



**ÖĞRETMENLERİN STEM OKURYAZARLIĞI,  
YAŞAM BOYU ÖĞRENME EĞİLİMLERİ VE  
BİREYSEL YARATICILIKLARI ARASINDAKİ  
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Şeymanur AKAY**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı**

**2025**

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ÖĞRETMENLERİN STEM OKURYAZARLIĞI, YAŞAM BOYU ÖĞRENME  
EĞİLİMLERİ VE BİREYSEL YARATICILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN  
İNCELENMESİ**

(Examining the Relationship between Teachers STEM Literacy, Lifelong Learning  
Tendencies and Individual Creativity )

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şeymanur AKAY

Danışman: Doç. Dr. Rıza SALAR

Erzurum  
Haziran, 2025

## KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Şeymanur Akay tarafından hazırlanan “Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ve Bireysel Yaratıcılıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı çalışması 26 / 06 / 2025 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Ümit TURGUT

*Atatürk Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Doç. Dr. Rıza SALAR

*Atatürk Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun  
..../.../.... tarih ve ..... sayılı  
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.... / .... / 202..

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Refik DİLBER

Enstitü Müdürü

## ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ve Bireysel Yaratıcılıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

26 / 06 / 2025

Aslı ıslak imzalıdır

Şeymanur AKAY

Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun ....../.../.... tarih ve ..... sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

Enstitü Yönetim Kurulunun ....../.../.... tarih ve ..... sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında bilgi ve birikimiyle yolumu aydınlatan, her aşamada desteğini hissettiren kıymetli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Rıza SALAR'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca akademik süreçte katkı sağlayan tüm değerli akademisyenlere ve araştırmaya gönüllü olarak katılan kıymetli öğretmenlere şükranlarımı iletirim.

Çalışmam boyunca en büyük desteği yanımda hissettiğim, sabrıyla, anlayışıyla ve yol göstericiliğiyle beni her daim güçlendiren değerli eşim Mustafa AKAY'a, yalnızca bu çalışmanın değil, hayatımın her anında varlığıyla bana güç kattığı için sonsuz teşekkür ederim. Hayatımın her döneminde yanımda olan, sevgilerini ve desteklerini benden hiç esirgemeyen aileme de gönülden teşekkür ederim.

Bu satırlarda en derin şükranlarımı ise, bizlere özgür, eşit ve çağdaş bir eğitim ortamı sunan; bilimi, akli ve ilerlemeyi temel alan bir Cumhuriyet inşa eden Ulu Önder Gazi Mustafa Kemal Atatürk'e ithaf etmek istiyorum. Cumhuriyetimizin 102. yılında tamamlanan bu tez çalışmasını, onun çizdiği yolda yürüyen bir eğitim neferi olarak, Başöğretmenimiz Atatürk'e ithaf etmekten onur duyuyorum.

“Hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir.” – Mustafa Kemal Atatürk

Bu yol gösterici ilkenin izinde, eğitime ve bilime katkı sunma gayretiyle...

Şeymanur AKAY

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

# ÖĞRETMENLERİN STEM OKURYAZARLIĞI, YAŞAM BOYU ÖĞRENME EĞİLİMLERİ VE BİREYSEL YARATICILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Şeymanur AKAY

Haziran 2025, 73 Sayfa

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı, öğretmenlerin (Fen Bilimleri, Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji) STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemektir.

**Yöntem:** Araştırmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiş, ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Doğu Anadolu bölgesinde görev yapan 252 öğretmenden oluşmaktadır. Veriler, STEM Okuryazarlığı Anketi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği ve Bireysel Yaratıcılık Ölçeği aracılığıyla çevrimiçi olarak gönüllülük esasına dayalı şekilde toplanmıştır. Uygulama sürecinde ölçekler Google Form aracılığıyla iletilmiş, katılımcılardan etik ilkeler doğrultusunda onay alınmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistikler, Pearson korelasyon ve çoklu doğrusal regresyon analizleri kullanılmıştır.

**Bulgular:** Analiz sonuçlarına göre öğretmenlerin STEM okuryazarlığı ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık düzeyleri arasında pozitif yönde, yüksek düzeyde ve anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. Ayrıca yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılığın STEM okuryazarlığını anlamlı düzeyde yordadığı görülmüştür.

**Sonuçlar:** Bu bulgular öğretmenlerin STEM okuryazarlık düzeylerinin geliştirilmesinde yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılığın önemli belirleyiciler olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** okuryazarlık, STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme, bireysel yaratıcılık

## ABSTRACT

### MASTER'S THESIS

#### EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN TEACHERS STEM LITERACY, LIFELONG LEARNING TENDENCIES AND INDIVIDUAL CREATIVITY

Şeymanur AKAY

June 2025, 73 Pages

**Purpose:** The aim of this study is to examine the relationship between teachers' (Science, Mathematics, Physics, Chemistry, Biology) STEM literacy, lifelong learning tendencies, and individual creativity levels.

**Method:** A quantitative research approach was adopted, utilizing the relational survey model. The study group consists of 252 teachers working in the Eastern Anatolia region during the 2024–2025 academic year. Data were collected online through voluntary participation using the STEM Literacy Questionnaire, Lifelong Learning Tendencies Scale, and Individual Creativity Scale. The application process was carried out via Google Forms, and informed consent was obtained from all participants in line with ethical principles. The collected data were analyzed using descriptive statistics, Pearson correlation, and multiple linear regression techniques.

**Findings:** According to the analysis results, there are positive, high-level, and meaningful relationships between teachers' STEM literacy and their lifelong learning tendencies and individual creativity levels. In addition, it has been observed that lifelong learning tendencies and individual creativity significantly predict STEM literacy.

**Conclusions:** These findings reveal that lifelong learning tendencies and individual creativity are important determinants in improving teachers' STEM literacy levels.

**Keywords:** literacy, STEM literacy, lifelong learning, individual creativity

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	iii
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş.....	1
Araştırmanın Amacı.....	11
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi.....	12
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	14
Varsayımlar.....	14
Terim ve Tanımlar.....	14
İKİNCİ BÖLÜM.....	15
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	15
STEM Okuryazarlığı.....	15
Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi.....	18
Bireysel Yaratıcılık.....	21
STEM Okuryazarlığı İle İlgili Araştırmalar.....	22
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	26
Yöntem.....	26
Araştırma Yöntemi.....	26
Çalışma Grubu.....	26
Veri Toplama Araçları.....	27
Demografik Bilgi Formu.....	28
STEM Okuryazarlığı Anketi.....	28

Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği .....	28
Bireysel Yaratıcılık Ölçeği.....	29
Süreç.....	29
Verilerin Analizi.....	30
Geçerlik ve Güvenirlik.....	32
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM .....	33
Bulgular .....	33
Betimsel İstatistiklere İlişkin Bulgular .....	33
Birinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular .....	34
İkinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular.....	35
Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular.....	36
BEŞİNCİ BÖLÜM .....	38
Tartışma ve Sonuç .....	38
Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı ve Yaşam Boyu Öğrenme Arasındaki İlişkiye Dair Sonuçlar ve Tartışma.....	38
Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı ve Bireysel Yaratıcılık Arasındaki İlişkiye Dair Sonuçlar ve Tartışma.....	40
Öğretmenlerin Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ve Bireysel Yaratıcılık Düzeyleri, STEM Okuryazarlık Arasındaki İlişkiye Dair Sonuçlar ve Tartışma .....	41
Öneriler.....	43
KAYNAKÇA .....	45
EKLER .....	55
EK-1. Ölçek İzinleri .....	55
EK-2. Etik Kurul Onay Formu.....	56
EK-3. Demografik Bilgi Formu .....	57
EK-4. STEM Okuryazarlığı Ölçeği Türkçe Formu.....	58
EK-5. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği.....	59
EK-6. Bireysel Yaratıcılık Ölçeği .....	60
ÖZ GEÇMİŞ.....	61

## TABLÖLAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> <i>Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler</i> .....	27
<b>Tablo 2.</b> <i>Araştırmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri</i> .....	30
<b>Tablo 3.</b> <i>STEM Okuryazarlığı, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ve Bireysel Yaratıcılık Düzeylerine Ait Betimsel İstatistikler</i> .....	33
<b>Tablo 4.</b> <i>Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı ve Yaşam Boyu Öğrenme Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i> .....	34
<b>Tablo 5.</b> <i>Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı ve Bireysel Yaratıcılık Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i> .....	35
<b>Tablo 6.</b> <i>STEM Okuryazarlık Puanlarını Yordamada Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ve Bireysel Yaratıcılık Düzeylerinin Regresyon Analizi Sonuçları</i> .....	37

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. STEM Disiplin Diyagramı .....	2
Şekil 2. STEM Okuryazarlığı İle Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Grafik.....	35
Şekil 3. STEM Okuryazarlığı ile Bireysel Yaratıcılık Arasındaki İlişkiyi Gösteren Grafik.....	36



## KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

- PISA** :Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
- STEM** :Science, Technology, Engineering, Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
- TYMM** : Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli
- UNESCO** : Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu



## BİRİNCİ BÖLÜM

### Giriş

2000’li yılların başından itibaren günümüze kadar araştırmaların yoğunlaştığı konulardan birisi de “bilim okuryazarı bir toplum yetiştirme” hedefi nasıl gerçekleşeceğidir. Bu çalışmalarda bireylerin eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı gibi becerilerin kazanılması ve bilimsel bilgiyi kullanıp aktarabilmesi üzerinde durulmaktadır (Uçar, 2019). Bu beceriler ile gerçek yaşam becerilerinin kazandırılabilmesi için, bütüncül bir yaklaşımı temel alan çağdaş bir eğitim yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yaklaşım ise STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimidir (Yılmaz, 2019). STEM terimi, ilk olarak 1990’larda Amerikan Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından "bilim (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics)" alanlarını temsil etmek amacıyla "SMET" olarak ortaya atılmış, ancak kulağa hoş gelmediği gerekçesiyle kısa sürede "STEM" şeklinde değiştirilmiştir. STEM kavramı günümüzde yaygın olarak bilinse de, hâlâ birçok kişi tarafından yanlış anlaşılmakta ve genellikle sadece bilim ya da bilgisayar teknolojisiyle ilişkilendirilmektedir. Sanders’a göre bu kavramsal karmaşa, özellikle “STEM” ile “STEM eğitimi” arasındaki ayrımın göz ardı edilmesinden kaynaklanmaktadır (Sanders, 2008). STEM eğitimi fen, teknoloji, matematik ve mühendislik gibi farklı alanların birbiriyle entegre edilerek disiplinler arası bir ilişkiyi temel alan bir yaklaşım olarak tanımlanabilir (Çoban vd., 2019). Bybee (2010), STEM’in yalnızca dört ayrı alandan oluşmadığını, bu disiplinlerin bütünleştirilerek bir “üst disiplin” oluşturduğunu vurgular. Bu da STEM’in sadece bilgi aktarımı değil, bilgilerin entegrasyonunu hedefleyen bir eğitim anlayışı olduğunu gösterir. TÜBİTAK’a göre STEM eğitimi; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonunu esas alan, öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi becerileri kazandırmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu nedenle, STEM eğitimi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi çağdaş beceriler kazandırmayı sağlayabilir. Bu yönüyle STEM, yalnızca akademik değil, aynı zamanda beceri odaklı bir modeldir (TÜBİTAK, 2016).

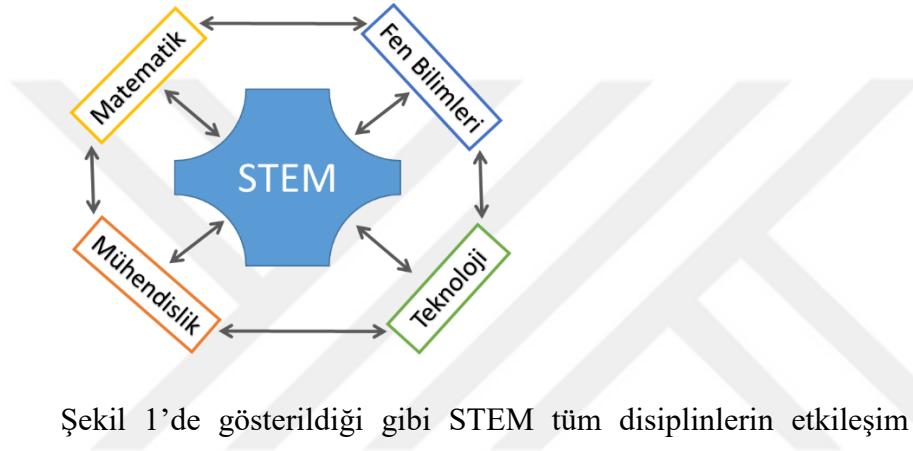
STEM eğitimi yaklaşımında en temel unsur uygulama esnasında öğrenme ortamında etkili bir öğretmen-öğrenci etkileşimidir. STEM eğitimi yaklaşımının özelliklerini şu şekilde sıralanabilir:

- Disiplinler arası bir yaklaşım olması,

- Gerçek hayat problemleriyle bağlam kurması,
- Mühendislik tasarım sürecinin olması,
- Kanıta dayalı karar verme sürecinin olması,
- Öğrenmenin adım adım olması,
- Süreç odaklı olması,
- Tek bir çözüm yoluyla sınırlandırılmaması,
- Grup çalışmasının olmasıdır (Akarsu vd., 2020).

