenliği varsayımın sağlandığı tespit edilmiştir. Box's testi sonuçlarına göre Box's M=7.810, p=0.350 olarak bulunmuştur. Yapılan Levene's testine göre ise Fen Okuryazarlığı için F=0.973; p=0.422; Teknoloji Okuryazarlığı için F=0.614, p=0.613 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler varyans (p>0.05) ve kovaryans matrislerinin homojenliğinin sağlandığını göstermektedir. Bu nedenle bu araştırma sorusundan kovaryans ve varyanslar homojen dağıldığı için MANOVA kullanılması uygun görülmüş ve analiz sonuçları incelenirken Pillai's Trace değeri kullanılmıştır. Bulgular Tablo 22'de verilmiştir. Bulgulara göre Anne Eğitim Durumlarının hem fen okuryazarlığı ve hem de teknoloji okuryazarlığı üzerindeki etkisini incelemek için Pillai's Trace değeri p=0.829 olarak tespit edilmiştir. p>0.05 olduğundan öğrencilerin annelerinin eğitim durumu ile fen

okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç, anne eğitim durumunun fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı değişkenleri üzerinde eş zamanlı olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir.

Tablo 22

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Anne Eğitim Durumunun MANOVA Analizi

		p
Anne Eğitim Durumu	Pillai's Trace	0.829

Baba öğrenim durumu analiz edilirken öncelikle verilerin kovaryans ve varyansların homojen dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği için Box's ve Levene Testi yapılmış ve test sonuçlarına göre varyans kovaryans matrislerinin homejenliği varsayımın sağlandığı tespit edilmiştir. Box's testi sonuçlarına göre Box's M=10.274, p=0.627 olarak bulunmuştur. Yapılan Levene's testine göre ise Fen Okuryazarlığı için F=0.470; p=0.706; Teknoloji Okuryazarlığı için F=0.210, p=0.898 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler varyans (p>0.05) ve kovaryans matrislerinin homojenliğinin sağlandığını göstermektedir. Bu nedenle bu araştırma sorusundan kovaryans ve varyanslar homojen dağıldığı için MANOVA kullanılması uygun görülmüş ve analiz sonuçları incelenirken Pillai's Trace değeri kullanılmıştır. Bulgular Tablo 23'de verilmiştir. Bulgulara göre Baba Eğitim Durumlarının hem fen okuryazarlığı ve hem de teknoloji okuryazarlığı üzerindeki etkisini incelemek için Pillai's Trace değeri p=0.145 olarak tespit edilmiştir. p>0.05 olduğundan öğrencilerin babalarının eğitim durumu ile fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç, baba eğitim durumunun fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı değişkenleri üzerinde eş zamanlı olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir.

Tablo 23

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Baba Eğitim Durumu MANOVA Analizi

		p
Baba Eğitim Durumu	Pillai's Trace	0.145

4.6. Altıncı Araştırma Sorusu

Bu kısımda "Cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve okul türü değişkenlerine göre fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı alt boyutları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" araştırma sorusuna ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 24

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkeninin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile t-Testi Analizi

	Kız		Erkek			
	x̄	SS	x̄	SS	Levene's Test	p
Bilimin Temel Kavramları	35.5	5.68	36.45	6.45	0.968	0.745
Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	11.16	2.48	11	2.67	0.725	0.892
Bilimsel Süreç Becerileri	13.83	3.54	13.54	3.24	0.931	0.852
Bilimsel Düşünme Becerileri	5.66	2.33	5.72	1.8	0.684	0.946

21. Yy. Becerileri	1	0	1.27	0.63	0.02	0.056
Değer ve Tutum	5.5	1.64	7.04	2.03	0.622	0.1

Tablo 24 incelendiğinde *21. Yy. Becerileri* alt boyutu hariç diğer alt boyutlar için p>0.05 olduğundan cinsiyet değişkeni ve fen okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 25

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkeninin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile t-Testi Analizi

	Kız		Erkek			
	x̄	SS	x̄	SS	Levene's Test	p
Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	14.5	2.58	14	2.58	0.905	0.678
Teknolojinin Doğası	13.33	1.36	13.04	2.23	0.129	0.768
Tasarlanmış Dünya	10.16	3.37	9.36	2.15	0.486	0.480
Tasarım	8.66	1.75	8.72	2.20	0.347	0.951
Teknoloji ve Toplum	6	2.28	5.81	1.53	0.371	0.818

Tablo 25 incelendiğinde tüm alt boyutlar için p>0.05 olduğundan cinsiyet değişkeni ve teknoloji okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 26

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Anne Eğitim Durumu Değişkeninin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi					
Anne Eğitim Durumu	N	%		Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
İlköğretim	6	21.40%	Bilimin Temel Kavramları	Gruplar Arası	172.958	3	1.594	0.217
Ortaöğretim	8	28.60%		Grup İçi	868.292	24		
Lisans	12	42.90%	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	Gruplar Arası	151.75	3	1.54	0.23
Lisansüstü	2	7.10%		Grup İçi	180.964	24		
			Bilimsel Süreç Becerileri	Gruplar Arası	13.137	3	0.387	0.763
				Grup İçi	271.542	24		
			Bilimsel Düşünme Becerileri	Gruplar Arası	7.131	3	0.644	0.594
				Grup İçi	88.583	24		
			21. Yy. Becerileri	Gruplar Arası	0.548	3	0.536	0.662
				Grup İçi	8.167	24		
			Değer ve Toplum	Gruplar Arası	19.798	3	1.723	0.189
				Grup İçi	91.917	24		

Tablo 26 incelendiğinde anne öğrenim durumu ve fen okuryazarlığı ölçeğindeki alt boyutlar arasında $p>0.05$ değeri görülmüştür. Bu yüzden TEKNOFEST'e katılan ortaöğretim öğrencilerinin annelerinin öğrenim durumu ile fen okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Tablo 27

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Anne Eğitim Durumu Değişkeninin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi					
Anne Eğitim Durumu	N	%		Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
İlköğretim	6	21.40%	Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	Gruplar Arası	12.72	3	0.628	0.604
Ortaöğretim	8	28.60%		Grup İçi	161.958	24		
Lisans	12	42.90%	Teknolojinin Doğası	Gruplar Arası	9.804	3	0.748	0.534
Lisansüstü	2	7.10%		Grup İçi	104.875	24		
			Tasarlanmış Dünya	Gruplar Arası	22.714	3	1.354	0.281
				Grup İçi	134.25	24		
			Tasarım	Gruplar Arası	5.548	3	0.396	0.757
				Grup İçi	112.167	24		
			Teknoloji ve Toplum	Gruplar Arası	12.429	3	1.578	0.221
				Grup İçi	63	24		

Tablo 27 incelendiğinde anne öğrenim durumu ve teknoloji okuryazarlığı ölçeğindeki alt boyutlar arasında $p>0.05$ değeri görülmüştür. Bu yüzden TEKNOFEST'e katılan ortaöğretim öğrencilerinin annelerinin öğrenim durumu ile teknoloji okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Tablo 28

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Baba Eğitim Durumu Değişkeninin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi				
Baba Eğitim Durumu	N	%	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
İlköğretim	3	10.7%	Bilimin Temel Kavramları	Gruplar Arası	20.28	3	0.159	0.923
Ortaöğretim	11	39.3%		Grup İçi	1020.97	24		
Lisans	11	10.7%	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	Gruplar Arası	1.813	3	0.081	0.97
Lisansüstü	3	39.3%		Grup İçi	179.152	24		
			Bilimsel Süreç Becerileri	Gruplar Arası	37.285	3	1.206	0.329
				Grup İçi	247.394	24		
			Bilimsel Düşünme Becerileri	Gruplar Arası	11.835	3	1.129	0.357
				Grup İçi	83.879	24		
			21. Yy. Becerileri	Gruplar Arası	2.532	3	3.277	0.038
				Grup İçi	6.182	24		
			Değer ve Toplum	Gruplar Arası	20.684	3	1.818	0.171

Tablo 28 incelendiğinde baba öğrenim durumu ve fen okuryazarlığı ölçeğindeki *21. Yy. Becerileri* alt boyutu arasında p=0.038 değeri bulunmuştur. Bu değer p<0.05 olduğundan iki değişken arasında anlamlı bir farklılık vardır. Diğer alt boyutlar arasında p>0.05 değeri görüldüğünden TEKNOFEST'e katılan ortaöğretim öğrencilerinin babalarının öğrenim durumu ile diğer alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Tablo 29

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Baba Eğitim Durumu Değişkeninin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi					
Baba Eğitim Durumu	N	%		Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
İlköğretim	3	10.7%	Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	Gruplar Arası	24.436	3	1.301	0.297
Ortaöğretim	11	39.3%		Grup İçi	150.242	24		
Lisans	11	10.7%	Teknolojinin Doğası	Gruplar Arası	8.921	3	0.675	0.576
Lisansüstü	3	39.3%		Grup İçi	105.758	24		
			Tasarlanmış Dünya	Gruplar Arası	22.419	3	1.333	0.287
				Grup İçi	134.545	24		
			Tasarım	Gruplar Arası	0.684	3	0.047	0.986
				Grup İçi	117.03	24		
			Teknoloji ve Toplum	Gruplar Arası	12.216	3	1.546	0.228
				Grup İçi	63.212	24		

Tablo 29 incelendiğinde baba öğrenim durumu ve teknoloji okuryazarlığı ölçeğindeki alt boyutlar arasında $p>0.05$ değeri görülmüştür. Bu yüzden TEKNOFEST'e katılan ortaöğretim öğrencilerinin babalarının öğrenim durumu ile teknoloji okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Tablo 30

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Okul Türü Değişkeninin Fen Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi					
Okul Türleri	N	%		Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
Meslek Lisesi	16	57.10%	Bilimin Temel Kavramları	Gruplar Arası	129.375	2	1.773	0.19
Anadolu Lisesi	4	14.30%		Grup İçi	911.875	25		
Fen Lisesi	8	28.60%	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Çevre	Gruplar Arası	2.089	2	0.146	0.865
				Grup İçi	178.875	25		
			Bilimsel Süreç Becerileri	Gruplar Arası	2.741	2	0.122	0.886
				Grup İçi	281.938	25		
			Bilimsel Düşünme Becerileri	Gruplar Arası	0.402	2	0.053	0.949
				Grup İçi	95.313	25		
			21. Yy. Becerileri	Gruplar Arası	0.402	2	0.604	0.554
				Grup İçi	8.312	25		
			Değer ve Toplum	Gruplar Arası	1.527	2	0.173	0.842
				Grup İçi	110.187	25		