STEM'in temel bileşenleri arasındaki ilişkiler, Şekil 1'deki diyagramda bütüncül bir yaklaşımla gösterilmektedir.

**Şekil 1. STEM Disiplin Diyagramı**



Şekil 1'de gösterildiği gibi STEM tüm disiplinlerin etkileşim halinde olduğu ve disiplinler arası bütüncül bir yaklaşım sunduğu görülmektedir. STEM eğitiminin amacına ulaşması için kazanılması gereken en önemli üç özellik; girişimcilik, istihdam ve yaratıcılıktır (İdin, 2017). STEM eğitiminin temel amacı; öğrencilerin hayatında karşılaştığı karmaşık problemleri çözebilecek, yaratıcı ve analitik düşünebilen bireyler olarak yetişmesini sağlamaktır. Geleneksel ders anlatımına kıyasla STEM, daha çok proje temelli, sorgulayıcı ve uygulamalı öğrenme yollarına dayanır. Araştırmacılar, STEM'in sadece dört farklı alandan oluşmadığını, bu alanların entegre bir şekilde öğretilmesi gerektiğini savunmaktadır. Örneğin, bir mühendislik problemi çözerken fizik, matematik ve teknolojik araçlar birlikte kullanılmaktadır. Bu nedenle STEM eğitimi, öğrencilerin bu disiplinleri bir arada kullanarak gerçek dünya problemlerini çözme becerisi kazanmalarını hedefler (Breiner vd., 2012).

STEM eğitimi, teknolojik ve ekonomik gücün korunmasında kritik bir rol oynamasından dolayı tüm dünya ülkeleri için artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Çünkü bilgi toplumlarında kas gücünden çok zihinsel süreçlerin ve üretimin artması daha önemli hale gelmiştir. Öğretmenlerin rolü de bu süreci etkin bir biçimde yönetmektir (MEB, 2016). STEM ABD'de bir devlet eğitim politikasıdır. Buna bağlı olarak STEM okulları açılmış, yenilikçi ve bilimsel bir yol benimsenmiştir. Öğretmenler, disiplinler arası eğitime uyum sağlayabilmeleri

için hizmet içi eğitimlerle desteklenmektedir (Akgündüz vd., 2015). Marrero vd. (2014) ABD’de yaptıkları çalışmada STEM’in disiplinlerarası bir yaklaşımla uygulanması gerektiğini savunmaktadır. Bu entegrasyon, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözmede daha etkili ve yaratıcı olmalarını sağlayabilir. Ayrıca STEM bilgisi, yalnızca mesleki yeterlilik için değil, bireylerin sağlık, çevre ve teknoloji konularında bilinçli kararlar alabilmeleri açısından da temel bir ihtiyaçtır. Dolayısıyla, STEM eğitiminin tüm bireylere erişilebilir kılınması, sosyal adaletin bir parçası olarak görülmelidir. Bu nedenle sadece içerik değil, eğitim ortamlarının kapsayıcı olması da STEM başarısı için hayati öneme sahiptir. STEM eğitimi öğrencinin yalnızca bilgi ile donatılmasını değil, bilgilerin eleştirel, yaratıcı bir biçimde kullanılması, farklı alanlardan gelen bilgilerle ilişkilendirilmesi ve gerçek dünya problemlerine çözüm üretmeyi kapsamaktadır. STEM eğitimi, yalnızca disiplinler arası bilgi aktarımını değil, aynı zamanda disiplinler arası düşünme biçimlerinin etkileşimini esas almaktadır (English, 2023). Avrupa ülkelerinde de STEM eğitimi öncelikli eğitim olarak baz alınarak STEM okuryazarlığı, STEM öğretimi ve öğrenimi konularında çalışmalar yapıp stratejiler geliştirilmektedir (Topçu & Yıldız-Durak, 2019). Ülkemizde de 2016 yılında MEB tarafından yayımlanan STEM eğitim raporunda STEM merkezlerinin kurulması ve STEM eğitimlerinin artırılması gerektiği vurgulanmıştır. Böylece yenilikçi, girişimci ve yaratıcı bireylerin yetiştirilmesinde STEM önemli bir rol üstlenecektir (Pehlivan & Uluyol, 2019).

STEM eğitime yönelik alanyazın çalışmalarının sonuçlarına göre, STEM eğitiminin akademik başarıyı artırdığı; fen ve matematik alanlarına karşı olumlu tutum geliştirdiği; yaratıcılığı ve bilimsel süreç becerilerini desteklediği; mühendislik becerilerine dayalı öğretimin araştırma ve geliştirmeyi teşvik ettiği; ayrıca bireylerin karar verme ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir (Pehlivan & Uluyol, 2019). Dünya çapında artık her insanın belirli düzeyde STEM eğitiminin olması gerekmektedir. İnsanların iklim değişikliklerinin nedenlerini, tsunamilerin oluşum süreçlerini ya da havaalanı tarama teknolojisinin çalışma prensipleri gibi bilimsel süreçleri anlamaya çalışmaları, STEM eğitime duyulan ihtiyacı açıkça ortaya koymaktadır (Marrero vd., 2014). Bu doğrultuda, STEM eğitiminin kapsamı, ortaya çıkışı ve temel hedefleri, bu yaklaşımın neden küresel ölçekte benimsenmeye başladığını daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.

STEM eğitimi, kalkınma, inovasyon ve istihdam politikalarının kesişiminde yer alan çok boyutlu bir eğitim yaklaşımıdır. ABD ve Avrupa Birliği ülkeleri STEM’i ulusal çıkarlarla bütünleşik bir strateji hâline getirirken Türkiye bu alanda hala teorik girişimlerle ilerlemektedir (Akgündüz vd., 2015). Alanyazında bu konu hakkında yapılan çalışmalar, Türkiye’de STEM’in

bir devlet politikası hâline gelmesi ve uygulamaya konulması konusunda hemfikirdir (Akgündüz vd., 2015; Altunel, 2018; Ay & Seferoğlu, 2021).

Türkiye'nin bu süreci etkin şekilde yürütülebilmesi için dört temel boyut ön plana çıkmaktadır:

- STEM eğitimi, yalnızca müfredat güncellemesiyle sınırlı kalmamalı; öğretmen yetiştirme, yerel STEM merkezlerinin kurulması, pilot okulların oluşturulması ve ulusal standartların geliştirilmesi gibi adımlarla kurumsallaştırılmalıdır (Altunel, 2018).
- Başarılı örneklerde görüldüğü gibi, STEM politikaları sadece eğitim bakanlığına bırakılmamalı; sanayi, üniversiteler, yerel yönetimler ve STK'lar sürece entegre edilmelidir (Ay & Seferoğlu, 2021).
- Kadınların ve dezavantajlı grupların STEM alanlarına erişimi, hem fırsat eşitliği hem de beşerî sermaye açısından kritik önemdedir. Cinsiyet temelli politikalara ve kapsayıcı programlara ihtiyaç vardır (Akgündüz vd., 2015).
- Politika sürekliliği, denetim mekanizmaları ve performans ölçütleri oluşturulmadan STEM eğitimi kalıcı ve etkili olamaz. Aksi takdirde bu alan kısa vadeli bir vitrin işlevi görebilir (Altunel, 2018).

STEM eğitimi Türkiye için geçici bir moda değil, ekonomik kalkınma, üretim toplumu olma ve küresel rekabet gücü açısından bir zorunluluktur. Bu zorunluluğun gereği olarak Türkiye'nin, uluslararası örnekleri dikkate alarak kendi sosyo-kültürel yapısına uygun, entegre, denetimli ve sürdürülebilir bir STEM eğitim politikası geliştirmesi gerekmektedir (Akgündüz vd., 2015; Altunel, 2018; Ay & Seferoğlu, 2021).

Eğitim politikaları geliştirilirken, eğitim tek başına bir kavram olarak düşünülemez. Eğitimin üç önemli unsuru öğrenci, öğretmen ve sistemdir. Bu üç unsur sistemli bir şekilde çalışması istenilen sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır. Bu unsurlardan öğretmen, eğitimin temel ve değişmez unsurudur. Eğitimin üst seviyelere taşınması için öğretmenin araştıran, kendini geliştiren ve öğrenciyi merkeze alıp iyi yapılandırılmış bir ortam hazırlaması ile mümkün olacaktır (Söylemez, 2018). STEM uygulamaları düşünüldüğünde, sınıf içerisinde fen bilimleri, matematik, teknoloji, mühendislik gibi alanların birbiriyle harmanlanıp disiplinlerarası etkinlikler oluşturulmasını içermektedir. Bu nedenle STEM eğitiminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi, öğretmenlerin bu alanlardaki bilgi ve beceri düzeylerine bağlıdır (Akay, 2018). Öğretmenlerin STEM okuryazarlığına sahip olmaları, yalnızca içerik bilgisi değil; aynı zamanda disiplinler arası düşünme, teknolojik araçları etkin kullanma ve yaratıcı öğretim stratejileri geliştirme yeterliliklerini de içerir. Bu bağlamda, STEM eğitiminin yaygınlaştırılması sürecinde öğretmenlerin mesleki gelişimleri büyük önem taşımaktadır (Jackson & Mohr-Schroeder, 2018). Eğitim sisteminin geliştirilmesi, istenilen nitelik ve

kapasitede çıktıkların elde edilmesi için öncelikle öğretmenlerin niteliklerinin iyileştirilmesi gerekmektedir (Şişman, 2009).

STEM eğitiminin öğretmen adayları ve öğretmenlerin mesleki gelişimleri üzerindeki etkileri son yıllarda yapılan çeşitli araştırmalar; STEM etkinlikleri geliştirme süreci, öğretmen adaylarının sadece STEM öz-yeterliliklerini değil, aynı zamanda bireysel yaratıcılık becerilerini de anlamlı biçimde geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Kendaloğlu, 2021). STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarını, pedagojik yeterliliklerini, alan bilgilerini ve okuryazarlık becerilerini güçlendirdiği tespit edilmiştir (Arslan & Yıldırım, 2020). Böylece STEM eğitiminin öğretim süreçlerine entegrasyonunun, öğretmen adaylarının pedagojik becerileri, alan bilgisi, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim becerileri, okuryazarlık becerileri ve yaratıcılık becerileri üzerinde etkisinin olduğu anlaşılabilir. Bu nedenle STEM eğitiminin verimli uygulanabilmesi için öğretmenlerin mesleki gelişimini desteklemeye yönelik olarak önerilen “STEM Öğretmen Enstitüleri Eğitim Modeli” kullanılabilir (Yıldırım, 2020). Bu model öğretmenlerin ihtiyaç analizine uygun alan bilgisi, pedagojik yeterlik, disiplinler arası entegrasyon ve birçok beceriyi içeren bütüncül bir öğretim çerçevesi sunmaktadır. Bu model kapsamında öğretmenlerin STEM okuryazarlığı bilincini kazandıkları, ders planı hazırlama ve uygulama süreçlerinde daha sistematik hareket ettikleri, ayrıca meslektaşlarıyla iş birliği içinde çalışmanın planlama süreçlerini kolaylaştırdığı tespit edilmiştir (Yıldırım, 2020).

STEM eğitiminin öğretmen ve öğretmen adaylarının hem bireysel yeterliklerini hem de öğretimsel yeterliklerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu süreç öğretmenleri STEM okuryazarı bireyler hâline getirmede ve öğretme-öğrenme süreçlerini daha etkili yürütmeye önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Bybee, 2013). Eğitim sisteminin temel ve değişmez unsurlarından biri olan öğretmen, öğrencilerin akademik ve sosyal gelişiminde kilit rol oynamaktadır. Nitelikli bireylerin yetişmesi, büyük ölçüde öğretmenlerin bilgi düzeyine, pedagojik becerilerine ve mesleki motivasyonlarına bağlıdır. Bu nedenle öğretmen yetiştirme politikalarının güncel ihtiyaçlara göre yeniden yapılandırılması, öğretmen adaylarına eleştirel düşünme, teknolojik okuryazarlık ve sürekli gelişim gibi becerilerin kazandırılması gerekmektedir (Göçemen, 2023).

Eğitim anlayışı; yaşam boyu öğrenen, değişimi yöneten, teknolojiyi etkin kullanan ve liderlik vasıfları taşıyan öğretmen profillerine ihtiyaç duymaktadır. Öğretmenlerin bu yeni rolleri üstlenebilmesi için hem bireysel eğilimlerinin hem de yapısal koşulların göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Erten, 2019). Ayaz'ın (2016) yaptığı çalışmada, öğretmenlerin yaşam boyu öğrenmeye yüksek derecede eğilimli olduklarını; ancak kurumsal ve bireysel bazı engeller nedeniyle bu eğilimlerinin istenen düzeyde hayata geçirilemediğini göstermektedir.

Purtaş'a (2021) göre özellikle lisede görev yapan öğretmenlerin eğitim politikalarına daha az ilgi gösterdiğini ve bu durumun okul türüne göre farklı yaklaşımlar gerektirdiğini belirtmektedir. Ayrıca, öğretmenler ve diğer eğitim çalışanları, eğitim politikalarının hazırlanması ve uygulanmasında yeterince yer almadıklarını düşünmektedir. Bu da, onların bu politikaları benimsemelerini ve sahada etkili bir şekilde uygulamalarını zorlaştırmaktadır. Oysa öğretmenler, sadece uygulayıcı değil, aynı zamanda bu politikaların şekillenmesinde de rol oynamalıdır. Akkoyunlu (1995) ise dijital beceriler, öğretmenlerin teknolojik araçları kullanmasının yanında teknolojiyi öğrenme süreçlerini yeniden yapılandırmak için etkin şekilde kullanan birer eğitim lideri olmalarını mümkün kılmaktadır. Ancak bu dönüşüm, sistematik hizmet içi eğitimlerle ve altyapı destekleriyle mümkündür.

Etkili bir öğretmen eğitimi politikası için aşağıdaki unsurlar öne çıkmaktadır:

- Öğretmenin yaşam boyu öğrenme isteği desteklenmeli, karşılaştığı engeller azaltılmalıdır (Ayaz, 2016).
- Eğitim politikaları öğretmenlerin katılımıyla şekillendirilmeli, uygulayıcıların sesine kulak verilmelidir (Purtaş, 2021).
- Lider öğretmenlik anlayışı yaygınlaştırılmalı, öğretmenlere yetki ve sorumluluk alanı tanınmalıdır (Bakioğlu, 1998).
- Bilgi teknolojileri ve dijital dönüşüm süreçlerinde öğretmenlerin bireysel özellikleri dikkate alınmalı, hizmet içi eğitimler nitelikli hâle getirilmelidir. Bu bütüncül yaklaşım, öğretmenlerin yalnızca bilgiyi aktaran değil, değişimi yöneten, okul kültürünü inşa eden ve teknolojiyi etkin kullanan birer aktör haline gelmesini sağlayacak; Türkiye'nin eğitim sistemini sürdürülebilir biçimde güçlendirecektir (Akkoyunlu, 1995).

Teknoloji ile gelişen çağımızda bireylerden beklenen; akademik bilginin yanında iletişim kurabilen, iş birliği yapabilen, yaratıcı düşünebilen ve teknolojiyi etkin kullanabilen bir birey olmasıdır. Bu beceriler, UNESCO, OECD gibi uluslararası kuruluşların raporlarında "21. yüzyıl becerileri" olarak tanımlanmakta ve eğitim sistemlerinin öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır. Bu becerilerin kazandırılabilmesi için eğitim programlarının uygulamaya dayalı, teknoloji destekli ve öğrenci merkezli bir yapıya kavuşması zorunludur (Erten, 2019). Eğitim ortamlarının niteliği, becerilerin gelişiminde doğrudan belirleyici faktörlerden biridir. Öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamı üçlüsünün dönüşümü, eğitim politikalarının da bu yapıları desteklemesiyle mümkündür. Aksi takdirde bireyler yalnızca bilgiye maruz kalan pasif varlıklar olmaktan öteye geçemeyecektir (Çiftçi vd., 2021). Bu noktada dijital okuryazarlık, yaşam boyu öğrenme alışkanlıkları, sosyal-duygusal gelişim ve yaratıcılık becerileri özellikle vurgulanmalıdır. Böylece bilinçli, üretken ve değişime açık bireyler yetiştirmek, yalnızca

eğitim sistemlerinin değil, tüm toplumun ortak hedefi olabilir. Bu hedefe ulaşabilmek için eğitim sistemleri, oğretmen eğitimi, okul yönetimleri ve toplumsal iş birlikleri bu becerilerin içselleştirilmesine hizmet edecek şekilde yeniden yapılandırılmalıdır. Ancak bu yolla ülkeler, hızla değişen dünya düzenine uyum sağlayabilen bilinçli vatandaşlar yetiştirme idealine ulaşabilecektir (Cansoy, 2018; ifti vd., 2021; Erten, 2019).

Her lke kendi kültürüne, politikasına, ihtiyaına göre bireyler yetiştirmek için kriterler belirlemiş ve hedefledikleri oğrenci profilini ortaya koymuşlardır. Bu profile sahip bireyleri okuyazar bireyler olarak adlandırmışlardır (elik, 2016). Bireylerin bilgiye ulaşmanın ötesinde, bilgiyi anlamlandırma, değerlendirme ve dönüştürme becerileri önem kazanmıştır. Bu bağlamda okuyazarlık kavramı yalnızca okuma-yazma ile sınırlı kalmamış; dijital, finansal, medya, evre, sağlık, kültür, vatandaşlık gibi birçok alt türle genişlemiştir. Özellikle 2023 Eğitim Vizyonu Belgesi'nde çoklu okuyazarlık türlerine değinirse de uygulama detaylarının belirsiz kaldığı görülmektedir (Mete, 2020). Kurudayıoğlu ve Tüzel (2010) eğitim-oğretimde bu okuyazarlık türlerinin ders içeriğine entegre edilmesi gerektiği belirtilmekte, ancak mevcut yapının çoğu okuyazarlıklar açısından yetersiz olduğu vurgulanmaktadır. K12 Türkiye Bütüncül Modeli, bu eksiklikleri gidermek adına, okuyazarlık türlerinin oğretimini yalnızca müstakil dersler aracılığıyla değil, ara disiplin yaklaşımı ile tüm derslerin içeriklerine yayarak kazandırmayı önerir. Bu yaklaşım, hem oğretim süreçlerinin daha etkili olmasını sağlamakta hem de oğrencilerin yaşamla bağ kurmalarına katkı sunmaktadır (Kahramanoğlu vd., 2024). Bu nedenle okuyazarlık becerileri, bireylerin yaşam boyu oğrenme sürecindeki temel araçlar arasında yer almaktadır. Okuyazarlık becerileri çağın gereklerine uygun biçimde eğitim sistemine bütüncül, esnek ve işlevsel yollarla entegre edilmelidir (Kahramanoğlu vd., 2024; Kurudayıoğlu & Tüzel, 2010).

Okuyazarlığın nemi anlaşıldıkça okuyazarlığın farklı yönleri üzerinde duran çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır:

- Bilgi okuyazarlığı (Ayık, 2022; Erdem, 2021; Kıymacı, 2019),
- Fen okuyazarlığı (Karasu, 2019; Serbest, 2022; şata, 2022),
- Matematik okuyazarlığı (Balta, 2020; Bozkurt, 2019; alışkan, 2024),
- Teknoloji okuyazarlığı (Metin, 2011),
- evre okuyazarlığı (Türkeli, 2022),
- Dijital okuyazarlık (Can, 2024; Çakanel, 2024; Güngör, 2024)
- STEM okuyazarlığı (Agussuryani vd., 2022; Chamrat vd., 2019; Falloon vd., 2020; Hayford vd., 2014; Jackson & Mohr-Schroeder, 2018; Techakosit & Nilsook, 2018; Tenney vd., 2023; Utami vd., 2020).

Benzer şekilde 2024 yılında yapılan Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde (TYMM) aşağıdaki gibi dokuz tane okuryazarlık beceri türü verilmiştir. Bu beceriler; bilgi, dijital, finansal, görsel, kültür, vatandaşlık, veri, sürdürülebilirlik ve sanat okuryazarlıkları şeklinde sıralanabilir. Bu okuryazarlık alanları bireyin çok boyutlu düşünmesini, farklı bağlamlarda bilgiyi kullanabilmesini ve topluma aktif şekilde katılmasını desteklemektedir (MEB, 2024). Bu bütüncül okuryazarlık yaklaşımı, bireylerin yalnızca bilgi tüketen değil, aynı zamanda bilgiyi sorgulayan, dönüştüren ve yeni çözümler üretebilen bireyler olarak yetiştirilmesini amaçlamaktadır. Bu çerçevede STEM okuryazarlığı, özellikle bilimsel düşünme, teknolojik yetkinlik, mühendislik temelli problem çözme ve matematiksel akıl yürütme becerilerini bütünleştirilmesi açısından önem taşımaktadır (Beers, 2011). Bu nedenle STEM okuryazarlığı TYMM'de belirtilen çok yönlü okuryazarlık vizyonu ile örtüşmektedir.

STEM okuryazarlığı, bireyin bilimsel süreçleri anlayabilme, teknolojik araçları kullanabilme, mühendislik odaklı problem çözme yöntemlerini tanıyabilme ve matematiksel akıl yürütmeyi etkin kullanabilme yeterliliğidir. Bu okuryazarlık türü bilgiyi kullanan, bilgi üreten ve çözüm geliştiren bireyler haline getirir. Bireylerin bilgi üretimi, teknolojiyi kullanma ve yaratıcı problem çözme becerileri, disiplinler arası düşünme ve girişimcilik becerileriyle desteklenmelidir. Bu bağlamda STEM okuryazarlığı birçok disiplini etkin biçimde bütünleştirerek eğitim ortamına taşıyabilmek anlamına gelmektedir. STEM okuryazarı öğretmenler, sınıf ortamlarında yaratıcı, araştırmaya dayalı ve disiplinler arası öğrenme ortamları kurabilirler (Boyunsuz, 2021). STEM öğretmenlerinin deneyimi, STEM okuryazarlığına yönelik algılarını ve bu okuryazarlığı kazandırmaya yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde etkilemektedir. STEM öğretim deneyimine sahip öğretmenler, okuryazarlık becerilerinin öğrenciler tarafından günlük yaşamdaki problemleri çözmeye kullanılabilecek beceriler olarak kazanılması gerektiğini daha güçlü biçimde benimsemektedir. Bu öğretmenler, STEM okuryazarlığını yalnızca bilgi edinme değil; bu bilgileri gerçek yaşam bağlamlarında kullanabilme kapasitesi olarak görmektedir (Lin vd., 2023). Falloon vd. (2020) göre STEM okuryazarlığı, bireylerin karmaşık ve hızla değişen dünyada etkili, üretken ve sorumlu yurttaşlar olabilmeleri için kritik bir yeterlik alanıdır. Bireylerin okuryazarlığını destekleyen bu alanda yeterliliğe ulaşabilmesi için uygun STEM eğitim çerçevesi oluşturulmalıdır. Diğer bir çalışmada, STEM okuryazarlığının geliştirilmesinde öğretmen hazırlığının belirleyici bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Öğrencilerin STEM alanlarına ilgisini artırmak, onların problem çözme, eleştirel düşünme ve analitik becerilerini güçlendirmek doğrudan öğretmenlerin yetkinlik düzeyine bağlıdır (Ledbetter, 2012).

Türkiye'de öğretmen yetiştirme programlarına bakıldığında, STEM okuryazarlığına dönük bir potansiyelin bulunduğu ancak bu potansiyelin uygulamaya yeterince yansımadağı

görülmektedir. Programlar daha çok alan bilgisine odaklanmakta; pedagojik bilgi, STEM entegrasyonu ve çağın gerektirdiği becerilere yönelik içerikler yeterince yapılandırılmamıştır. Bu durum, STEM'in doğası gereği disiplinlerarası olma özelliğine ters düşmektedir (Boyunsuz, 2021). STEM okuryazarlığı ile girişimcilik arasında doğrudan bir ilişki olduğundan dolayı öğretmenlerin sadece bilgi aktarıcısı değil aynı zamanda yenilikçi çözümler geliştiren bireyler olmaları gerekmektedir. Ancak mevcut programlarda bu becerileri destekleyen ders içerikleri oldukça sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır (Karataş-Aydın & Sipahi, 2023). Bu eksikliği uygulamalı bir modelle telafi etmeye çalışan ve öğretmen adaylarına yönelik geliştirilen STEM etkinliklerinin, onların öz-yeterliliklerini ve girişimcilik becerilerini anlamlı düzeyde artırdığını göstermiştir (Kendaloğlu, 2021).