Tablo 30 incelendiğinde okul türleri ve fen okuryazarlığı ölçeğindeki alt boyutlar arasında $p>0.05$ değeri görülmüştür. Bu yüzden TEKNOFEST'e katılan ortaöğretim öğrencilerinin okul türleri ile fen okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Tablo 31

TEKNOFEST'e Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Okul Türü Değişkeninin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeğinin Alt Boyutları ile ANOVA Analizi

Betimsel İstatistik Analizleri			ANOVA Analizi					
Okul Türleri	N	%		Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	F	p
İlköğretim	3	10.70%	Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	Gruplar Arası	16.116	2	1.27	0.298
Ortaöğretim	11	39.30%		Grup İçi	158.563	25		
Lisans	11	10.70%	Teknolojinin Doğası	Gruplar Arası	28.241	2	4.084	0.029
Lisansüstü	3	39.30%		Grup İçi	86.438	25		
			Tasarlanmış Dünya	Gruplar Arası	14.089	2	1.233	0.309
				Grup İçi	142.875	25		
			Tasarım	Gruplar Arası	6.027	2	0.675	0.518
				Grup İçi	111.688	25		
			Teknoloji ve Toplum	Gruplar Arası	5.429	2	0.969	0.393
				Grup İçi	70	25		

Tablo 31 incelendiğinde okul türleri ve teknoloji okuryazarlığı ölçeğindeki *Teknolojinin Doğası* alt boyutu arasında p=0.029 değeri bulunmuştur. Bu değer p<0.05 olduğundan iki değişken arasında anlamlı bir farklılık vardır. Diğer alt boyutlar arasında p>0.05 değeri görüldüğünden TEKNOFEST'e katılan ortaöğretim öğrencilerinin okul türleri ile diğer alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Alt boyutlar arasında p>0.05 değeri görülmüştür. Bu yüzden TEKNOFEST'e katılan ortaöğretim öğrencilerinin okul türleri ile fen okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

4.7. Yedinci Araştırma Sorusu

Bu kısımda "Cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve okul türü değişkenlerine göre fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" araştırma sorusuna ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 32

Cinsiyet, Anne-Baba Eğitim Durumu ve Okul Türü Değişkenlerinin Fen Okuryazarlığı Ölçeği Alt Boyutları ile İlişkisi

Değişken	Pearson Korelasyon	Bilimin Temel Kavramları	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre	Bilimsel Süreç Becerileri	Bilimsel Düşünme Becerileri	21. Yy. Becerileri	Değer ve Tutum
Cinsiyet	r	0.064	-0.027	-0.037	0.013	0.201	0.317
	p	0.745	0.892	0.852	0.946	0.306	0.1
Anne Eğitim	r	-0.258	-0.272	-0.114	-0.197	0.133	0.377*
	p	0.184	0.161	0.565	0.314	0.5	0.048
Baba Eğitim	r	-0.018	-0.043	0.061	-0.07	0.233	0.109
	p	0.928	0.829	0.757	0.722	0.232	0.583
Okul Türü	r	0.02	-0.075	0.049	-0.05	0.125	-0.026
	p	0.92	0.704	0.804	0.8	0.527	0.895

Not. *p* değerleri için anlamlılık düzeyleri: ***p* < 0.001 (*****, çok yüksek anlamlılık), *p < 0.01 (**, yüksek anlamlılık), p < 0.05 (**, anlamlılık).

Tablo 32 incelendiğinde cinsiyet değişkeni ve *Bilimin Temel Kavramları* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.064) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ve *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.027) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ve *Bilimsel Süreç Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.037) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ve *Bilimsel Düşünme Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.013) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ve *21. Yy. Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.201) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ve *Değer ve Tutum* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.317) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Anne eğitim durumu değişkeni ve *Bilimin Temel Kavramları* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.064) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Anne eğitim durumu değişkeni ve *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.272) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Anne eğitim

durumu değişkeni ve *Bilimsel Süreç Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.114) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Anne eğitim durumu değişkeni ve *Bilimsel Düşünme Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=-0.197) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Anne eğitim durumu değişkeni ve *21. Yy. Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.133) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Anne eğitim durumu değişkeni ve *Değer ve Tutum* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.377) korelasyon olduğu görülmüş ve aralarında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. İki değişken birlikte ve aynı doğrultuda artmaktadır.

Baba eğitim durumu değişkeni ve *Bilimin Temel Kavramları* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.018) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Baba eğitim durumu değişkeni ve *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.043) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Baba eğitim durumu değişkeni ve *Bilimsel Süreç Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.061) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Baba eğitim durumu değişkeni ve *Bilimsel Düşünme Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.07) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Baba eğitim durumu değişkeni ve *21. Yy. Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.233) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Baba eğitim durumu değişkeni ve *Değer ve Tutum* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.109) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Okul türü değişkeni ve *Bilimin Temel Kavramları* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.02) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Okul türü değişkeni ve *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum ve Çevre* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.075) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Okul türü değişkeni ve *Bilimsel Süreç Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.049) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Okul türü değişkeni ve *Bilimsel Düşünme Becerileri* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.05) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Okul türü değişkeni ve *21. Yy. Becerileri*

arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.125) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Okul türü değişkeni ve *Değer ve Tutum* arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.026) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 33

Cinsiyet, Anne-Baba Eğitim Durumu ve Okul Türü Değişkenlerinin Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği Alt Boyutları ile İlişkisi

Değişken	Pearson Korelasyon	Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler	Teknolojinin Doğası	Tasarlanmış Dünya	Tasarım	Teknoloji ve Toplum
Cinsiyet	r	-0.082	-0.058	-0.139	0.012	-0.045
	p	0.678	0.768	0.48	0.951	0.818
Anne Eğitim	r	-0.113	0.215	-0.124	-0.178	-0.281
	p	0.567	0.271	0.53	0.365	0.147
Baba Eğitim	r	-0.2	0.118	0.174	0.063	0.026
	p	0.308	0.55	0.376	0.748	0.894
Okul Türü	r	-0.051	0.198	0.296	-0.184	0.268
	p	0.796	0.314	0.126	0.35	0.167

Tablo 33 incelendiğinde cinsiyet değişkeni ve *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.082) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ile *Teknolojinin Doğası* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.064) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ile *Tasarlanmış Dünya* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=0.139) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ile *Tasarım* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.012) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Cinsiyet değişkeni ile *Teknoloji ve Toplum* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.045) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Anne eğitim durumu değişkeni ve *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.113) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Anne eğitim durumu değişkeni ile *Teknolojinin Doğası* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.215) korelasyon olduğu

görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Anne eğitim durumu değişkeni ile *Tasarlanmış Dünya* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.124) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Anne eğitim durumu değişkeni ile *Tasarım* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.178) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Anne eğitim durumu değişkeni ile *Teknoloji ve Toplum* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.281) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Baba eğitim durumu değişkeni ve *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.2) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Baba eğitim durumu değişkeni ile *Teknolojinin Doğası* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.118) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Baba eğitim durumu değişkeni ile *Tasarlanmış Dünya* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.174) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Baba eğitim durumu değişkeni ile *Tasarım* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.063) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Baba eğitim durumu değişkeni ile *Teknoloji ve Toplum* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.026) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Okul türü değişkeni ve *Teknolojik Yaşama Yönelik Beceriler* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.051) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Okul türü değişkeni ile *Teknolojinin Doğası* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.198) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Okul türü değişkeni ile *Tasarlanmış Dünya* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.296) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). Okul türü değişkeni ile *Tasarım* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve negatif yönlü (r=-0.184) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05 Okul türü değişkeni ile *Teknoloji ve Toplum* alt boyutu arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (r=0.268) korelasyon olduğu görülmüş fakat aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

5. BÖLÜM
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulguları ışığında ulaşılan sonuçlar irdelenmiş, konu ile ilgili literatürle karşılaştırmalar yapılmış ve gelecekte bu konu ile ilgili yapılacak çalışmalara yönelik öneriler geliştirilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerini belirlemek ve bu iki okuryazarlık türü arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu doğrultuda, öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasındaki farklılıklar, bu okuryazarlık türlerinin alt boyutlarına ilişkin dağılımlar ve çeşitli demografik değişkenlerle (Cinsiyet, anne ve baba eğitim durumu, öğrencilerin okul türleri) olan ilişkileri de ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ve bu iki ölçeğin alt boyutları anlamlı farklılık içermektedir. Fen Okuryazarlığı ölçeğinde bulunan en büyük fark, *Bilimsel Düşünme Becerileri* ve *Bilimin Temel Kavramları* boyutları arasında olmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin temel bilimsel bilgileri öğrenme konusunda görece başarılı olduklarını ancak bu bilgileri bilimsel bir düşünme sürecine entegre etme konusunda zorlandıklarını göstermektedir. Doğanay ve Sarı (2018), öğrencilerin fen bilgisi derslerinde kavramsal bilgileri ezberleyerek öğrenme eğiliminde olduklarını, ancak bu bilgileri kullanarak hipotez kurma, çıkarım yapma ve eleştirel düşünme gibi bilimsel düşünme becerilerini yeterince geliştiremediklerini belirtmiştir. Bu durum, öğretim süreçlerinde düşünme becerilerinin ikinci planda kalmasıyla ilişkilendirilmektedir. Köse ve Yıldırım (2020), öğrencilerin fen konularındaki temel kavramları tanıma ve tanımlama konusunda yüksek başarı gösterdiğini; fakat bu bilgileri kullanarak yeni bir durumu analiz etme veya bilimsel bir problemi çözme aşamasında düşük performans sergilediklerini ortaya koymuştur. Ayrıca Arslan ve Acar (2021), öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde deney ve sorgulama temelli öğrenme yaklaşımlarının önemine dikkat çekmiş; bu tür uygulamalara yeterince yer verilmemesinin, öğrencilerin düşünsel becerilerde sınırlı gelişim göstermesine yol açtığını belirtmiştir. Bu durum, fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarının farklı becerileri temsil edebileceğini göstermektedir. Miller (1983) ve Bybee (1997) gibi araştırmacılar fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığının sadece teorik bilgiyle değil bilimsel süreç becerileri ve teknolojiyi kullanma becerilerinin de etkili bir şekilde

öğrenilmesiyle mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmalar ışığında öğrencilerin bazı alt boyutlara karşı yüksek gelişim ve farkındalık geliştirmiş olmaları TEKNOFEST gibi öğrenci merkezli ve uygulamalı etkinliklerin bu spesifik alanlara yönelik etkisi ile açıklanabilir. Problem çözme ve günümüz vizyonuna uygun yeniliğe açık projelerin öğrencilerdeki yaratıcı düşünme ve teknoloji kullanma düzeylerini olumlu yönde etkileyeceği öne sürülmüştür (Ayvacı ve Bakırcı, 2012; Şahin, 2020). Aynı zamanda literatür incelendiğinde Yaman (2020) yaptığı araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin öğrenim gördükleri sınıf düzeyine ve üniversite türüne göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşırken cinsiyete göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Kara (2019) yaptığı araştırmada sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin cinsiyet, mezun olunan program türü, çalıştıkları yer, kıdem yılı, fen bilgisi ile ilgili gelişmeleri takip etme, fen ve teknoloji ile yapılan etkinliklere katılım gösterme, lisans dönemlerinde fen ve teknoloji ile ilgili dersler alma, teknoloji kullanım durumu ve mezun oldukları lise türünün bu düzeylerde anlamlı farklılığa sebep olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu farklılığın sebebi diğer araştırmacıların lisans düzeyindeki gruplarla çalışmış olması olabilir.