Türkiye'deki öğretmen yetiştirme lisans programlarının STEM okuryazarlığını destekleyecek yapısal unsurları barındırdığı, ancak bütüncül, disiplinler arası ve uygulamaya dayalı bir yaklaşıma ihtiyaç duyduğu açıktır. STEM okuryazarlığına sahip öğretmenler yetiştirmek için: Müfredat içeriklerinin güncellenmesi, girişimcilik ve teknoloji bileşenlerinin derslere entegre edilmesi, uygulamalı etkinlik geliştirme ve STEM eğitimi modellerine yer verilmesi gerekmektedir. Bu sayede, öğretmen adayları hem kendi mesleki yeterliliklerini artırabilir hem de öğrencilerine gerçek yaşam problemlerine yönelik, yenilikçi ve bütünlük çözümler sunabilme becerisi kazandırabilir (Boyunsuz, 2021; Karataş-Aydın & Sipahi, 2023; Kendaloğlu, 2021). Bu becerinin temelinde eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı üretkenlik, iletişim ve dijital okuryazarlık gibi bireyin hem bireysel hem de toplumsal yaşamda başarılı olması için gerekli olan yeterlilikler yer almaktadır (Cansoy, 2018). Kazandırılmak istenen beceriler, eğitim sistemine yalnızca dersler yoluyla değil, okul dışı öğrenme ortamları ve toplumsal katılım yoluyla da kazandırılmalıdır (Çiftçi vd., 2021). Bu nedenle bütünlük beceriler yaşam boyu öğrenmenin neticesinde kazandırılabilir.

Yaşam boyu öğrenme, bireyin öğrenmeyi yalnızca okul yıllarıyla sınırlı görmeyip; hayatının tüm evrelerinde bilgiye ulaşma, kendini geliştirme ve yeniliklere uyum sağlama eğilimidir. Bu bağlamda yaşam boyu öğrenme, bireysel gelişimden toplumsal uyuma ve ekonomik kalkınmaya kadar pek çok alanda stratejik bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır (Güleç vd., 2012). Avrupa Birliği, eğitim politikalarını yaşam boyu öğrenme temelinde yapılandırmış; bireylerin her yaşta, her düzeyde öğrenmesini mümkün kılacak programlar ve fonlarla bu süreci desteklemiştir. Türkiye de bu yapıya entegre olmaya çalışmış, özellikle yükseköğretimde “Bologna Süreci” ile önemli adımlar atmıştır. Ancak uygulamada eşitsizlikler, yabancı dil eğitimi eksikliği ve merkezîyetçilik gibi yapısal sorunlar tespit edilmiştir (Akbaş & Özdemir, 2002). Ulusal akademik eğilimler, yaşam boyu öğrenme konusunun Türkiye’de giderek daha fazla önem kazandığını göstermektedir. Üniversiteler bu

alanda hem kuramsal hem de uygulamalı çalışmalar yürütmekte, ancak araştırmaların eksikliği dikkat çekmektedir. Bu durum, öğretmen yeterliklerinin gelişimini ve eğitim politikalarının uygulanabilirliğini izleme açısından bir boşluk oluşturmaktadır (Sezgin, 2022).

Öğretmenler ise yaşam boyu öğrenmenin temel aktörleridir. Onların öğrenmeye açıklığı, dijital okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri doğrudan eğitim sisteminin kalitesini belirlemektedir. Araştırmalar, özellikle genç ve kadın öğretmenlerin yaşam boyu öğrenmeye daha açık olduğunu, teknolojiyi daha etkili kullandıklarını ortaya koymaktadır. Bu nedenle hizmet içi eğitimlerin artırılması, farklı branşlara özgü öğrenme yollarının geliştirilmesi ve öğretmen yetiştirme programlarında yaşam boyu öğrenme kültürünün yerleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri, mesleki gelişimlerinin sürekliliğini sağlar (Erten & Kazu, 2016).

Yapılan çalışmalar ışığında yaşam boyu öğrenme, bireysel ve toplumsal gelişimin vazgeçilmez bir aracı olarak eğitim politikalarının merkezinde yer almalıdır. Öğretmenlerin bu süreçte etkin bir rol üstlenebilmesi için sadece yeterlik sahibi olmaları değil, aynı zamanda destekleyici politikalar, fırsat eşitliği ve güncel pedagojik becerilerle donatılmaları da gereklidir. Türkiye'nin Avrupa Birliği standartlarına ulaşabilmesi ve öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirebilmesi için yapısal reformlara, kapsayıcı uygulamalara ve nitelikli araştırmalara ihtiyaç vardır (Akbaş & Özdemir, 2002; Güleç vd. 2012; Sezgin, 2022). Bu ihtiyaçların giderilebilmesi için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının mesleki eğitimlerle becerilerinin geliştirilmesi sağlanabilir. Bu becerilerden biri de bireysel yaratıcılık becerisidir.

Bireysel yaratıcılık, bireyin özgün fikirler üretme, yenilikçi çözümler geliştirme ve farklı durumlara esnek yaklaşımlar sergileme becerisidir. Eğitim ortamlarında yaratıcılığı desteklemek, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini güçlendirir (Tetik, 2021). Yenice ve Yavaşoğlu'nun (2018) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeyleri ile bireysel yaratıcılıkları arasındaki ilişki incelenmiş ve aralarında orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu "sorgulayıcı" kategorisinde yer almaktadır. Yani öğretmen adayları, yenilikleri benimsemekte temkinli ve sorgulayıcı davranırken araştırma ve fikir alışverişinde açık olmaktadır. Bu bağlamda bireysel yenilikçilik ile geliştirilen eleştirel düşünme ve sorgulama becerilerinin, bireysel yaratıcılığı desteklediği anlaşılmaktadır (Yenice & Yavaşoğlu, 2018).

Alanyazındaki birçok çalışmanın ortak çıktısı, bireysel yaratıcılığın hem kişisel eğilimlerle hem de çevresel faktörlerle beslenebileceğidir. Eğitimde bireysel yaratıcılığın desteklenmesi için hem bireylerin yaratıcı potansiyellerini geliştirecek öğrenme ortamlarının

sağlanması hem de bu ortamların işbirliğine dayalı, açık ve destekleyici bir yapı ile güçlendirilmesi gerekmektedir. Yenilikçi düşünebilen, sorgulayan ve araştıran bireylerin eğitim sistemi içinde aktif rol alması, hem bireysel gelişimi hem de eğitim sisteminin değişen dünyaya uyumunu kolaylaştıracaktır (Tetik, 2021; Yenice & Yavaşoğlu, 2018).

Tüm bu çerçevede değerlendirildiğinde, öğretmenlerin çağın gerektirdiği donanımlara sahip olabilmesi için yalnızca alan bilgisi yeterli olmamakta; aynı zamanda disiplinler arası düşünme, teknolojiyi etkili kullanma, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi becerilerle donatılmaları gerekmektedir (Cansoy, 2018; Erten, 2019). Bu noktada, STEM okuryazarlığı, günümüz öğretmen yeterliklerinin şekillenmesinde anahtar bir kavram olarak öne çıkmaktadır (Boyunsuz, 2021; Karataş-Aydın & Sipahi, 2023). Alanyazındaki yapılan araştırmalar, STEM okuryazarlığına sahip bireylerin kendi öğrenme süreçlerini sürdürebilme, yani yaşam boyu öğrenmeye eğilimli olma konusunda daha istekli ve kararlı olduklarını göstermektedir (Bozdemir-Yüzbaşıoğlu vd., 2022; Erten & Kazu, 2016). Bunun yanı sıra, STEM eğitiminde sıklıkla kullanılan mühendislik tasarım süreci ve problem çözme gibi aşamalar bireylerin yaratıcılık potansiyellerini ortaya çıkararak geliştirmektedir (Tetik, 2021; Yenice & Yavaşoğlu, 2018).

Dolayısıyla STEM okuryazarlığı, hem bireyin kendi gelişimini sürdürebilme kapasitesiyle (yaşam boyu öğrenme) hem de yenilikçi ve üretken düşünme becerileriyle (bireysel yaratıcılık) ilişkilidir. Bu üç kavram arasındaki ilişkinin ortaya konması, yalnızca öğretmen eğitime değil sistem düzeyindeki dönüşümlere yol gösterici nitelikte olabilir. Kurulan ilişki neticesinde öğretmen eğitimi programlarına, mesleki gelişim uygulamalarına ve ulusal eğitim politikalarına katkı sunabilecek güncel ve özgün bulgular elde edilmesini mümkün kılabilir. Söz konusu bu üç kavram arasındaki ilişkiyi incelemenin eğitimde niteliksel dönüşümüne katkı sunacağı öngörülebilir.

### **Araştırmanın Amacı**

STEM okuryazarlığı, bireylerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ilişkin bilgi, beceri ve tutum geliştirmesinin yanı sıra, bu alanlardaki bilgileri yaratıcı, eleştirel ve topluma katkı sağlayacak biçimde kullanabilme becerisidir. Bu okuryazarlık, bireylerin hızla değişen teknolojik dünyada hem bireysel başarı hem de toplumsal katılım için gerekli donanımları edinmesini hedefler (Raj, 2024). STEM okuryazarı bireyler, problemleri tanımlayabilir, kanıta dayalı çıkarımlar yapabilir, disiplinler arası düşünebilir ve STEM'in toplumsal etkilerini kavrayabilir (Bybee, 2013).

Yaşam boyu öğrenme, bireyin hayatı boyunca bilgi, beceri ve yetkinliklerini geliştirmeye açık olması ve öğrenmeyi bir yaşam biçimi haline getirmesidir. Yaşam boyu öğrenen bireyler, merak duygusu yüksek, öğrenme motivasyonu güçlü ve kendi öğrenme sürecini yönetebilen bireylerdir (Diker-Coşkun & Demirel, 2012). STEM eğitimi, bireyde bu becerileri geliştirmeyi hedefleyen disiplinlerarası bir yaklaşım olarak yaşam boyu öğrenmeyi desteklemektedir. Yapılan araştırmalar, STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini anlamlı düzeyde artırdığını göstermektedir (Bozdemir-Yüzbaşıoğlu vd., 2022).

Yaratıcılık, bireyin özgün fikirler üretebilme kapasitesi olup; bu fikirlerin, problemlere çözüm üretme, mevcut yapıları sorgulama ve yeni bakış açıları getirme yönünde kullanılmasını içerir. Ayrıca yaratıcılık, bireysel bir süreçtir. Bu süreçte birey, bilgisi, hayal gücü, esnek düşünme becerisi ve içsel güdülenmesi ile hareket eder (Özmuşul, 2012). Bireyin çağın şartlarına uyum sağlaması için gerekli olan yaratıcılık becerisine sahip olması gerekmektedir (Erten, 2019). STEM eğitimi almış öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinin geliştiği görülmüştür (Yıldırım & Türk, 2018). Bu tespitle STEM eğitiminin aynı zamanda yaratıcılığın gelişiminde rol aldığı söylenebilir.

Buna göre çalışmanın amacı öğretmenlerin (Fen Bilimleri, Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji) STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılıkları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaç doğrultusunda “Öğretmenlerin (Fen Bilimleri, Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji) STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılıkları arasındaki ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Buna göre aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur:

1. Öğretmenlerin STEM okuryazarlığı ve yaşam boyu öğrenme puanları arasında bir ilişki var mıdır?
2. Öğretmenlerin STEM okuryazarlığı ve bireysel yaratıcılık puanları arasında bir ilişki var mıdır?
3. Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık düzeyleri, STEM okuryazarlık puanlarını anlamlı düzeyde yordamakta mıdır?

### **Araştırmanın Önemi ve Gereçesi**

Günümüzde eğitim sistemlerinden beklenen en temel hedeflerden biri, bireylerin elde ettikleri bilgileri anlamlı, yaratıcı ve çözüm odaklı bir şekilde kullanabilmesini sağlamaktır. Bu bağlamda disiplinler arası bir yaklaşım sunan STEM eğitimi, bireylerin eleştirel düşünme, problem çözme ve üretkenlik gibi 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarında etkin bir rol

üstlenmektedir (Bybee, 2013). STEM okuryazarlığı ise bu sürecin temel yapı taşlarından biri olarak, bireyin dört alana (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) ait kavramları öğrenmesinin yanı sıra bu kavramları günlük yaşam problemlerini çözmeye etkili biçimde kullanabilmesini de kapsayan çok boyutlu bir yeterlidir (Jackson & Mohr-Schroeder, 2018).