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır. Aynı zamanda fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı ölçeklerinin alt boyutları arasında da anlamlı bir ilişki görülmüştür. Bu bulgu fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı kavramlarının birbirini tamamlayan yapılar olduğunu desteklemektedir. OECD (2019) tarafından yayımlanan PISA raporlarında da fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığının bireylerin yaşam boyu öğrenme, problem çözme gibi becerilerde birbirleri ile iç içe oldukları belirtilmiştir. TEKNOFEST gibi proje tabanlı yarışmaların, öğrencilerin fen ve teknoloji bilgisini birlikte kullanma becerisini geliştirdiği söylenebilir. Fen Okuryazarlığı ölçeğinde *Bilimin Temel Kavramları* ile *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum, Çevre (BTMMTÇ); Bilimin Temel Kavramları* ile *Bilimsel Süreç Becerileri; Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum, Çevre* ile *Bilimsel Süreç Becerileri; Bilimsel Süreç Becerileri* ile *Bilimsel Düşünme Becerileri* ve *Bilimsel Düşünme Becerileri* ile *21. Yy. Becerileri* alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bilimin Temel Kavramları ile BTMMTÇ boyutu arasında bulunan anlamlı ilişki, öğrencilerin bilimsel bilgi birikimlerinin, bu bilgiyi teknoloji ve toplumla ilişkilendirme becerileriyle doğrudan bağlantılı olduğunu göstermektedir. Aydoğdu ve Keser (2019), öğrencilerin bilimsel kavramları daha iyi anladıklarında, bu bilgileri günlük yaşamla ve toplumsal sorunlarla ilişkilendirme konusunda daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur. Bu da fen eğitiminin yalnızca içerik aktarımıyla sınırlı kalmaması, aynı zamanda bilgiyi bağlam içinde

değerlendirme becerisi kazandırması gerektiğini göstermektedir. Bilimin Temel Kavramları ile Bilimsel Süreç Becerileri arasında bulunan anlamlı ilişki, kavramsal bilginin bilimsel süreçlerde aktif kullanımını yansıtmaktadır. Yılmaz ve Çavuş (2020), öğrencilerin deney yapma, veri toplama, hipotez kurma gibi süreç becerilerinde başarılı olabilmelerinin, temel kavramlara ne derece hâkim olduklarıyla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu durum, fen okuryazarlığını geliştirici etkinliklerin hem içerik hem de süreç becerilerini bütünleşik olarak ele alması gerektiğini göstermektedir. BTMMTÇ ile Bilimsel Süreç Becerileri arasındaki anlamlı ilişki ise, öğrencilerin bilimi uygulamalı süreçlerle deneyimleyerek, bu deneyimlerini teknoloji ve mühendislik bağlamında yorumlayabildiklerini göstermektedir. Karahan ve Orhan (2021), STEM etkinliklerine katılan öğrencilerin hem bilimsel süreç becerilerinde hem de teknoloji ve toplumla ilişkili düşünme becerilerinde belirgin gelişim gösterdiğini raporlamıştır. Ayrıca, Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Düşünme Becerileri arasında ve Bilimsel Düşünme Becerileri ile 21. Yüzyıl Becerileri arasında kurulan anlamlı ilişkiler, öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme, karar verme gibi üst düzey becerilerinin, fen eğitimi sürecinde kazanılan deneyimlere bağlı olarak geliştiğini ortaya koymaktadır. Bu görüş, Demirtaş ve Çelik (2022) tarafından yapılan çalışmada da desteklenmiş; öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerindeki gelişimin, onları yaratıcı düşünme, dijital okuryazarlık ve takım çalışması gibi 21. yüzyıl becerilerine hazırladığı vurgulanmıştır.

Teknoloji Okuryazarlığı ölçeğinde *Tasarlanmış Dünya* ile *Tasarım* ve *Tasarlanmış Dünya* ile *Teknoloji* alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Tasarlanmış Dünya kavramı, bireylerin teknolojiyle şekillenmiş fiziksel ve dijital çevrelerini anlamlandırma biçimlerini ifade etmektedir. İnce ve Ayvacı (2020), öğrencilerin çevrelerinde karşılaştıkları teknolojik ürün ve sistemleri daha anlamlı değerlendirebilmelerinin, bu ürünlerin tasarım süreçlerine dair bilgi ve farkındalıklarıyla ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Bu durum, öğrencilerin yalnızca teknolojik araçları kullanmakla kalmayıp, aynı zamanda bu araçların nasıl, neden ve kim tarafından tasarlandığını da sorgulamalarının önemine işaret etmektedir. Benzer şekilde, Kaya ve Yıldız (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, öğrencilerin teknolojiye dair algılarının büyük ölçüde somut ürünlere (örneğin telefon, otomobil, bilgisayar) dayandığı; ancak bu ürünlerin arkasındaki tasarım mantığını kavrayabildiklerinde teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin anlamlı biçimde arttığı belirtilmiştir. Bu bulgu, tasarım odaklı düşünmenin teknoloji anlayışının merkezinde yer aldığını göstermektedir. Dolayısıyla teknoloji okuryazarlığının yalnızca teknik bilgiyle sınırlı olmadığı; aynı zamanda tasarım süreçlerine dair farkındalığın da teknoloji anlayışını derinleştirdiğini göstermektedir. Eğitimde tasarım temelli

öğrenme yaklaşımlarına daha fazla yer verilmesi, bireylerin teknolojiyle bütüncül bir ilişki kurmasına ve tasarlanmış dünyanın dinamiklerini daha iyi anlamalarına katkı sağlayacaktır.

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin cinsiyetleri, okul türleri, anne ve babalarının eğitim durumu; fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinde anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Bu bulgu, literatürde cinsiyet veya diğer demografik değişkenlerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı üzerindeki etkisine yönelik tartışmalarla örtüşmektedir. Örneğin, bazı araştırmalarda (Çavuş ve Keskin, 2016; Kaya ve Kılıç, 2021), cinsiyetin bu tür okuryazarlık becerileri üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı belirtilirken, bazı araştırmalarda ise erkek öğrencilerin teknoloji okuryazarlığında daha başarılı olduğu görülmüştür (Aydın ve Doğan, 2019). Literatür incelendiğinde Zaman ve ark. (2024) yaptıkları araştırmanın sonucunda fen okuryazarlığı ile anne baba eğitim durumu, evlerinde bulundurdukları kitap sayısı, yardımcı kaynaklara erişim imkânı gibi değişkenlerin arasında anlamlı bir ilişki olduğunu saptamıştır. Bu araştırmadaki sonuç, TEKNOFEST yarışmalarının daha genele hitap etmesi ile açıklanabilir. Yarışmanın, öğrencilerin cinsiyet veya diğer demografik değişkenlerden bağımsız bir şekilde öğrencilere eşit fırsatlar kazandırdığı söylenebilir. Yapılacak yeni çalışmalarda araştırmacılar tarafından incelenecek demografik değişken sayıları artırılabilir.

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin cinsiyetleri ve okul türlerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri ile anlamlı bir ilişkisi bulunamamıştır. Bu durumda öğrencilerin bireysel motivasyonlarının veya proje yürütmede sahip oldukları farklı becerilerin demografik değişkenlere göre daha belirleyici faktörler oldukları söylenebilir. Bandura (1986) sosyal bilişsel öğrenme kuramında bireyin başarıya ulaşması için öz yeterlik sahibi olması ve öğrenme ortamında aktif bir şekilde rol oynaması gerektiği belirtmiştir. TEKNOFEST gibi yarışmaların öğrencilerde bu öz yeterlik düzeyini destekleme potansiyeli olduğu düşünülebilir, ancak etkilerinin uzun vadede daha derinlemesine incelenmesi gerektiği açıktır.

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin baba öğrenim durumu ve fen okuryazarlığı ölçeğindeki *21. Yy. Becerileri* alt boyutu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuç, öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri, problem çözme, iş birliği, dijital yeterlilik gibi üst düzey becerileri kazanmalarında babanın eğitim düzeyinin etkili olabileceğini göstermektedir. Özdemir ve Aydoğdu (2019), ebeveynlerin eğitim düzeyi yükseldikçe çocukların eleştirel düşünme ve yaratıcı problem çözme gibi becerilerinde anlamlı artışlar gözlendiğini belirtmiştir. Bu durum, yüksek öğrenim görmüş ebeveynlerin çocuklarını daha destekleyici bir öğrenme ortamında yetiştirme eğiliminde olmalarıyla açıklanabilir. Benzer

şekilde, Yıldız ve Akar-Vural (2020), babaların eğitim düzeyinin özellikle fen okuryazarlığı ile ilişkili beceriler üzerinde etkili olduğunu; bu etkilerin öğrencilerin dijital araçlara erişimi, bilimsel meraklarının desteklenmesi ve öğrenmeye yönelik tutumlarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, bu çalışmada elde edilen bulgu, 21. yüzyıl becerilerinin gelişiminde sadece okul temelli faktörlerin değil, ailevi ve sosyo-kültürel faktörlerin de belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Eğitim politikalarının aile katılımını artırıcı stratejilerle desteklenmesi, öğrenci gelişimini daha bütüncül bir şekilde destekleyebilir.

TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin okul türleri ve teknoloji okuryazarlığı ölçeğindeki *Teknolojinin Doğası* alt boyutu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türlerinin onların teknolojiye bakış açılarını ve teknolojiyi anlama düzeylerini etkileyebileceğini göstermektedir. Literatürde yapılan benzer çalışmalar da bu sonucu desteklemektedir. Örneğin, Yılmaz ve Şahin (2019) tarafından yapılan bir araştırmada, fen liselerinde öğrenim gören öğrencilerin teknolojiye ilişkin daha derinlemesine bilgi sahibi oldukları ve teknolojinin toplumsal etkilerini daha iyi kavrayabildikleri saptanmıştır. Aynı zamanda fen liselerinin müfredatlarının bilim ve teknolojiye dayalı olduğunu ve öğrencilerin daha fazla sayıda proje ve uygulamalı etkinliklere katılma imkânı bulabildiği görülmüştür. Çelik ve Yıldız (2020) meslek liselerinde öğrenim gören öğrencilerin teknolojiyi daha çok günlük hayatta kullanım odaklı değerlendirdiklerini, teknolojinin doğasına ilişkin kavramsal bir farkındalık düzeylerinin ise diğer okul türlerine göre düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, meslek liselerinde verilen eğitimde teknolojiye daha çok araçsal bir yaklaşımın benimsenmesi ile açıklanabilir. Ayrıca, Demir ve arkadaşlarının (2021) çalışmasında, Anadolu liselerinde öğrenim gören öğrencilerin teknolojiye yönelik düşüncelerinin daha soyut kavramlara dayandığı; ancak pratik teknoloji bilgileri açısından fen ve meslek liselerine göre daha geri planda kaldığı belirlenmiştir. Bu farklılıklar, okul türlerinin sunduğu akademik ortam, öğretim programları ve öğrencilerin teknolojiyle etkileşim düzeyleri gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Dolayısıyla, elde edilen bulgu, okul türünün öğrencilerin *Teknolojinin Doğası*na ilişkin farkındalıklarını etkileyebildiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç, özellikle teknoloji okuryazarlığını geliştirmeye yönelik eğitim politikalarının, okul türlerine özgü ihtiyaç ve farklılıkları dikkate alarak şekillendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Okul türlerine göre farklılaştırılmış eğitim içerikleri ve uygulamaları ile öğrencilerin teknolojiyi yalnızca bir araç olarak değil, aynı zamanda toplumsal, etik ve felsefi boyutlarıyla da değerlendirebilmeleri sağlanabilir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda, TEKNOFEST yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri ile ilgili çeşitli öneriler sunulmuştur. Fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında genel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, alt boyutlar arasında anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, öğrenciler için fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarına yönelik bütüncül bir yaklaşım sunacak şekilde yeniden yapılandırılması önerilmektedir (Bybee, 2010; Yıldırım & Selvi, 2015). Öğrencilerin farklı alt boyutlardaki zayıflıkları tespit edilebilir ve bu doğrultuda çalışmalar yapılırsa fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri daha da artabilir. Fen okuryazarlığı ölçeğinde *Bilimsel Düşünme Becerileri* ve *Bilimin Temel Kavramları* alt boyutları arasında belirgin farkların bulunması, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin temel kavramlardan daha farklı bir gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu farklılık dikkate alınarak, bilimsel düşünme becerilerini destekleyen problem çözme, eleştirel düşünme ve karar verme gibi etkinliklerin ders içeriklerine entegre edilmesi önerilmektedir (Çepni & Özsevgeç, 2003).

Araştırmada öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeyleri arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Bu ilişkiyi pekiştirmek adına fen okuryazarlığı ve teknoloji kapsamlı daha farklı eğitim modelleri geliştirilebilir. TEKNOFEST gibi yarışmalarda fen okuryazarlığı ve teknoloji alanlarını daha kapsamlı şekilde ele alan farklı yarışmalar ve projeler de eklenebilir. Aynı zamanda öğretim sürecinde yalnızca içerik aktarımına odaklanmak yerine, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, 21. yüzyıl becerileri ve bilim-toplum-çevre ilişkisi gibi alanlarda çok boyutlu öğrenmelerini destekleyen yaklaşımların benimsenmesi önerilmektedir (Kara & Yeşilyurt, 2008). Fen Okuryazarlığı ölçeğinde *Bilimin Temel Kavramları* ile *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum, Çevre*; *Bilimin Temel Kavramları* ile *Bilimsel Süreç Becerileri*; *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Toplum, Çevre* ile *Bilimsel Süreç Becerileri*; *Bilimsel Süreç Becerileri* ile *Bilimsel Düşünme Becerileri* ve *Bilimsel Düşünme Becerileri* ile *21. Yy. Becerileri* alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Gözlenen bu ilişkiler, fen okuryazarlığının çok boyutlu ve bütünleşik bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, fen eğitiminin yalnızca bilgi aktarımı değil; aynı zamanda öğrencilerin bilimsel süreçleri anlama, sorgulama, eleştirel düşünme ve karar verme gibi becerilerini geliştirme amacı da taşıması gerektiğini göstermektedir. Bybee (2010), fen okuryazarlığını bireyin hem bilimsel bilgiye ulaşma hem de bu bilgiyi günlük yaşamda kullanma yeterliği olarak tanımlarken; bu ilişkilerin öğrencilerin bu beceriler arasında

bütünlüklü bir gelişim gösterdiğini de desteklediği görülmektedir. Çepni ve Özsevgeç (2003), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile kavramsal bilgi düzeyleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Kara ve Yeşilyurt (2008) de, fen öğretiminde kavramsal bilgilerin bilimsel süreç becerileriyle desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretim programlarında bu becerilerin birbirinden ayrı değil, birlikte ve etkileşimli biçimde kazandırılmasına yönelik öğrenme ortamları oluşturulması önerilmektedir. Ayrıca, 21. yüzyılın gerektirdiği yaratıcılık, problem çözme, iş birliği ve teknoloji kullanımı gibi becerilerin fen okuryazarlığıyla ilişkisinin bulunması, disiplinler arası bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır. Yıldırım (2016) tarafından yapılan çalışmalarda da STEM tabanlı uygulamaların öğrencilerin fen okuryazarlığı ve 21. yüzyıl becerilerini birlikte geliştirdiği vurgulanmaktadır. Bu nedenle, özellikle uygulamalı ve proje tabanlı öğrenme yöntemlerine ağırlık verilmesi; öğretmenlerin bu doğrultuda hizmet içi eğitimlerle desteklenmesi önerilmektedir. Teknoloji okuryazarlığı ölçeğinde *Tasarlanmış Dünya* ile *Tasarım* ve *Teknoloji* alt boyutları arasındaki anlamlı ilişki, öğrencilerin teknolojik araçların yalnızca kullanımına değil, aynı zamanda tasarım süreçlerine de ilgi ve bilgi geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve tasarım becerilerini teşvik eden STEM tabanlı etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir (Yıldırım, 2016).

Araştırma sonucunda öğrencilerin cinsiyeti, okul türü ve ebeveynlerinin eğitim durumu gibi demografik ögelerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Bu bulgu, bütün öğrenciler için fırsat eşitliğinin sağlanması adına daha çeşitli etkinliklerin düzenlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Anne ve baba eğitim durumu öğrencilerin fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinde anlamlı farklılık yaratmasa da ailelerin de bu süreçlere dahil edilmesi öğrencilerin ilgisini artırabilir. Bu noktada ebeveynlere yönelik farkındalık eğitimleri düzenlenebilir. Literatür incelendiğinde Yaman (2020) yaptığı araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığının sınıf düzeyine ve üniversite türüne göre farklılık gösterdiği fakat cinsiyete göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada öğrencilerin okul türleri ile teknoloji okuryazarlığı ölçeğinin *Teknolojinin Doğası* alt boyutu arasında anlamlı farklılık bulunması, farklı okul türlerinin öğrencilere sunduğu teknolojik olanaklar ve eğitim içeriği bakımından çeşitlilik gösterdiğini düşündürmektedir. Bu nedenle, tüm okul türlerinde teknoloji okuryazarlığını destekleyen eşit eğitim fırsatlarının sunulması önem taşımaktadır (İnce & Yıldız, 2019). Özellikle proje

temelli ve uygulamalı öğrenme ortamları artırılarak öğrencilerin teknolojiye yönelik kavramsal bilgi düzeyleri geliştirilebilir. Baba öğrenim durumu ile fen okuryazarlığı ölçeğindeki *21. Yy. Becerileri* alt boyutu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu, aile eğitiminin dolaylı etkilerinin göz ardı edilmemesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle ebeveynlerin eğitim süreçlerine dâhil edilmesi ve evde öğrenme ortamlarının desteklenmesi, öğrencilerin bu becerilerindeki gelişimi olumlu yönde etkileyebilir (Epstein, 2001).

TEKNOFEST yarışmalarının öğrenciler için daha etkili ve verimli olması için öğrencilere yönelik mentorluk ve rehberlik çalışmaları yapılabilir. Bu yöntem ile öğrenciler yarışma sürecinde öğrendikleri bilgileri daha kalıcı hale getirebilir. Ayrıca öğrencilerin kazandığı deneyim ve bilgilerin sürdürülebilirliğini sağlama amacıyla yarışma sonrasında da etkinlikler veya takip programları düzenlenebilir.

Sonuç olarak araştırma sonucu ve literatüre bakıldığında araştırmanın daha kapsamlı şekilde geliştirilmesi için farklı bölgelerde ve daha geniş örneklem grupları üzerinde benzer çalışmalar yürütülebilir. Ayrıca, TEKNOFEST gibi bilim ve teknoloji etkinliklerine katılmayan öğrencilerle katılan öğrenciler arasında karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir. Fen ve teknoloji okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik uygulamalarda disiplinler arası ve öğrenci merkezli yaklaşımların benimsenmesi; öğretim programlarının güncel, yenilikçi ve toplumla bütünleşik yapılarla desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, gelecekte yapılacak araştırmalarda farklı yaş grupları ve bölgeler üzerinde çalışmalar yapılarak daha geniş kapsamlı veriler elde edilmesi önerilmektedir. Fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığını artırmak için müfredat içeriklerinde düzenlemeler yapılabilir ve bu okuryazarlığı destekleyen yaratıcı ve yenilikçi öğrenme yöntemleri (proje tabanlı öğrenme, STEM uygulamaları vb.) yaygınlaştırılabilir. Bu öneriler, fen okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek ve TEKNOFEST gibi organizasyonların öğrencilere olan etkisini artırmak adına yol gösterici olabilir.

KAYNAKÇA

Akman, B., Balat, G. U., Güler, T., Alabay, E., Büyüktaşkapu, S., Önkol, F. L., & Veziroğlu M. (2010). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi*. Pegem Akademi.

Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, *207*(1), 7.

Anderson, D.F., Day, E.A. (1965). Quantitavite analysis of the major free faty acids of cheddar cheese. *J. Dairy Sci.,* 47:733-738.

Anonim, (1985). Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989), Yayın No:1975, Ankara.

Anonim, (2002). Guidance notes. The appearance of facing bricks. http://www.thebrickbusiness.com/pdfs/pdf_fac-(Erişim tarihi:13.09.2007).