Öğretmenler, STEM eğitiminin sınıf içi uygulayıcıları olarak öğrencilerin bu becerileri kazanmasında kritik bir etkiye sahiptir. Bu nedenle öğretmenlerin STEM okuryazarlık düzeylerinin artırılması, çağın gerektirdiği nitelikli bireylerin yetiştirilmesinde anahtar rol oynamaktadır (Söylemez, 2018). Ancak Türkiye özelinde yapılan çalışmalar, öğretmenlerin STEM okuryazarlığı üzerine sınırlı sayıda araştırma bulunduğunu ve özellikle geçerli, güvenilir ölçme araçlarının eksikliğini ortaya koymaktadır (Karataş-Aydın & Sipahi, 2023). Bu bağlamda, Chamrat vd. (2019) tarafından geliştirilen STEM Okuryazarlık Ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması, alanyazındaki önemli bir boşluğun giderilmesine katkı sağlayacaktır.

STEM okuryazarlığı, bireyin yaşam boyu öğrenme eğilimi ve yaratıcılık kapasitesiyle doğrudan ilişkili bir kavram olarak ele alınmaktadır (Beers, 2011). Yaşam boyu öğrenme, bireyin sürekli gelişen bilgi dünyasında güncel kalabilmesini ve değişen koşullara uyum sağlayabilmesini mümkün kılarken, bireysel yaratıcılık ise yeni fikirler üretebilme ve alışılmışın dışında çözüm yolları geliştirme becerilerini ön plana çıkarır (Mollaibrahimoğlu, 2016). Literatürde yer alan birçok çalışma, STEM eğitiminin bu iki unsurla doğrudan ilişkili olduğunu ve bireylerde bu becerilerin gelişimine katkı sunduğunu ortaya koymaktadır (Sirajudin vd., 2021).

Bu bağlamda, öğretmenlerin STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, hem teorik hem de uygulamalı düzeyde önemli çıktılar sağlayacaktır. Elde edilecek veriler, öğretmen eğitim programlarının geliştirilmesine, mesleki gelişim süreçlerinin yeniden yapılandırılmasına ve öğretmenlerin çağdaş eğitim anlayışına uygun biçimde desteklenmesine olanak tanıyacaktır (Akgündüz vd., 2015)

Ayrıca bu çalışma, güncel eğitim politikalarında vurgulanan disiplinler arası düşünme, dijital yeterlilik, girişimcilik ve yaratıcı problem çözme gibi kavramların öğretmenler aracılığıyla öğrencilere aktarılmasını sağlayacak altyapının değerlendirilmesine katkı sunacaktır. Bu yönüyle araştırma, yalnızca bireysel düzeyde değil, aynı zamanda eğitim sisteminin bütününe yönelik politikaların belirlenmesinde de yol gösterici olabilir (MEB, 2024).

## Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırma Doğu Anadolu bölgesinde MEB'e bağlı okullarda görev yapan Fen Bilimleri, Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji öğretmenleriyle sınırlıdır.
- Bu çalışmada kullanılan verilen STEM Okuryazarlık Ölçeği, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği, Bireysel Yaratıcılık Ölçeği ile elde edilen verilerle sınırlıdır.

## Varsayımlar

- Çalışmaya katılım sağlayan öğretmenlerin ölçek sorularına;
- İçtenlikle cevap verdikleri,
  - Cevaplarken birbirleriyle etkileşim halinde olmadıkları ve kendi düşünceleri olduğu varsayılmıştır.

## Terim ve Tanımlar

**STEM:** STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin entegre bir şekilde öğretilmesini içeren ve okul öncesinden yükseköğretime kadar tüm süreci kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi aynı zamanda bireylerin okuryazarlık, eleştirel düşünme, problem çözme, öğrenmeyi öğrenme, dijital yeterlik gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Akay, 2018).

**Okuryazarlık:** Okuma, yazma ve anlama ile başlayan, bu becerinin etkili bir şekilde kullanılarak olgu ve olayları anlamak ve kendi düşünceleriyle harmanlayıp anlamlandırarak ifade etme durumudur (Aşıcı, 2009).

**STEM Okuryazarlığı:** Her bireyin günlük kişisel ve profesyonel yaşamında karşılaştığı problemler ve aynı zamanda toplumsal karşılaşılan zorluklara çözümler sunmak için STEM kavramlarını ve becerilerini kullanarak, sorgularayarak, işbirliği yaparak çözüm üretmesi olarak tanımlanmaktadır (Raj, 2024).

**Bireysel Yaratıcılık:** Bireysel yaratıcılık, kişinin kendi içsel duygu ve düşüncelerinden beslenen, özgün ve yenilikçi fikirler üretme kapasitesidir. Bu, kişinin hayal gücünü, problem çözme yeteneklerini, mevcut bilgi ve becerilerini farklı şekilde birleştirme becerileridir (Patston vd., 2021).

**Yaşam Boyu Öğrenme:** Bireylerin hayatları boyunca bilgi, beceri ve yetkinliklerini sürekli olarak geliştirmeye yönelik bir yaklaşımı ifade eder. Bu sadece okulda veya üniversitede edinilen bilgilerle sınırlı olmayan, sürekli bir öğrenme sürecidir (Güleç vd., 2012).

## İKİNCİ BÖLÜM

### Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

#### STEM Okuryazarlığı

Günümüzde bilgi üretimi ve kullanımı, teknolojik gelişmelerle birlikte çok disiplinli bir yapıya bürünmüştür. Bu dönüşüm, bireylerin yalnızca geleneksel okuryazarlık becerilerine değil, özellikle STEM alanlarında eleştirel düşünme, problem çözme ve uygulama yetkinliklerine sahip olmasını zorunlu kılmaktadır (Cope & Kalantzis, 2000).

Geleneksel anlamının ötesine geçen okuryazarlık kavramı, günümüzde bireyin bilgiye ulaşma, onu değerlendirme ve anlamlı biçimde kullanma becerilerini de kapsamaktadır. UNESCO 2030 hedefi çerçevesinde yayımladığı bildiriye, okuryazarlığı şöyle tanımlar: "Okuryazarlık, bireyin yazılı metinleri tanıma, anlama, değerlendirme ve kullanma kapasitesidir. Bu yetkinlik, bireyin yaşamını sürdürebilmesi ve toplumda aktif bir birey olarak yer alabilmesi için gereklidir." Bu tanım, okuryazarlığın yalnızca bir beceri değil, aynı zamanda yaşam boyu öğrenmeyi ve toplumsal katılımı destekleyen temel bir yeterlilik olduğunu ortaya koyar (UNESCO, 2016). Ayrıca, Günay (2007) okuryazarlığı, bireyin içinde yaşadığı topluma uyum sağlayabilmesi için bilgi edinme, bu bilgiyi anlamlandırma ve onu yaşantısına uygulayabilme süreci olarak açıklamıştır. Bu bağlamda, okuryazarlık artık farklı alanlarda da ele alınmakta; dijital, görsel, medya, bilimsel gibi çeşitli türlerde karşımıza çıkmaktadır.

Bilimsel bilgi üretiminin merkezinde yer alan STEM disiplinleri, çoklu okuryazarlık türlerinin kesişiminde konumlanmaktadır. STEM okuryazarlığı ise bireylerin bu alanlardaki bilgileri analiz edebilmesi, sentezleyebilmesi ve gerçek dünya problemlerinde etkili biçimde kullanabilmesi açısından kritik bir yeterlilik olarak karşımıza çıkmaktadır (Tang & Williams, 2018). 2024 yılında yayınlanan öğretim programının (Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli) amaçları incelendiğinde bireylerin birer fen okuryazarı, matematik okuryazarı, dijital okuryazar, mühendislik becerilerine sahip bireyler olarak yetişmesi beklenmektedir (MEB, 2024). Bireyin bu tür okuryazarlık becerilerini edinebilmesi için birçok disiplinin bir arada kullanıldığı öğretim yöntemlerinin benimsenmesi gerekmektedir. Disiplinlerarası ve beceri temelli yapısı sayesinde STEM eğitimi, okuryazarlık becerilerinin bütüncül biçimde işlenebileceği en uygun model olarak görülmektedir (Bybee, 2013). Aynı zamanda STEM eğitimi, özgüvenli, yaratıcı ve yenilikçi bireyler yetiştirmeyi; üst düzey bilişsel becerileri geliştirmeyi hedefler (Çakıroğlu & Dedebaş, 2018; Raj, 2024).

Roberts (2012), STEM okuryazarlığını dört alanın ayrı ayrı bilinmesinden çok, bireyin bu alanlara ilişkin bilgi ve becerileri eleştirel biçimde kullanabilmesi ve toplumsal sorunlara çözüm üretebilmesi şeklinde tanımlamaktadır. Bu yaklaşım, STEM okuryazarlığını bireyin içinde yaşadığı toplumla etkileşim kurmasını sağlayan sosyal sorumluluk temelli bir yeterlilik olarak ortaya koyar. Jackson ve Mohr-Schroeder (2018) ise STEM okuryazarlığını, bireyin bilgilerini gerçek dünya problemleriyle ilişkilendirmesi ve çözüm sürecine aktif katılım sağlamasıyla gelişen bir yeterlilik şeklinde ifade etmiştir. Bu yaklaşım, STEM okuryazarlığını ezber bilgi yerine anlamlı öğrenme ve problem çözme temelli düşünme ile ilişkilendirebilir.

Benzer şekilde, Bybee (2013), STEM okuryazarlığını bireylerin STEM disiplinlerine dair temel kavramları anlamaları, bu bilgileri günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmek için kullanabilmeleri ve bu süreçte karar verme becerilerini etkin şekilde devreye sokmaları olarak tanımlar. Bybee'ye göre STEM okuryazarlığı, sadece bir eğitim hedefi değil; bireyin toplumsal katılımı ve bilinçli yurttaşlık bilinci geliştirmesi açısından da önemlidir.

National Research Council (2011) ise STEM okuryazarlığını bireyde gelişmesi gereken üst düzey bilişsel becerilerle birlikte ele alır. Eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme ve yaşam boyu öğrenme gibi becerilerin STEM eğitimiyle birlikte gelişmesi gerektiğini vurgular. Bu bağlamda STEM okuryazarlığı, bireyin yalnızca yeterliliğini değil, aynı zamanda yaşam becerilerini ve kendini gerçekleştirme potansiyelini destekleyen bir öğrenme süreci olarak görülmektedir.

Balka (2011) da STEM okuryazarlığını yalnızca bireysel gelişim açısından değil, aynı zamanda bireyin bilgi temelli ekonomiye uyum sağlaması, teknolojik gelişmeleri anlamlandırması ve toplumsal sorunlara duyarlılık geliştirmesi açısından önemli olduğu vurgusunu yapar. Bybee (2013), bu bakış açısını destekler şekilde, STEM okuryazarlığının bireyin gündelik yaşamında bilinçli kararlar alabilmesini, eleştirel seçimler yapabilmesini ve bilimsel düşünmeyi bir yaşam biçimine dönüştürebilmesini mümkün kıldığını ifade etmektedir. Bu çerçevede, Tang ve Williams (2018) ise STEM okuryazarlığını bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin hem ortak hem de kendine özgü yönlerini içeren, bütüncül bir yapı olarak tanımlar. Bu yapı, bireyin eleştirel, yaratıcı ve bilinçli kararlar alabilmesini, modern toplumda etkin bir yurttaş olarak yer alabilmesini sağlayan temel bir donanımdır.

Diğer yandan, Zollman (2012) STEM okuryazarlığını, yalnızca bilgi edinme değil, bireyin toplumsal, ekonomik ve kişisel yaşamını sürdürebilmesi için gerekli çok boyutlu bir yeterlilik olarak tanımlamaktadır. STEM okuryazarlığı, öğrenme için bir amaç değil, hayat boyu öğrenme için bir araç olarak görülmelidir. STEM okuryazarlığını 3 katmanlı bir model ile

açıklamaktadır. Bu modelin; ilk katmanında içerik bölümü (STEM ve ilişkili alanlardaki bilgi ve beceriler), ikinci katmanında ihtiyaçlar (toplumsal, ekonomik ve kişisel ihtiyaçlara cevap), üçüncü katmanında da öğrenme alanları (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor boyutlar) yer almaktadır. STEM okuryazarlığını ulaştırmak için bu katmanlardaki yeterliliklere ulaştırılması gerektiğini öngörmektedir.

STEM okuryazarlığı, bireyin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki temel bilgileri yaşamla ilişkilendirerek kullanabilmesini, bu bilgileri eleştirel biçimde değerlendirmesini ve toplumsal bağlamda anlamlandırabilmesini ifade eder. Bu yeterliliğe sahip öğretmenler, disiplinler arası bilgi entegrasyonu yapabilen, tasarım temelli öğrenme ortamı tasarlayabilen, değerlendirme araçlarını etkili kullanabilen kişilerdir (Huang vd., 2022).

Öğretmenler, öğrencilerin STEM alanındaki bilgi, beceri ve tutumları kazanmasında kritik bir katalizör rolü üstlenmektedir. STEM eğitiminin hedeflediği yaratıcı problem çözme, disiplinler arası düşünme ve gerçek yaşam problemlerine yönelik çözüm geliştirme gibi yetkinliklerin öğrencilere kazandırılmasında, öğretmenin rehberliği belirleyici bir etkidir. Öğrencilerin potansiyellerine ulaşabilmeleri için ihtiyaç duydukları öğrenme ortamlarını hazırlayan, gerekli desteği ve deneyim fırsatlarını sunan kişiler öğretmenlerdir (Margot & Kettler, 2019). Bu görüşü destekleyen diğer çalışmada öğretmenlerin yalnızca akademik değil, toplumsal dönüşüm açısından da anahtar aktör olduklarını vurgulamaktadır. STEM okuryazarlığı sadece bireysel bir beceri değil, sınıf düzeyinden toplumsal dönüşüme uzanan bir araç olarak görülür; bu değişimin taşıyıcısı ise öğretmendir (Suters vd., 2021). Bu nedenle, öğretmenlerin STEM eğitimi ve STEM okuryazarlığı konusunda donanımlı ve yeterli olmaları büyük önem taşımaktadır (Margot & Kettler, 2019; Suters vd., 2021).

Bu çerçevede, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından sunulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli bireylerin zihinsel, duygusal ve ahlaki boyutlarını dengeli bir biçimde geliştirmeyi amaçlayan bütüncül bir yaklaşım sunarken, disiplinler arası öğrenme, dijital yeterlilik ve değerler eğitimi gibi temel bileşenleriyle STEM eğitiminin ruhunu da yansıtmaktadır (MEB, 2024). Modelde yer alan “çok yönlü okuryazarlık” kavramı, STEM okuryazarlığının gereklerini de karşılayan; bilimsel düşünce, dijital araçları etik biçimde kullanma ve toplumsal sorunlara çözüm üretme gibi becerileri kapsar. Böylelikle Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, yalnızca akademik başarıyı değil, aynı zamanda toplumsal sorumluluk ve yaşam becerileriyle donanmış bireylerin yetiştirilmesini amaçlayarak STEM okuryazarlığını eğitim sistemine entegre etmeyi mümkün kılmaktadır. Bireysel düzeyde öğretmenlerin rolü kadar, ulusal düzeyde eğitim politikalarının şekillendirilmesi de STEM okuryazarlığının yaygınlaştırılmasında kritik öneme sahiptir. STEM okuryazarlığı eğitim sistemine etkin biçimde entegre edildiğinde, toplumların STEM

okuryazarı bireyler yetiştirmesi mümkün hâle gelir. Bunun için STEM’i oluşturan disiplinlerin birbiriyle uyumlu şekilde bütünleştirilmesi gerekmektedir (İdin, 2017).

### **Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi**

Yaşam boyu öğrenme eğilimi, bireylerin yaşamları boyunca bilgi, beceri ve yeterliklerini geliştirmeye yönelik istek ve kararlılıklarını ifade eder. Bilgi çağında bireylerden beklenen beceriler, yalnızca örgün eğitimle sınırlı kalmamakta; bireylerin yaşam boyu öğrenmeye açık olmaları beklenmektedir (Mollaibrahimoğlu, 2016).

Yaşam boyu öğrenme, bireyin öğrenmeyi öğrenmesi, bilgilerini güncel tutması ve toplumsal değişime uyum sağlayarak üretkenliğini sürdürebilmesi için gerekli olan dinamik bir süreçtir (Candy, 2002; J. Field, 2006). Bu süreç yalnızca bireysel gelişimi değil, aynı zamanda bireyin toplumsal yaşama etkin katılımını ve ekonomik hayatta yer alma kapasitesini de destekler (UNESCO, 2016). Bilgi toplumuna geçişle birlikte bireylerden beklenen beceriler de dönüşüme uğramış; artık yalnızca okuma-yazma bilen bireyler değil, bilgiye etkin şekilde ulaşabilen, onu değerlendirebilen ve yaşamına entegre edebilen bireyler ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda, bilgi okuryazarlığı; bireyin kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenmesi, eleştirel düşünme becerisi geliştirmesi ve yaşamı boyunca bilgiyle etkileşim hâlinde olması açısından yaşam boyu öğrenmenin temel yapı taşlarından biri hâline gelmiştir. Yaşam boyu öğrenmenin bu çok yönlü niteliği bireylerin toplumsal, kültürel ve mesleki düzeyde de değişen dünyaya ayak uydurabilmelerini sağlamaktadır (Polat & Odabaş, 2008).

Yaşam boyu öğrenme, bireylerin yalnızca belli bir yaş aralığında değil, hayatlarının her evresinde bilgi, beceri ve yeterliliklerini geliştirme yönündeki sürekli çabasını ifade eder. Bu süreç, örgün eğitimin sınırlarını aşarak yaygın ve informal öğrenme yollarını da kapsar. Dolayısıyla bireysel, sosyal ve mesleki gelişimi destekleyen çok katmanlı bir yapıya sahiptir. Yaşam boyu öğrenmenin temelleri, bireyin kişisel gelişimini etkileyen çok sayıda faktöre dayanır. Tutum, motivasyon, bilişsel beceriler, okuryazarlık düzeyi ve dijital yeterlilik gibi değişkenler, bireyin öğrenme sürecindeki başarısını doğrudan etkilemektedir (Günüç vd., 2012). Öğrenme, bireyin yaşamı boyunca devam eden bir süreçtir ve bireyin değişen toplumsal ve teknolojik koşullara uyum sağlamasını gerektirir. Bu bağlamda yaşam boyu öğrenme, yalnızca okullarda değil, okul dışı ortamlarda da sürdürülen bir gelişim sürecidir. Bu süreç sayesinde bireyler toplumsal değişimlere daha kolay uyum sağlar, üretkenliklerini artırır ve bilgi toplumunun aktif bireyleri hâline gelirler (Mollaibrahimoğlu, 2016).

Yaşam boyu öğrenme, bireylerin eksiklerini tamamlamasını, potansiyelini geliştirmesini ve yeterliliklerini sürekli olarak artırmasını sağlar. 1970’li yıllarda OECD

ülkelerinde gündeme gelen bu yaklaşım, Türkiye’de ise 2000’li yıllardan itibaren eğitim sisteminde önem kazanmaya başlamıştır. Günümüzde birçok ülkede eğitim politikalarına entegre edilen yaşam boyu öğrenme, bireylere kazandırılması gereken temel bir yeterlilik olarak görülmektedir (Güleç vd., 2012). Avrupa Komisyonu’nun (2001) yayımladığı bildiriye, yaşam boyu öğrenmenin yalnızca bireylerin mesleki gelişimleri için değil, aynı zamanda demokratik katılım, sosyal bütünleşme ve kişisel tatmin için de önemli bir araç olduğu vurgulanmıştır.

Gelecek nesillerin yaşam boyu öğrenen bireyler olarak yetiştirilmeleri, büyük ölçüde öğretmenlerin bu sürece yönelik tutumları ve yeterlikleri ile doğrudan ilişkilidir. Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme becerileri, yalnızca kendi mesleki gelişmelerini sürdürmelerini değil, aynı zamanda öğrencilerde bu bilinci oluşturabilmelerini de sağlar. Bu bağlamda Avrupa Birliği, öğretmen yeterlikleri arasında yaşam boyu öğrenmeyi temel bir unsur olarak tanımlamakta ve öğretmenlerin öğrenmeyi öğrenen bireyler olmalarını, sürekli gelişimi desteklemelerini ve değişen toplumsal ihtiyaçlara yanıt verebilmelerini öncelikli bir nitelik olarak vurgulamaktadır (Şişman, 2009).

Öğretmenler, yalnızca bilgi aktaran kişiler değil; aynı zamanda öğrencilerine öğrenmeyi öğreten, rehberlik eden ve değişen dünyaya uyum sağlamalarını kolaylaştıran profesyoneller olarak tanımlanmaktadır. Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirdikleri ve bu sürecin özellikle bilgi okuryazarlığı, teknoloji kullanımı, yabancı dil öğrenme gibi alanlarda çeşitli becerileri kapsamı gerektiği görüşünde birleştiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının bilgiye ulaşma, bilgiyi değerlendirme ve yeni bilgi üretme konusunda farkındalıklarının yüksek olduğu; bu becerilerin eleştirel ve yaratıcı düşünmeyle bütünleştiği saptanmıştır (İzci & Koç, 2012).

Öğretmenlerin, yaşam boyu öğrenme yeterliklerine sahip olması eğitimde niteliğin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle, öğretmen adaylarının öğrenmeyi öğrenme becerilerinin gelişmesi için aktif öğrenme tekniklerine ve deneyimsel öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, öğretim elemanlarının da yaşam boyu öğrenme konusunda örnek birer rol model olması, öğretmen adaylarının yeterliklerini güçlendirmede kritik bir rol üstlenmektedir (Evin-Gencel, 2013). Diğer bir çalışmada, öğretmen yetiştiren kurumların ve öğretmen eğiticilerinin de yaşam boyu öğrenmeye ilişkin güçlü bir vizyon geliştirmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Öğretmen eğiticilerinin yaşam boyu öğrenme algılarının ve öğrenme stratejilerinin, hem kendi mesleki yeterliliklerini hem de öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenmeye yönelik tutumlarını etkilediği sonucuna varılmaktadır (Thwe & Kalman, 2024).

Yapılan bir diğerk çalışmada, yaşam boyu öğrenme, öğretmenlerin mesleki yeterliliklerini sürdürmeleri ve çağın ihtiyaçlarına yanıt verebilmeleri için temel bir beceri hâline gelmiştir. Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenmeye yüksek düzeyde eğilim gösterdiğini ve bu eğilimin eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme, zaman yönetimi gibi becerilerle anlamlı şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Yaşam boyu öğrenme eğilimleri yüksek olan öğretmenlerin, öğrenci merkezli uygulamalar, esnek öğretim stratejileri ve sınıf yönetimi gibi alanlarda daha yetkin oldukları belirlenmiştir (Yalçın-İncik, 2020).

Fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamalarına yönelik öz yeterlik algıları arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yaşam boyu öğrenme isteği yüksek olan öğretmenler, STEM uygulamalarında daha istekli ve öğrenmeye açık oldukları için öz yeterlik algıları da olumlu etkilenmektedir (Yüksel, 2020). OECD ülkelerinden biri olan Finlandiya'da ise yetenekli ve ilham verici STEM öğretmenlerinin varlığına büyük önem verilmekte, bu öğretmenlerin yaşam boyu öğrenmelerini sürdürebilmeleri için çeşitli fırsatlar yaratılmaktadır. Bu bağlamda, yaşam boyu öğrenme isteği, STEM becerilerinin kazanılması ve geliştirilmesi için temel bir gereklilik olarak görülmektedir (Topçu & Yıldız-Durak, 2019).

STEM alanlarındaki hızlı değişim ve teknolojik ilerlemeler, öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerini daha da önemli kılmaktadır. STEM okuryazarlığının problem çözme ve bilinçli karar verme becerileriyle ilişkili olduğu vurgulanırken, bu yeterliklerin gelişimi için sürekli öğrenmenin gerekli olduğu belirtilmektedir (Beers, 2011).

Mevcut alanyazın incelendiğinde, Türkiye'de yaşam boyu öğrenme ve STEM okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle, Yaman (2014) tarafından geliştirilen Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği kullanılarak öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimi ile STEM okuryazarlıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi bu alandaki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, yaşam boyu öğrenme eğilimi yüksek bireyler, STEM alanlarındaki gelişmeleri takip etme ve bu alanlarda kendilerini geliştirme konusunda daha istekli ve başarılı olmaktadır. STEM eğitiminin sunduğu öğrenme ortamları da bireyin bu ilgisini besleyerek, onu yaşam boyu öğrenme sürecine aktif olarak dahil etmektedir. Bu nedenle, eğitim politikalarının ve öğretmen eğitimlerinin yaşam boyu öğrenme yeterliklerini güçlendirecek şekilde yapılandırılması, bireylerin STEM okuryazarı olarak yetişmelerine katkı sağlayacaktır (Bozdemir-Yüzbaşıoğlu vd., 2022; Kahramanoğlu vd., 2024).