Anonim, (2003). Genotyping as a scrapie tool. National Institute of Animal Agriculture, 2003, USA.

Anonim, (2004). Bitkisel Üretim-7. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, 2004, Ankara.

Anonim, (2009). TÜİK, İstatistiklerle Türkiye, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın no:3352, Ankara.

Anonim, (2010). Belirli Tarım Ürünleri için Sektör Analizi Raporlarının Hazırlanması. http://www.setbir.org.tr/ana/rapor.asp?uid=4-(Erişim tarihi: 12.03.2010).

Anonim, (2010). The genetics of scrapie susceptibility. http://www.aphis.usda.gov/animal_health/animal_diseases/scrapie/downloads/scrapie_genetics.pdf-(Erişim tarihi: 05.02.2010).

Arduç, M. (2023). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyon etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerine etkisi* [Doktora tezi, İnönü Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Arduç, M. A. (2024). Teknoloji Destekli Fen Bilimleri Eğitimi Çalışmalarının İncelenmesi (2020-2023): İçerik Analizi. Alanyazın, 5(1), 85-103.

Arslan, M., & Acar, B. (2021). Sorgulama temelli öğrenmenin öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine etkisi. Fen Eğitimi Dergisi, 13(2), 87–104.

Atacan, B. (2020). *7. sınıf fen bilgisi dersinde tasarım odaklı düşünmeye yönelik etkinliğin öğrencilerin motivasyon, ekip çalışması ve derse ilişkin bakış açılarına etkisi* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Aydın, F., & Doğan, M. (2019). Cinsiyet değişkenine göre teknoloji okuryazarlığı becerileri: Bir durum çalışması. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi, 9(1), 1-21.

Aydoğdu, M., & Keser, H. (2019). Fen bilgisi öğretiminde bilim-toplum-çevre ilişkisi: Kavramsal bilgi düzeyinin etkisi. Eğitimde Kuram ve Uygulama, 15(3), 234–251.

Ayvacı, H. Ş., & Bakırcı, H. (2012). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen öğretiminde öğrenci başarısı ve tutuma etkisi. Eğitim ve Bilim, 37(164), 234-248.

Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *7*(1), 231-274.

Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action. *Englewood Cliffs, NJ*, *1986*(23-28), 2.

Başak, A. (2023). *PISA 2015 verilerine göre bilimsel sorgulama aktivitelerinin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısına etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Başaran Y. Sosyal Bilimlerde Örnekleme Kuramı. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi. 2017; 5(47):480-495.

Balbağ, M. Z., & Balbağ, N. L. (2016). Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin özyeterlik algıları ile bilgi okuryazarlıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Pegem Atıf İndeksi*, 429-446.

Bektaş, B. (2020). *Toplumsal fen okuryazarlığını belirlemeye yönelik ölçek geliştirme çalışması: Delphi tekniği uygulaması* [Doktora tezi, Trabzon Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Bora, T., Özaktan, H., Yıldız, M. (1994). Marmara ve İç Anadolu Bölgesinin Bazı İllerinde Kültür Mantarı Üretim Evlerinde Saptanan Fungal ve Bakteriyel Hastalık Etmenleri. TÜBİTAK-TOAG-789 Sayılı Proje Kesin Raporu (Yayınlanmamış Araştırma), Ankara.

Borchelt, G. (2002). Choosing the right brick. Mason Contractors 377 Association of America. http://www.masonry-378magazine.com/10-12/cover.html; (Erişim tarihi: 25.06.2008).

Bozer, R. (2021). *Açık Öğretim Ortaokulu Öğrencilerinin Teknoloji Okuryazarlığı Durumu* [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Buldu, E., & Olgan, R. (2018). Fen okur-yazarlık beceri puanları arasındaki farklılaşmanın bazı göstergeler açısından incelenmesi: PISA-Türkiye bulguları.

Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881.

Bybee, R. W. (2010). The teaching of science: 21st-century perspectives. NSTA Press.

Can, M., Etemoglu, A.B., Avci, A. (2002). Experimental study of convective heat transfer under arrays of impinging air jets from slots and circular holes. *Heat and Mass Transfer*, 38(3): 251-259.

Caymaz, B. (2008). *Fen ve Teknoloji ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına İlişkin Öz Yeterlik Algıları* [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Çakır, E. (2022). *Fen okuryazarlığı boyutları dikkate alınarak geliştirilmiş z-kitabın etkinliğinin değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Çavuş, S., & Keskin, N. (2016). Fen bilimleri dersinde öğrenci başarısında cinsiyetin etkisi: Meta-analiz çalışması. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 1-20.

Çelik, H., & Yıldız, M. (2020). Meslek lisesi öğrencilerinin teknolojiye bakış açılarının incelenmesi. Mesleki ve Teknik Eğitim Dergisi, 14(2), 89–105.

Çengel, Y. (2012). Bilim ve fen. *Bilim ve Teknik Dergisi*, *1*, 56-59.

Çepni, S., Bacanak, A., & Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: Fen-teknoloji-toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, *1*(4), 7-29.

Çepni, S., & Özsevgeç, T. (2003). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 45–57.

Çolak, R. (2024). *Bilim Halkla İlişkileri Bağlamında TEKNOFEST'in Ortaöğretim Öğrencilerinin Meslek Seçimleri Üzerine Yansımaları* [Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. Edam.

Dağ, S. (2019). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı Düzeylerinin ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Demir, S., Aydın, B., & Korkmaz, M. (2021). Anadolu lisesi öğrencilerinin teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi. Eğitimde Kuram ve Uygulama, 17(1), 45–62.

Demirtaş, Z., & Çelik, E. (2022). 21. yüzyıl becerileri bağlamında bilimsel düşünme becerilerinin değerlendirilmesi. Çağdaş Eğitim Dergisi, 47(2), 112–130.

Devran, P., Öztay, E. S., & Çelikkkıran, A. T. (2021). Türkiye'de fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu üzerine öğretmenler ile yapılan çalışmaların içerik analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *10*(4), 1789-1825.

Doğanay, A., & Sarı, M. (2018). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel düşünme becerilerinin kazandırılmasında karşılaşılan güçlükler. Eğitim ve Bilim, 43(193), 56–70.

Dündar, H., & Şahin, M. (2021). Tasarım odaklı düşünmenin teknoloji okuryazarlığına etkisi. Teknoloji ve Tasarım Eğitimi Dergisi, 5(2), 98–113.

Düzgüneş, O., Akman, N. (1995). Varyasyon kaynakları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no 1408, Ders Kitabı: 406, 146 s.

Eliason, C. & Jenkins, L. (2003). A practical guide to early childhood curriculum (7th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.

Elmacı, C. (2005). Sözlü görüşme. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa, (Görüşme tarihi: 05.02.2005), e-posta: abc@firma.com.tr

Ekşi, A. (1988). Meyve suyu durultma tekniği. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları: 9, 127 s., Ankara.

Ertuğrul, M., Dellal, G., Elmacı, C., Akın, A.O., Pehlivan, E., Soysal M.İ., Arat, S. (2010). Çiftlik hayvanları genetik kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Milli Kütüphane, Ankara.

George, D. & Mallery, P. (2010). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference (11.0 Update-4th ed.).

Goldmann, W., Hunter, N., Foster, J.D., Salbaum, J.M., Beyreuther, K., Hope, J. (1990). Alleles of a neural protein gene linked to scrapie in sheep. *Proc. Natl. Acad. Sci.,* 87(7): 2476-2480.

Goldmann, W., Martin, T., Foster, J., Hughes, S., Smith, G., Hughes, K., Dawson, M., Hunter, N. (1996). Novel polymorphisms in the caprine PrP gene: A codon 142 mutation associated with scrapie incubation period. *J. Gen. Virol*., 77: 2885-2891.

Günay, D. (2017). Teknoloji nedir? Felsefi bir yaklaşım. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 163-166.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). Ilköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasil olmasi gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(13), 80-88.

Hayes, H.C., Popescu, P., Dutrillaux, B. (1993). Comparative gene mapping of lactoperoxidase, etinoblastoma, and α-lactalbumin genes in cattle, sheep, and goats. *Mamm. Genome*, 4: 593-597.

Hartl, D.L., Clark, A.G. (1989). Principles of population genetics. Sinauer Associates Inc., Massachusetts, USA, 682 pp.

Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. International Journal of Environmental and Science Education, 4(3), 275–288.

Isık, E., Ünal, H. (2003). Yerli yapım süt sağma makinasının performans değerlerinin saptanması. Uludağ Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1): 79-93.

International Technology Education Association (ITEA). (2000). Standards for technological literacy: Content for the study of technology. ITEA.

İnce, S., & Ayvacı, H. Ş. (2020). Tasarlanmış çevre algısının öğrenci teknoloji okuryazarlığına etkisi. Eğitimde Yenilikçi Araştırmalar Dergisi, 4(1), 34–49.

Karaca, O., Akyüz, N., Andiç, S., Altın, T. (2003). Karakaş koyunların süt verim özellikleri. *Turk J. Vet. Anim. Sci.,* 27(3): 589–594.

Kara, A. (2019). *Sınıf Öğretmenlerinin Seçili Değişkenlere Göre Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına Yönelik Öz Yeterlik Algılarının Araştırılması: Burdur İli Örneği* [Yüksek lisans tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Kara, Y., & Yeşilyurt, S. (2008). Fen öğretiminde problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarına etkisi. Eğitim ve Bilim, 33(148), 110–125.

Karahan, E., & Orhan, A. (2021). STEM temelli fen öğretiminin öğrenci becerilerine etkisi: Bir karma yöntem çalışması. Fen Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 7(1), 55–74.

Karasar, N. (2011). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Nobel Yayınları.

Kaya, N., Öztürk, F. (2001). Algorithms for Grouping Machining Operations and Planning Workpiece Location Under Dynamic Machining Conditions. *International Journal of Production Research*, 39(15): 3329-3351.

Kaya, G., & Kılıç, Z. (2021). Ortaokul öğrencilerinin STEM temelli fen ve teknoloji okuryazarlıkları: Cinsiyet ve sosyoekonomik farklılıklar. Eğitim ve Bilim, 46(206), 13-30.

Kaya, R., & Yıldız, M. (2019). Ortaöğretim öğrencilerinin teknoloji ve tasarım kavramlarına yönelik algılarının incelenmesi. Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi, 10(3), 120–135.

Kestioğlu, K., Yalılı, M. (2006). Yüksek KOİ içerikli tekstil atıksularının kimyasal çökeltim ve adsorpsiyon yöntemleriyle arıtılabilirliği. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 15(59): 27-31.

Kocabaş, K. (2014). Köy enstitüleri ve fen eğitimi. *MSGSÜ Sosyal Bilimler*, (10), 62-73.