## Bireysel Yaratıcılık

21. yüzyılın hızla değişen dünyasında bireylerden beklenen temel beceriler arasında bireysel yaratıcılık önemli bir yer tutmaktadır. Bireysel yaratıcılık, bireyin özgün fikirler üretebilme, yenilikçi çözümler geliştirebilme ve karşılaştığı problemlere farklı açılardan yaklaşabilme kapasitesini ifade eder. Yaratıcılık, sadece bireysel gelişimi desteklemekle kalmaz, aynı zamanda toplumların kültürel, teknolojik ve bilimsel açıdan sürdürülebilirliğini sağlayan temel dinamiklerinden biridir (Runco & Jaeger, 2012). Guilford (1950), yaratıcılığı problem çözme sürecinde farklı ve özgün yollar arama becerisi olarak tanımlarken, Torrance (1974) ise yaratıcı bireyleri; akıcılık, esneklik, özgünlük ve detaylandırma gibi düşünme bileşenlerine sahip bireyler olarak tanımlar. Bu bağlamda bireysel yaratıcılık yalnızca sanatsal ya da estetik alanlarla sınırlı kalmaz; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi disiplinlerde de etkili ve gereklidir. Sternberg (2006) ise yaratıcı bireylerin alışılmadık fikirleri savunmakta cesur olduklarını, başarısızlık riskine rağmen yeni yollar denemeye açık olduklarını vurgulamaktadır. Tetik (2021), bireysel yaratıcılığı yüksek bireyleri; özgün düşünceler geliştiren, risk alan, belirsizliklerle baş edebilen ve içsel motivasyona sahip bireyler olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde, Amabile (1996) yaratıcılığı, bireyin bilgi, düşünme tarzı ve motivasyonunun etkileşimiyle ortaya çıkan çok boyutlu bir süreç olarak tanımlar. Bu yönüyle bireysel yaratıcılık, hem doğuştan gelen bir yetenek hem de uygun çevresel koşullar altında geliştirilebilen bir beceri olarak ele alınmaktadır.

Geleneksel eğitim sistemlerinin ezberci ve tek yönlü bilgi aktarımına dayalı yapısı, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini yeterince geliştirememektedir. Bu durum, yenilikçi ve problem temelli bir öğrenme yaklaşımı olan STEM eğitime olan ihtiyacı artırmaktadır. STEM eğitimi yalnızca akademik bilgi kazandırmakla kalmaz; aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme, üretkenlik ve özgün fikir üretimi gibi becerileri de geliştirmeyi hedeflemektedir (Bybee, 2013). STEM uygulamaları sırasında öğretmenler, özgün fikirler üretme ve yaratıcı çözümler geliştirme imkânı bulmakta; bu da yaratıcı düşünme becerilerinin doğrudan desteklendiğini göstermektedir (Metin vd., 2023). STEM eğitimi, öğretmenleri daha esnek ve yenilikçi öğretim yöntemleri geliştirmeye teşvik ederken öğrenme sürecini yeniden yapılandıran yaratıcı bireyler haline getirmektedir. Özellikle STEM'e sanatın (A) eklenmesiyle oluşturulan STEAM yaklaşımı, öğretmenlerin farklı disiplinleri birleştirerek daha bütüncül ve yaratıcı öğretim süreçleri geliştirmelerine olanak sağlamaktadır (Conradty & Bogner, 2020).

Yapılan araştırmalar, STEM etkinliklerinin öğretmenlerde yaratıcı davranışları ortaya çıkardığını, ancak bu davranışların sürekli ve bilinçli olarak desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Leroy & Romero, 2021). STEM eğitiminin öğretmen yaratıcılığına olan

katkısı yanında, öğretmenlerin mesleki öz yeterlik algıları, yansıtıcı düşünme becerileri ve adaptasyon yetenekleri üzerinden de etkili olmaktadır. Yaratıcı değerlendirme yöntemleriyle desteklenen STEM uygulamaları, öğretmenlerin yeni fikirler geliştirme cesaretini artırmakta ve doğrudan yaratıcılıklarını güçlendirmektedir (Calasang vd., 2025). Öğretmenler, STEM etkinlikleri yoluyla yalnızca bireysel değil, grup içinde de alternatif fikir üretme, çözüm yollarını deneme ve ürün tasarlama gibi yaratıcı süreçleri deneyimlemektedirler (Özkaya vd., 2022).

Benzer şekilde, Montessori yaklaşımı temelli STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının yaratıcılık becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Farklı malzemelerle özgün ürünler tasarlayan ve problem durumlarına yaratıcı çözümler geliştiren öğretmen adayları, etkinliklerde daha yaratıcı roller üstlenmişlerdir (Çakır vd., 2019). Bu tür uygulamaların, öğretmenlerin geleneksel düşünce yapılarını kırarak yaratıcı davranışlar sergilemelerine katkı sağladığıda gözlemlenmektedir (Leroy & Romero, 2021). Öğretmenlerin, yaratıcılığı yalnızca sanatsal alanların yanında STEM ve STEAM gibi disiplinler arası alanlarda da geliştirebilecekleri bir kapasite olarak görmeleri, öğrenme-öğretme yaklaşımlarının niteliğini artırmaktadır (Conradty & Bogner, 2020).

Yapılan bir çalışmada ise sanal STEM laboratuvarları üzerine yapılan deneysel bir araştırmada, STEM okuryazarlığı düzeyi artan öğrencilerin yaratıcılık puanlarında da anlamlı bir yükselme gözlemlenmiş; bu durum STEM okuryazarlığı ile yaratıcılık arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Rahmadani vd., 2023). Sonuç olarak, STEM eğitimi yoluyla geliştirilen STEM okuryazarlığı düzeyinin öğretmenlerin bireysel yaratıcılık becerileriyle nasıl bir ilişki içinde olduğunu değerlendirmek, bu çalışmanın önemli amaçları arasında yer almaktadır.

### **STEM Okuryazarlığı İle İlgili Araştırmalar**

STEM okuryazarlığının birey üzerindeki genel etkileri değerlendirildiğinde, özellikle üst düzey düşünme becerileri ile olan ilişkisi dikkat çekmektedir. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, STEM okuryazarlığının gelişmesiyle birlikte öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinde de artış olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, teknoloji ve mühendislik gibi STEM'in temel bileşenlerinin eğitimde kullanımının öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkı sunduğu görülmektedir. Özellikle mesleki eğitim bağlamında, STEM temelli ve bütüncül yaklaşımlarla geliştirilen öğretim uygulamalarının, öğrencileri iş gücüne hazır ve küresel ölçekte rekabetçi bireyler hâline getirmede önemli bir araç olduğu vurgulanmaktadır. STEM okuryazarlığını geliştirmek amacıyla eğitim programlarında STEM entegrasyonunun sağlanması ve öğretmenlerin bu süreçte aktif rol almalarının gerekliliği vurgulanmıştır

(Agussuryani vd., 2022). Bu genel etkilerin altında yatan yapı taşlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar ise, STEM okuryazarlığının temel bileşenlerine ışık tutacaktır.

Techakosit ve Nilsook (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, uzman görüşü alınarak STEM okuryazarlığının temel bileşenleri belirlenmiştir. STEM okuryazarlığı; problemi tanımlama, yeni bilgi arayışı, STEM bilgisini uygulama, problem çözme, iletişim kurma ve karar verme becerileri olmak üzere altı temel unsurda tanımlanmıştır. Artırılmış gerçeklik destekli öğrenme ortamlarının STEM okuryazarlığını bütüncül bir şekilde geliştireceği sonucuna varılmıştır.

STEM okuryazarlığının gelişimi yalnızca öğretim yöntemlerine değil, aynı zamanda değerlendirme araçlarına da odaklanmayı gerektirdiği ve bu nedenle; Chamrat vd. (2019), STEM okuryazarlığının sadece dört disiplinin toplamı olmadığını, bu disiplinleri aşan daha geniş bir çerçeveye sahip olduğunu belirtmiş ve STEM okuryazarlığını ölçmek üzere beş kategoriye ayrılmış 16 alandan oluşan bir anket geliştirmiştir. Öğretmenlere uygulanması sonucu olarak, öğretmenlerin STEM okuryazarlığında yüksek düzeyde performans gösterdiği saptanmıştır.

STEM okuryazarlığını tanımlama ve öğretime entegre etme yaklaşımları farklı eğitim modelleriyle destekleme çalışmaları yürütülmüştür. Wannapiroon vd. (2021), Tayland'da ki meslek okulu öğrencileri için STEM okuryazarlığının önemini anlatan çalışmaları incelemiştir. Yürütülen bu çalışmada, , STEM okuryazarlığını altı temel bileşen çerçevesinde tanımlamış ve STEM okuryazarlığının proje tabanlı öğrenme modeline entegre edilmesi vurgulanmış. Bu doğrultuda, STEM okuryazarlığı, sanayi ve eğitim politikalarıyla bütünleşik bir şekilde mesleki eğitimde temel unsur olarak ele alınması gerektiği önerilmiştir. Diğer bir çalışma ise, Utami vd. (2020) tarafından yapılmış, STEM okuryazarlığının tüm disiplinleri ve tasarım becerilerini kapsaması gerektiği vurgulanmıştır. STEM eğitim modüllerinin uygulandığı çalışmalarda, öğrencilerin STEM okuryazarlığı bilgi düzeylerinde anlamlı artışlar gözlemlenmiş ve bu gelişimin kavramsal bilgilerin dünya problemlerine uygulanmasında etkili olduğu belirtilmiştir. Tari vd. (2023) tarafından öğrencilerle yapılan çalışmada ise, geliştirilen STEM temelli öğretim modülünün STEM okuryazarlığına etkisi olduğu görülmüştür. Bütüncül bir yaklaşımla oluşturulan bu modül, öğrencilerin STEM okuryazarlıklarını geliştirdiği tespit edilmiştir.

Öte yandan, Paugh ve Wendell (2021), STEM okuryazarlığını, disiplinler söylemlerin kavranması ve etkin biçimde kullanılmasına dayalı bir süreç olarak ele alarak, öğrencilerin bilimsel kavramları kendi ifadeleriyle aktarabildiklerinde bu yeterliliğin anlamlı biçimde geliştiğini vurgulamışlardır. Bu yaklaşım, dilsel yeterlilik ve kavramsal aktarım becerilerinin de STEM okuryazarlığı kapsamında geliştiğini göstermektedir. Çin bağlamında yapılan

çalışmada ise Deng vd. (2025), entegre STEM müfredatının öğrencilerin STEM okuryazarlık düzeylerini artırdığını ve özellikle mühendislik-tasarım temelli becerilere yönelik ilgilerini güçlendirdiği belirlenmiştir. Entegre STEM müfredatının yaygınlaştırılması ve öğretmenlerin bu sürece bütüncül biçimde hazırlanması gerektiği ifade edilmektedir.

Boyunsuz (2021) yaptığı çalışmada Fen Bilimleri Öğretmenliği lisans programlarında yer alan dersler, STEM okuryazarı öğretmen yetiştirme potansiyelleri açısından analiz edilmiştir. Değerlendirilen derslerde STEM entegrasyonunun eksik olduğunu, öğretmen programlarının STEM okuryazarlığı perspektifiyle yeniden yapılandırılması gerektiğine dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Karataş-Aydın ve Sipahi (2023), inceledikleri mevcut öğretmen yetiştirme programlarında STEM okuryazarlığına yeterince yer verilmediğini, disiplinlerarası bağlantılar ve sınıf içi uygulamalara dönük yönlendirmelerin yetersiz kaldığını tespit etmiştir. Bu eksikliklerin giderilmesi adına, öğretmenlere yönelik yapılan çeşitli mesleki gelişim uygulamaları alanyazında yer almaktadır.