Kömürcü, A. (2021). *PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre 5-8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki soruların incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Kömürcü, A. S., & Türkoğlu, A. Y. (2022). Fen bilimleri ders kitaplarındaki soruların PISA'da tanımlanan fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *22*(3), 1001-1025.

Köse, S., & Yıldırım, Z. (2020). Fen okuryazarlığında kavramsal bilgi ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 20(4), 33–50.

Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi –tahmin et, gözle, açıkla- buz ile su kaynatılabilir mi? Beşinci Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

Kunene, N.W., Bezuidenhout, C.C., Nsahlai, I.V. (2008). Use of random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers for detecting genetic similarity between and within Zulu (Nguni) sheep populations. The 10 th World Conference on Animal Production, 23-27 November, 2008, Cape Town, South Africa.

Martin R, Sexton C, Wagner K, & Gerlovich J. (1997). Teaching science for all children. Boston: Allyn and Bacon.

Melrose, D.B., McPhedran, R.C. (1991). Electromagnetic processes in dispersive media. Cambridge University Press, New York, USA, 431 pp.

Mengutaycı, B. (2024). *Ortaokul 7. sınıf 'güneş sistemi ve ötesi' ünitesine yönelik web 2.0 teknolojileriyle desteklenmiş işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya ve teknoloji okuryazarlığına yönelik tutuma etkisi* [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Metin, Ö., Yolalan, M., Yolalan, H., & Şahin, Ö. TÜBİTAK 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projesi Yarışması'na İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, *16*(1), 435-461.

Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 29-48.

Moody, D.E., Pomp, D., Newman, S., MacNeil, M.D. (1996). Characterization of DNA polymorphism in three populations of Hereford cattle and their associations with growth and maternal EDP in line 1 Herefords. *J. Anim. Sci.,* 74: 1784–1793.

Mutlu, M., & Aydoğdu, M. (2003). FEN BİLGİSİ EĞİTİMİNDE KOLBâ UN YAŞANTISAL ÖĞRENME YAKLAŞIMI. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(13), 15-29.

National Research Council (NRC). (1996). National science education standards. National Academy Press.

OECD. (2019). PISA 2018 results: What students know and can do (Vol. I). OECD Publishing.

Oner, Y., Elmaci, C. (2006). Milk Protein Polymorphisms in Holstein Cattle. *Int. J. Dairy Technol.,* 59(3): 180-182.

Orme, J. G., & Combs-Orme, T. (2009). *Multiple regression with discrete dependent variables*. Oxford University Press.

Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu.

Özden, M., Aydın, M., Erdem, A., & Ekmekçi, S. (2009). Öğretmenlerin proje tabanli fen öğretimi konusunda görüşlerinin değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *8*(30), 92-102.

Öner, Y. (2004). Siyah alaca süt sığırlarında süt proteinleri polimorfizmi. *Yüksek Lisans Tezi*, UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Bursa.

Özkan, İ. (2019). *Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına İlişkin Öz Yeterlik Algısı ile Akademik Başarı Arasındaki İlişkinin Yapay Sinir Ağı ile Analizi*[Yüksek lisans tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Öztürk, F. (1997). Kırıkkale ve tuzgölü arasındaki bölgenin manyetik ve gravite anomalilerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, AÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.

Pituch, K. A. & Stevens, J. P. (2016). Applied multivariate statistics for the social sciences. (6. Baskı). Routledge.

Prusiner, S.B. (1998). Prions. *Proc Natl Acad Sci.,* 95 (23), 13363-13383.

Porat, R., Pavoncello, D., Lurie, S., McCollum, T.G. (2002). Identification of a grapefruit cDNA belonging to a unique class of citrus dehydrins and characterization of its expression patterns under temperature stress conditions. *Physiol. Plant.,* 115: 598–603.

Porat, R., Pavoncello, D., Ben-Hayyim, G., Lurie, S. (2002). A heat treatment induced the expression of a Na+/H+ antiport gene in citrus fruit. *Plant Sci.,* 162: 957–963.

Ren, J. (2003). Isolation and molecular characterization of the stearoyl-CoA desaturase (SCD) gene affecting fat deposition in pigs. *Ph.D. Thesis*, Faculty of Agricultural sciences, Georg-August-University Göttingen, Germany.

Saracaloğlu, A.S. Yenice, N. ve Özden, B. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlilik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education, 2 (1), 58-69.

Şahin, F. (2020). Fen ve teknoloji okuryazarlığı üzerine bir değerlendirme: TEKNOFEST ve proje tabanlı öğrenme uygulamaları. Eğitim Araştırmaları Dergisi, 40(2), 105-120.

Şahin, R., Bizim, O. (2003). Some subgroups of the extended Hecke groups . *Acta Math. Sci.,* 23(4): 497-502.

Sipos, W., Kraus, M., Schmool, F., Achmann, R., Baumgartner, W. (2002). PrP genotyping of Austrian sheep breeds. *J. Vet. Med. A.,* 49: 415-418.

Şata, E. (2022). *Fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin FeTeMM öz yeterlilikleri ile fen okuryazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Şenel, A., & Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen dünyada teknoloji eğitimi. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(12), 45-65.

T3 Vakfı. (2023). TEKNOFEST 2023 yarışma kılavuzu. Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı.

Tabachnick, B.G., Fidell, L.S. (2013). Using Multivariate Statistics (6th Ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Technology for All Americans Project, & International Technology Education Association. (2000). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. International Technology Education Association.

Tuncel, E. (2009). Hayvan ıslahı. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 46, Bursa, 216 s.

Türk Tarih Kurumu Yayınları; XVI. (2020). Dizi, Sayı: 80, s.123-130, *Türkiye Cumhuriyeti'nin 75 Yılı Armağanı.*

Vilotte, J.L., Soulier, S., Printz, C., Mercier, J.C. (1991). Sequence of the goat α-lactalbumin-encoding gene: Comparison with the bovine gene and evidence of related sequences in the goat genome. *Gene*, 98: 271- 276.

Wilkins, R.J., Davey, H.W. (1997). A polymorphic microsatellite in the bovine leptin gene. *Anim.Genet*., 28: 376-376.

Yaman, C. (2020). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişim Teknolojileri ve İletişim Becerileri ile Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına Yönelik Öz Yeterlik Algıları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Yaman, P. (2021). *Ev Aletlerine Yönelik Uygulamaların Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknoloji Okuryazarlığına ve Fen ile Teknolojiyi İlişkilendirmelerine Etkileri* [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Yavuz, M. (2006). İLKÖĞRETİM OKULU MÜDÜRLERİNDEN BEKLENEN ROLLER VE KARŞILANMA DÜZEYLERİ. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (16), 657-670.

Yavuzer, G. (2007). The use of computerized Gait Analysis in the assesment of neuromusculoskeletal disorders. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences*, 10(2): 43-45.

Yediyıldız, B. (2023). *Türkiye'deki öğrencilerin sosyoekonomik statüsü fen okuryazarlığını ne derece yordamaktadır? PISA verisine dayalı bir çalışma*. [Yüksek lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Yeh, F., Yang, R.C., Boyle, T. (2000). Popgene (v.1.32), Microsoft Windowsbased freeware for Population Genetic analysis. http://www.ualberta.ca/*fyeh/Pop32.exe (Erişim tarihi: 14.01.2004).

Yıldırım, B. (2016). 5E öğrenme modeli temelli STEM eğitim uygulamalarının öğrencilerin STEM eğilimine, bilimsel yaratıcılıklarına ve başarılarına etkisi. Eğitim ve Bilim, 41(187), 1–23.

Yılmaz, F. (2020). *PISA 2015 Türkiye verilerine göre fen okuryazarlığı alanında uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin özelliklerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Yılmaz, R., & Şahin, F. (2019). Fen lisesi öğrencilerinin teknolojinin doğasına ilişkin görüşleri. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 9(3), 34–52.

Yılmaz, R., & Çavuş, S. (2020). Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde kavramsal bilginin rolü. Eğitim ve Fen Bilimleri Dergisi, 12(2), 89–105.

Yiğit, E. (2022). *Birleştirilmiş Sınıftaki Öğrencilerin Teknoloji Okuryazarlığı Becerilerinin Aksiyon Araştırması ile Geliştirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Yiğit, E. Ö. (2011). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin ve teknoloji ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler öğretimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi*. [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.

Zaman, N., Doğaner, G. D., Yücel, D., Zaman, I., Karataş, E., & Karaş, C. (2024). Fen Okuryazarlığının Pisa Verilerine Göre İncelenmesi. *International Journal of Disciplines in Economics & Administrative Sciences Studies*, *8*(48), 895-907.

EKLER

EK 1: MEB İZİN

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-86896125-605.01-76323190 16.05.2023
Konu : Didem OKGİL'in Araştırma İzni

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma Uygulama İzinleri konulu 21/01/2020 tarih ve 1563890 (2020/2) sayılı Genelgesi.
b) Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü, Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 08.05.2023 tarih ve 108847 sayılı yazısı.

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Didem OKGİL'in "Teknofest Yarışmalarına Katılan Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi" konulu araştırması ilgi (b) sayılı yazı ile bildirilmektedir.

Didem OKGİL'in yukarıda belirtilen araştırmasını Müdürlüğümüze bağlı okullarda Teknofest yarışmalarına katılan ortaöğretim öğrencilerine uygulama yapma isteği Müdürlüğümüzde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmanın **okul/kurumlardaki eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, araştırma formlarının aslı okul müdürlüklerince görülerek ve gönüllülük esası ile** okul müdürlüklerinin gözetim ve sorumluluğunda ilgi Genelge çerçevesinde uygulanması ayrıca **araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz ile paylaşılması** komisyonumuzca uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mahmut KARAKAYA
İl Milli Eğitim Şube Müdürü

OLUR

Seyit Ali BÜYÜK
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek : Ölçekler (12 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Hocahasan Mh. İlkbahar Cad. No:38
(Yeni Hükümet Konağı A Blok) 16050/Osmangazi/BURSA
Telefon No : 0 (224)225 25 78
E-Posta: arge16@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Engin SEYMEN
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: http://bursa.meb.gov.tr Faks: 445 18 10
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 4bea-8db8-3c38-8726-0a5d kodu ile teyit edilebilir.

EK 2: ETİK KURUL KARARI

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU
TOPLANTISI

FR 3.8.2_01

ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARI

OTURUM TARİHİ	OTURUM SAYISI
28.02.2023	2023/09

KARAR NO: 03/b

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığının 20.02.2023 tarih ve 10130 sayılı 802151004 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Didem OKGİL'in tez konusu öneri formu konulu yazısı görüşmeye açıldı.

Yapılan görüşmeler sonunda; Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr. Dilek Zeren ÖZER'in danışmanlığını yürüttüğü 802151004 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Didem OKGİL'in "Teknofest Yarışmalarına Katılan Örtaöğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Okur Yazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi" isimli tez konusu önerisinin BUÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin 28/1 maddesi uyarınca uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

EK 3: VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞI ÖLÇEĞİ

Cinsiyet: Kız ☐ Erkek ☐

Anne Öğrenim Durumu: İlköğretim ☐ Ortaöğretim ☐ Lisans ☐ Lisansüstü ☐

Baba Öğrenim Durumu: İlköğretim ☐ Ortaöğretim ☐ Lisans ☐ Lisansüstü ☐

Teknofest'e Başvurulan Yıl:

Teknofest'te projeniz hangi aşamaya kadar geldi?:

Hangi okulda öğrencisiniz?:

Kaçıncı sınıfta okuyorsunuz?:

Derslerinizle ilgili çalışma yapmak amacıyla haftada kaç saatinizi bilgisayar başında geçirmektesiniz?	0-4 ☐	5-9 ☐	10-14 ☐	15+ ☐
Yan bölümde yer alan dijital aygıtlardan hangisine/hangilerine sahipsiniz?	Bilgisayar ☐	Kamera ☐	Cep Telefonu ☐	MP3 Çalar ☐

	Evet	Kararsızım	Hayır
TEKNOLOJİK YAŞAMA YÖNELİK BECERİLER			
1. İhtiyacımı karşılayacak tasarımlar geliştirebilirim.	☐	☐	☐
2. Hangi iş için hangi araçtan yararlanmam gerektiğini doğru bir biçimde belirleyebilirim.	☐	☐	☐
3. Teknolojik araçları doğru ve güvenilir bir şekilde kullanabilirim.	☐	☐	☐
4. Teknolojik bir ürünü kullanmadan önce olumlu ve olumsuz yönlerini incelerim.	☐	☐	☐
5. Kullandığım ürünlerle ilgili basit hataları onarabilirim.	☐	☐	☐
6. Monte edilmemiş ürünleri kendi başıma monte edebilirim.	☐	☐	☐
7. Bir ürünü kullanmadan önce mutlaka kullanma kılavuzunu okurum.	☐	☐	☐
8. Bir ürünü kullanmadan önce onu kullanmanın olası sonuçlarını değerlendiririm.	☐	☐	☐
9. Kullanma kılavuzlarında yer alan sembolleri çözümleyebilirim.	☐	☐	☐
10. Kullandığım ürünlerle ilgili mutlaka bilgi edinirim.	☐	☐	☐
TEKNOLOJİNİN DOĞASI			
11. Kullandığımız her ürün bir teknolojidir.	☐	☐	☐
12. Teknoloji doğal yaşamın bir parçasıdır.	☐	☐	☐
13. Teknoloji transferi bir ürünün farklı bir amaca yönelik olarak değiştirilmesidir.	☐	☐	☐
14. Teknolojik sistemler birbirlerinden bağımsızdır.	☐	☐	☐
15. Aletler insanların işlerine yardımcı olan basit araçlardır.	☐	☐	☐
16 Tüm sistemler doğada kendiğinden hazır bulunmaktadır.	☐	☐	☐
17. Teknoloji, bireysel ve toplumsal gereksinimlerin bir parçasıdır.	☐	☐	☐
18. İnsanın toplumla olan etkileşiminde teknolojinin payı büyüktür.	☐	☐	☐

	Evet	Kararsızım	Hayır
TASARLANMIŞ DÜNYA			
19. Problemlerin çözümünde insanlar teknoloji yardımıyla bilgiyi işlemektedir.	☐	☐	☐
20. Üretimde teknolojiden yararlanılırken tüketimde her hangi bir teknolojinin kullanımı söz konusu değildir.	☐	☐	☐
21. Teknoloji ile ilgili bilgi ve işlemler semboller aracılığıyla aktarılmaktadır.	☐	☐	☐
22. Her hastalığının kendine özgü bir teknolojisi söz konusudur.	☐	☐	☐
23. Teknolojinin gelişmesi insan sağlığını tamamen olumlu yönde etkilemiştir.	☐	☐	☐
24. Teknolojik gelişmeler vücudun belirli parçalarının onarılmasına olanak sağlamaktadır.	☐	☐	☐
TASARIM			
25. Esneklik tasarımın önemli bir ilkesidir.	☐	☐	☐
26. Bir soruna yönelik olarak herkes olası çözüm yolları tasarlayabilir.	☐	☐	☐
27. Teknolojik bir ürünün tasarımında maliyet-fayda analizi önemlidir.	☐	☐	☐
28. Her tasarım gelişmeye açıktır.	☐	☐	☐
29. Teknolojik tasarımlar işlevsel olmalıdır.	☐	☐	☐
TEKNOLOJİ VE TOPLUM			
30. Problemin tanımlanması tasarım sürecinin önemli bir ögesidir.	☐	☐	☐
31. Teknolojinin olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması için yeni teknolojiler geliştirilmiştir.	☐	☐	☐
32. Teknoloji kullanımının olumsuz sonuçları olabilir.	☐	☐	☐
33. Teknolojinin kullanımı çevreyi her zaman olumsuz etkilemektedir.	☐	☐	☐

FEN OKURYAZARLIĞI ÖLÇEĞİ

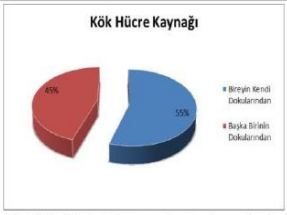
Yönerge: Lütfen aşağıdaki önermeleri dikkatlice okuyunuz ve her bir önermenin **Doğru** (D) ya da **Yanlış** (Y) olduğu hakkındaki görüşünüzü sağdaki kutucukları (X) ile işaretleyerek belirtiniz. Eğer bu konuda bir **Fikriniz Yoksa** ya da daha önce duymamışsanız (FY) seçeneğini (X) ileişaretleyiniz. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

	Önermeler	D	Y	FY
1.	Su kaynatılınca oksijen ve hidrojen moleküllerine ayrışır.	☐	☐	☐
2.	Beşinci kata taşınan bir eşya, asansör yerine merdiven ile taşınırsa daha fazla potansiyel enerji kazanmış olur.	☐	☐	☐
3.	İnce bağırsak vücuttan besinlerin atılmasında görev aldığı için boşaltım sisteminin bir organıdır.	☐	☐	☐
4.	Bir bölgedeki kuş sayısının artışı ya da azalışı ekosistemdeki dengeyi olumsuz etkiler.	☐	☐	☐
5.	Çok çay içenlerde demir eksikliğine bağlı kansızlık oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çünkü çayda bulunan bir molekül (tanen) besinlerdeki demir ile bağ yaparak, bağırsaklarda demir emiliminin azalmasına neden olur.	☐	☐	☐
6.	Rüzgâr tribünlerinde hareket eden havanın uyguladığı kuvvet ile kanatlar döner ve ortaya çıkan bu hareket enerjisinden elektrik üretilir.	☐	☐	☐
7.	Soğuk bölgelerde yaşayan tilkilerin kulak ve burunlarının soğuktan etkilenmemesi için sıcak bölgede yaşayanlara göre daha küçük olması o canlının yaşadığı çevrede yaşama ve üreme şansını arttıran kalıtsal bir özelliğidir.	☐	☐	☐
8.	Bir grup bilim insanı, tuzlu suyla çalışan esnek bir pil tasarlamışlardır. Hiçbir zararlı kimyasal içermeyen pilin insan vücudundaki teri kullanarak çalışması hedefleniyor. Bu bilgiye dayanarak pilin çalışması, terin içerdiği tuzlu suyun elektriği iletmesi ile açıklanabilir.	☐	☐	☐
9.	Ay'ın kendi etrafında dönme süresi ile Dünya'nın etrafında dönme süresi birbirine eşit olduğu için Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz.	☐	☐	☐
10.	Canlıların solunum yapması sebebiyle atmosferdeki oksijen miktarı sürekli azalacak ve bir süre sonra tükenecektir.	☐	☐	☐
11.	DNA molekülü tüm canlılarda adenin, guanin, sitozin ve timin bazlarından oluşmasına rağmen, nüklotitlerin sayısı ve dizilişlerinden oluşan farklılıklar canlıların birbirinden farklı olmasına yol açmaktadır.	☐	☐	☐
12.	Kolesterolün her türü insan sağlığına zararlıdır. O nedenle kolesterol içeren gıdaları yememeliyiz.	☐	☐	☐
13.	Büyük patlamadan beri evren genişlemeye devam etmektedir. Bu genişleme ile galaksiler birbirinden uzaklaştığı için evren her geçen gün biraz daha soğumaktadır.	☐	☐	☐
14.	Birbirinden binlerce km uzaktaki kıtalarda bulunan aynı tür fosiller, kıtaların yaklaşık 250 milyon yıl önce bir yap-bozun parçaları gibi bitişik olduğunu, zamanla hareket ederek birbirinden uzaklaştığını düşündürmektedir.	☐	☐	☐
15.	Deniz suyunun tuzlu olmasının bir sebebi de akarsuların karadan taşıdığı çözünmüş minerallerin denizde birikmesidir.	☐	☐	☐
16.	Yaz mevsiminde Ankara'da çamaşırların Trabzon'a göre daha çabuk kurumasının nedeni Ankara'daki hava sıcaklığının Trabzon'a göre daha yüksek olmasıdır.	☐	☐	☐
17.	Karadeniz bölgesinin çok yağış almasının en önemli sebebi bu bölgede ormanların çok olmasıdır.	☐	☐	☐
18.	"Damıtma, kaynama noktaları farkından yararlanılarak yapılan bir saflaştırma yöntemidir. Ham petrolün içindeki maddelerin çok farklı kaynama noktaları vardır." Bu bilgiye dayanarak petrol içerisindeki benzin, mazot, fueloil gibi maddelerin birbirinden ayrılmasında damıtma yöntemi kullanılabilir.	☐	☐	☐

Lütfen diğer sayfadan devam ediniz. 2

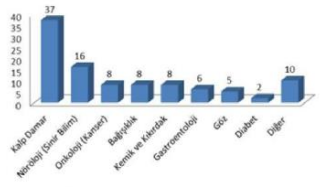
19.	Hem asitlerin hem de bazların sulu çözeltileri elektrik akımını iletir. Çünkü asitler ve bazlar suda çözündüklerinde iyonlar oluşturur ve iyon içeren çözeltiler elektrik akımını iletir. Bu bilgiye göre, deniz suyunun elektriği iletmesi deniz suyunda iyonların bulunmasından kaynaklanmaktadır.	☐	☐	☐
20.	Herkesin su aldığı çeşmenin temiz olduğunu düşündüğüm için ben de güvenle bu çeşmeden su alıp içerim.	☐	☐	☐
21.	Gereksiz antibiyotik kullanımı bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesine yol açar. Bu da, antibiyotiğin bir sonraki sefer bakteri üzerinde yeterince etki gösteremeyeceği anlamına gelir.	☐	☐	☐
22.	Genetik biliminde yüksek teknoloji kullanıldığı için elde edilen bilgiler kesindir değişmez.	☐	☐	☐
23.	İnsan genetik özelliklerinin yapı taşı olan DNA, ilk kez Watson ve Krick tarafından sarmal model şeklinde ortaya atılmış olup, bu model DNA'nın çok büyütülmüş bir halidir.	☐	☐	☐
24.	Küresel ısınma ile ilgili açıklamalar teori olabileceği için güvenilir değildir.	☐	☐	☐
25.	Enerji sorunumuzun çözümü için bilime güvendiğimiz kadar bilim dışı yollara da güvenmeliyiz.	☐	☐	☐
26.	Antibiyotik ile ilgili bilimsel araştırmalar, araştırmayı yapan bilim insanlarının ülkelerinin ihtiyaçları ve önceliklerine göre şekillenmektedir.	☐	☐	☐
27.	Toplumların enerji ile ilgili geliştirdikleri teknolojiler, sahip oldukları maddi ve beşeri kaynaklar ile enerji ihtiyaçlarına göre değişiklik gösterir.	☐	☐	☐
28.	Yeni aşı araştırmalarında karar vermede tek yetkili Sağlık Bakanlığı olmalıdır; halkın, Sivil Toplum Kuruluşları'nın ya da mesleki derneklerin görüşlerine ihtiyaç yoktur.	☐	☐	☐
29.	Hangi bakterilerin hastalık yaptığının belirlenmesi ve bu hastalıklarla tedavi ile mücadele etmede kullanılan yöntemlerin geliştirilmesi için biyoloji, kimya, tıp ve bilgisayar mühendisliğine kadar birçok disipline ait uzmanların iş birliği yapmaları gerekir.	☐	☐	☐
30.	Biyoteknolojinin uygulama alanlarından biri kanser, aids gibi birçok hastalığın tedavisi ve önlenmesinde kullanılacak genetik ürünlerin elde edilmesidir. Gen tedavisi uygulaması sonucu kanser oranlarında düşüş görülmektedir. Bu teknolojinin gelişmesiyle kanser türleri tamamen ortadan kalkacaktır.	☐	☐	☐
31.	Prof. Aziz Sancar ve ekibi, DNA'daki hasarların genom boyunca yüksek bir çözünürlükte görüntülenmesini sağlayan bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntem, sigaranın yol açtığı kanser türlerinin araştırmalarında kullanılmaktadır. Sigara içildiğinde oluşan kömür katranının da bir bileşeni olan, bezoapiren isimli bir kimyasal maddenin DNA'nın yapısına zarar verdiği bilinmektedir. Buna göre, Prof. Aziz Sancar ve ekibinin geliştirdiği yöntem ile sigaranın DNA'ya verdiği zarar önlenebilecektir.	☐	☐	☐

Lütfen diğer sayfadan devam ediniz. 3



Şekil 1. Kök hücre çalışmalarında kullanılan hücrelerin kaynakları

32.

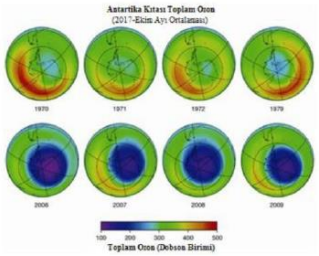


☐ ☐ ☐

Şekil 2. Kök hücrenin tedavi amaçlı kullanıldığı hastalıkların yüzdeleri

Kök hücre çalışmalarında kullanılan hücrelerin kaynağı (Şekil 1) ve hangi hastalıkların tedavisinde kullanıldığını yüzde oranları olarak gösteren grafik (Şekil 2) yukarıda verilmiştir. 0Ülke olarak kök hücre çalışmalarına yatırım yapmak için sınırlı kaynağımız olduğundan yukarıdaki hastalık türlerinden en fazla ikisine yatırım yapacağımızı düşünürsek diğer kaynaklardan elde edilen kök hücre çalışmalarına ve kalp-damar ile sinir (nöroloji) hastalıkları alanına yatırım yapmamız uygun olur.

33.



☐ ☐ ☐

Şekil 3. Antartika kıtasına ait ozon miktarının yıllara göre dağılımını gösteren grafik

Yukarıda verilen görselde, Antartika'nın üzerindeki ozon tabakasının kalınlığının yıllara göre azaldığı, yaklaşık 300 Dobson'dan 100 Dobson'a düştüğü, görülmektedir. Avustralya, deri kanserinin dünyada en fazla görüldüğü yerdir. Bunun nedeni, incelmiş bir ozon tabakasından geçen daha şiddetli morötesi (ultraviyole, UV) ışınlarının, kanser riskini arttırmasıdır.

34. Sanayileşmenin artmasıyla fosil yakıtların tüketimi, buna bağlı olarak da asit yağmurlarının miktarının arttığı raporlanmıştır. Asit yağmurlarını önleme yollarından biri de fabrikaların bacalarına filtre takarak azot ve kükürt içeren gazların atmosfere salınımının engellenmesi olabilir.

☐ ☐ ☐

Lütfen diğer sayfadan devam ediniz. 4

35.	Son yıllarda tüm dünyayı etkileyen bir problem olan küresel ısınma, atmosfere salınan karbondioksit ve diğer sera gazlarının miktarının artması ile oluşur. Bu probleme getirilebilecek çözüm önerilerinden biri havadaki karbondioksit gazının yakalanarak toprağın altına gömülmesi olabilir.	☐	☐	☐
36.	Son yıllarda film endüstrisinde, yüz tanıma teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Araştırmacılar, film izleyen insanların yüz ifadelerini inceleyerek filmdeki komedi ve korku sahnelerinde kişilerin yüz ifadelerinin nasıl değiştiğini tespit etmişlerdir. Buna göre, seyircilerden gelen tepkilere göre filmlerin beğenilmeyen sahneleri değiştirilebilir.	☐	☐	☐
37.	Sağlıklı insanlarda incebağırsaktan emilmeyen nişasta "dirençli nişasta" olarak adlandırılmaktadır ve şeker hastalarının diyetinde kullanılmaktadır. Gıda mühendisleri ve ürün geliştiriciler ekmek, kek, kahvaltı gevreği, bisküvi, makarna gibi gıdaları daha sağlıklı hale getirmek için dirençli nişasta içeriklerini artırmaya çalışmaktadırlar. Bu araştırmanın olumlu etkileri yanında şekere ihtiyaç duyan bireyler için daha fazla yiyecek tüketmeleri anlamına geleceğinden kullanımının durdurulup durdurulmaması tartışılmalıdır.	☐	☐	☐
38.	Günümüzde sağlık verilerini takip eden, akıllı telefonlarla uyumlu, giyilebilir cihazlar (saat vb.) kullanılmaktadır. Massachusetts Teknoloji Enstitütüsü (MIT) ve Harvard Üniversitesi'ndeki bir grup araştırmacı sağlık verilerini takip eden biyosensörlü medikal dövme geliştirmişlerdir. İnsan cildine uygulanan biyosensörler dokular arasında meydana gelen değişikliklere göre farklı tepkimeler göstermektedir. Örneğin, medikal dövme, su kaybedildiğinde yeşile, glikoz seviyesi yükseldiğinde kahverengiye dönüşmektedir. Buna göre, medikal dövmelerde gözlenen değişimler de akıllı telefonlar ile takip edilebilecektir.	☐	☐	☐
39.	Yolların, binaların ve kaldırımların gün boyu depoladıkları enerjiyi geceleri serbest bırakmaları ve ısı yalıtımının iyi olmaması sonucu enerji kayıpları şehirlerin aşırı ısınmasına neden olmaktadır. Kentleşmenin planlı bir şekilde yapılması ile bu problemin üstesinden gelinebilir.	☐	☐	☐
40.	Bir kentin planlanmasında alınacak kararlar için 8 kişilik bir ekip oluşturulmuştur. Ekipte elektrik-elektronik, bilgisayar, inşaat, çevre, malzeme ve mekatronik mühendisleri ile çevre planlamacısı ve mimar bulunmaktadır. Bu ekip kentin tasarımını önce kağıt üzerinde çizimle daha sonra 3-boyutlu bir model ile yapmaktadırlar. Çizim ve modellerin tasarlanması aşamasında, ekip sürekli birbirleriyle iletişimde kalarak ve işbirliği yaparak çalışmalıdır.	☐	☐	☐

Yönerge: Lütfen aşağıdaki ifadelerden sizin fikrinizi en iyi yansıtan seçeneği işaretleyiniz.

	Önermeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
41.	İnternet ve sosyal medya vakit kaybından başka bir işe yaramaz.	☐	☐	☐	☐	☐
42.	Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalarda bilime katkı sağlamak adına etik unsurları göz ardı etmelerinde bir sakınca **yoktur.**	☐	☐	☐	☐	☐
43.	İlgi duyduğum konuların yer aldığı araştırma-geliştirme faaliyetleri, dergi, gazete, belgesel gibi medya kanallarını takip etmeye ve/veya bilim şenliği, müze, bilim merkezi gibi yerleri ziyaret etmeye gayret ederim.	☐	☐	☐	☐	☐

Soruları cevaplamayı tamamladıktan sonra;
Bu soruları bilmeniz gerektiğini düşünüyor musunuz?
Evet ☐ Hayır ☐

Bilimsel içerikli sorulardan oluşan bu anketten 100 puan üzerinden kaç puan alabileceğinizi düşünüyorsunuz? .....

Katıldığınız için teşekkür ederiz. 5

ÖZ GEÇMİŞ

ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı : Didem ŞENONGAN

Doğum Yeri ve Tarihi

Yabancı Dil

Eğitim Durumu

- Lise : Bursa Osmangazi Gazi Anadolu Lisesi (2011-2015)
- Lisans : Marmara Üniversitesi (2015-2019)
- Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi (2022-….)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Küpkök Eğitim Kurumları-Bursa (2019-2020)
Volt Teknoloji Kolejleri-İstanbul (2020-2021)
Küpkök Eğitim Kurumları-Bursa (2021-2022)
Kağaner Eğitim Kurumları-Bursa (2022-….)

İletişim (e-posta)

Yayınları