Jackson ve Mohr-Schroeder (2018), öğretmenlerin çağın ihtiyacı olan STEM okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi gerektiğini vurgulayarak, öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen robotik temelli STEM etkinliklerini içeren See Blue STEM kampı sonucunda, öğretmen adaylarının STEM okuryazarlığı düzeylerinde önemli bir artış olmuştur. Öğretmen adayları STEM'i yalnızca kuramsal düzeyde değil, aynı zamanda uygulamalı, deneyimsel ve problem çözme temelli bir bakış açısıyla değerlendirmeye başlamışlardır. Bu çerçevede, öğretmen yetiştirme programlarının öğretmenlerin STEM okuryazarlığını geliştirmek üzere onlara yönelik etkileşimli ve uygulamaya dayalı öğrenme ortamlarının yaygınlaştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Benzer bir çalışmada, El İslami vd. (2023) tarafından yapılan sistematik incelemede öğretmen adaylarının STEM okuryazarlıklarını geliştirmek için biyoinformatik (biyoloji, bilgisayar bilimi, matematik ve istatistik gibi alanları birleştiren çok disiplinli bir öğretim) eğitimin uygulanması, öğretmen adaylarının hem mesleki gelişimlerine hem de STEM okuryazarlık düzeylerine olumlu katkı sunduğu ortaya konmuştur. Benzer şekilde, Pitiporntapin vd. (2023) öğretmenlerin STEM okuryazarlığını geliştirmek amacıyla açık alan öğrenme etkinliklerine dayalı bir mesleki gelişim modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen model, öğretmenlerin STEM okuryazarlığını anlamlı şekilde artırmış ve uygulamada yüksek düzeyde memnuniyet sağlamıştır.

Eltanahy ve Mansour (2025) çalışmasında öğretmenlerin girişimci-STEM okuryazarlığını artırmak için özel mesleki gelişim programı uygulanmış. Uygulama girişimci-STEM okuryazarlığını farkındalık, entegrasyon, pedagoji, uygulama, değerlendirme ilkeleri

üzerinden yapılandırarak öğretmen gelişimine katkı sağlamıştır. Öğretmen eğitiminde girişimci-STEM okuryazarlığının yaygınlaştırılması, disiplinler arası bütünlüğün sağlanması ve uygulamaya dönük desteklerin artırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu çalışmalara göre, STEM okuryazarlığının gelişimi için disiplinlerarası müfredat entegrasyonu, bağlamsal öğrenme ortamları, deneyime dayalı öğretim uygulamaları ve öğrencilerin anlam üretme süreçlerine aktif katılımı gibi çok yönlü yaklaşımların gerekli olduğu anlaşılmaktadır.

STEM eğitiminin, öğretmenlerin bireysel yaratıcılık ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile ilişkisini ele alan çalışmalar ise STEM okuryazarlığını daha bütüncül bir çerçevede anlamamıza katkı sağlayabilir. STEM eğitiminin öğretmen gelişimine etkisi yalnızca bilgi edinimiyle sınırlı kalmayıp, bireysel yaratıcılık ve yaşam boyu öğrenme gibi becerileri de kapsamaktadır (Bozdemir-Yüzbaşıoğlu vd., 2022; Çakır vd., 2019). STEM eğitiminin bireyde yaratıcı düşünmeyi destekleyen bir ortam sağladığı, özellikle mühendislik-tasarım süreçleri, özgün ürün üretimi, sebep-sonuç ilişkisi kurma, yenilikçi fikirler üretme gibi unsurlar yoluyla öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinin gelişimini teşvik ettiği belirlenmiştir (Çakır vd., 2019). Diğer bir çalışmada ise STEM eğitiminin öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Bozdemir-Yüzbaşıoğlu vd., 2022). Nacaroğlu ve Mutlu'nun (2023) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmada, yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin bilimsel yaratıcılıkla pozitif ilişkili olduğu belirlenmiş; bilimsel yaratıcılık ile yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin birbirini destekleyen beceriler olduğu ve bu iki kavramın fen eğitimi ortamlarında birbirini tamamladığı ortaya konmuştur.

Tüm çalışmalar bir arada değerlendirildiğinde, STEM eğitiminin hem yaşam boyu öğrenmeyi hem de bireysel yaratıcılığı besleyen bir yapı sunduğu görülmektedir. İşte bu etkileşim STEM eğitimi ile gelişen STEM okuryazarlığının da yalnızca bilgi edinimiyle sınırlı kalmayıp, disiplinler arası düşünme, eleştirel sorgulama, yaratıcı çözüm üretme ve sürekli öğrenme süreçlerini kapsayan çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. STEM okuryazarlığı, bireyin öğrenmeye açık, yaratıcı ve topluma katkı sunan bir profil geliştirmesine olanak tanırken, eğitim sistemlerinin de bu çok katmanlı yapıyı destekleyecek şekilde yeniden yapılandırılmasını gerektiği görülmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### Yöntem

Bu bölümde araştırma yöntemi, çalışma grubu, çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analizi hakkında açıklamalar yer almaktadır.

#### Araştırma Yöntemi

Araştırmada matematik, fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji öğretmenlerinin STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılıkları arasındaki ilişki araştırılacağı için nicel araştırma yaklaşımından faydalanılmıştır. Nicel araştırma yöntemleri; bir karşılaştırmanın yapıldığı kavramlar, nesnelere, kişiler/grupların kendi içinde meydana gelen değişimlerinin veya bunlar arasındaki farklılıkların karşılaştırması olarak tanımlanabilir (Karasar, 2012). Bu bağlamda nicel araştırma türlerinden olan tarama modelinin alt yöntemi ilişkisel tarama modeli kullanılacaktır. Bu modelde araştırmacı, değişkenler üzerinde herhangi bir değişiklik yapmaz; sadece mevcut durumu olduğu gibi betimler ve değişkenler arasındaki ilişkiyi istatistiksel yöntemlerle inceler. Bu yönüyle deneysel yöntemlerden farklı olarak ilişkinin düzeyi ve yönü belirlenir. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasındaki mevcut ilişkiyi incelemek amacıyla kullanılan betimsel bir araştırma yöntemidir (Büyüköztürk vd., 2022). İlişkisel tarama modeli iki gruba ayrılır. Bunlar; değişkenler arası ilişkiyi belirlemeye yönelik olan korelasyonel araştırmalar ve neden-sonuç ilişkisini dolaylı olarak belirlemeye çalışan nedensel karşılaştırmalı araştırmalardır. Bu araştırmada korelasyonel ilişkiye bakılmıştır (Karasar, 2012).

#### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Doğu Anadolu Bölgesinde 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapan matematik, fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji öğretmenlerinden oluşmaktadır. Araştırmaya toplam 252 öğretmen katılmıştır. Bu çalışmanın örnekleme, amaçlı örnekleme türü olan kriter örnekleme türüne uygun olarak belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme, araştırmanın amacı doğrultusunda bilgi açısından zengin durumların seçilmesine dayanır. Kriter örnekleme, önceden belirlenen belirli niteliklere sahip tüm durumların çalışmaya dahil edilmesidir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Katılımcılara ait demografik bilgiler aşağıda Tablo 1’de gösterilmiştir. Veriler araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet, eğitim durumu, branşı ve mesleki kıdem yılı olmak üzere dört demografik özellik bakımından incelenmiş ve kişi sayıları frekans ile yüzde olarak ifade edilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Alt değişken	f	%
Cinsiyet	Kadın	147	58.3
	Erkek	105	41.7
Eğitim durumu	Lisans	172	68.3
	Yüksek lisans	69	27.4
	Doktora	11	4.4
Branş	Matematik	82	32.5
	Fen Bilimleri	64	25.4
	Fizik	36	14.3
	Kimya	34	13.5
	Biyoloji	36	14.3
	1-5 yıl	30	11.9
Mesleki kıdem yılı	6-10 yıl	47	18.7
	11-15 yıl	72	28.6
	16 yıl ve üzeri	103	40.9

Tablo 1 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmenlerin %58.3’ü (f=147) kadın, %41.7’si (f=105) erkektir. Eğitim durumu bakımından, öğretmenlerin %68.3’ü (f=172) lisans, %27.4’ü (f=69) yüksek lisans ve %4.4’ü (f=11) doktora mezunudur. Branşlara göre dağılım incelendiğinde, öğretmenlerin %32.5’inin (f=82) matematik, %25.4’ünün (f=64) fen bilimleri, %14.3’ünün (f=36) fizik, %13.5’inin (f=34) kimya ve %14.3’ünün (f=36) biyoloji branşında görev yaptığı belirlenmiştir. Mesleki kıdem yılına göre, öğretmenlerin %11.9’u (f=30) 1-5 yıl, %18.7’si (f=47) 5-10 yıl, %28.6’sı (f=72) 10-15 yıl ve %40.9’u (f=103) 15 yıl ve üzeri kıdeme sahiptir.

### Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları, Chamrat vd. (2019) tarafından geliştirilen ve Türkçe’ye uyarlama çalışması araştırmacı tarafından yapılan “STEM Okuryazarlığı Anketi (Ek 4)”, Yaman (2014) tarafından geliştirilen “Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği (Ek 5)” ve Yıldız vd. (2022) tarafından Türkçe’ye uyarlanmış olan “Bireysel Yaratıcılık Ölçeği (Ek 6)” kullanılmıştır.

Ayrıca araştırmaya katılanların demografik bilgilerini öğrenmek için araştırmacı tarafından geliştirilen “Demografik Bilgi Formu (Ek 3)” kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan ölçekler çevrimiçi anket şeklinde, Google Form’da oluşturulmuş ve elektronik ortamda öğretmenlerle paylaşılarak gönüllülük esasına dayalı olarak veriler toplanmıştır. Veri toplama araçlarının kullanım onayları Ek 1’de sunulmuştur.

### ***Demografik Bilgi Formu***

Demografik bilgi formu, araştırmaya katılan matematik, fen bilimleri, fizik, kimya biyoloji öğretmenlerine ilişkin cinsiyet, eğitim durumu, branş ve mesleki kıdem yılı gibi bilgileri elde etmek için araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

### ***STEM Okuryazarlığı Anketi***

Chamrat vd. (2019) tarafından geliştirilen STEM okuryazarlığı anketi; STEM kavramları, STEM uygulamaları, STEM süreci, STEM tutumları ve STEM bağlamları olmak üzere 5 kategori 16 alandan oluşmaktadır. STEM okuryazarlığı anketi 30 maddeden oluşmaktadır. Her bir madde 1’den 5’e kadar kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum derecelendirme ölçeğinden oluşmaktadır. STEM okuryazarlığı anketi, uygulanan STEM programlarının etkinliğini, öğretmenlerin bu konuda mesleki gelişimlerini, öğrencilerin STEM eğitimi sonucunda okuryazarlıklarını, öğrenci-öğretmen veya paydaş grupları arasındaki STEM okuryazarlıkları farkını değerlendirecek bir ölçek olarak kullanılabilir. Geliştirici anketin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısını .97 olarak hesaplamış ve öğretmenlerin STEM okuryazarlıklarını ölçmek için uygulamıştır. Bu araştırma da ise Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .977 olarak bulunmuştur.

### ***Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği***

Yaman (2014) tarafından geliştirilen yaşam boyu öğrenme eğilimleri ölçeği kullanılacaktır. Ölçek iki bölümden oluşmaktadır, birinci bölüm öğretmenlere dair kişisel bilgiler içeren soruları, ikinci bölüm ise yaşam boyu öğrenme eğilimlerine dair veri toplamaya yönelik maddeleri içermektedir. Ölçek yaşam boyu öğrenme ile ilgili öğrenmeye açıklık, bilgi okuryazarlığı, teknoloji kullanım isteği, eleştirel düşünme ve sorgulayıcı öğrenme gibi boyutları incelemektedir. Toplam 29 madde ve her bir madde için madde 1’den 5’e kadar kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum derecelendirme ölçeğinden oluşmaktadır. Geliştirilen ölçeğin geliştirici tarafından Cronbach

Alpha iç tutarlılık katsayısı .892 olarak hesaplanmış ve öğretmenlere uygulama çalışması yapılmıştır. Bu araştırma da ise Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .984 olarak bulunmuştur.

### ***Bireysel Yaratıcılık Ölçeği***

Yıldız vd. (2022) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılan bireysel yaratıcılık ölçeği kullanılacaktır. Ölçek 11 maddeden ve her bir madde için madde 1'den 5'e kadar kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum derecelendirme ölçeğinden oluşmaktadır. Türkçe'ye uyarlanan ölçek yaratıcı düşünme, yeniliğe açıklık, yaratıcı fikirleri ortaya koyma, plan yapma becerisi gibi boyutları ölçmektedir. Türkçe'ye uyarlanan ölçeğin iç tutarlılık katsayısı .90 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırma da ise Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .963 olarak bulunmuştur.

### **Süreç**

Verilerin elde edilme sürecinde izlenen basamaklar aşağıda verilmiştir.

- 1- STEM Okuryazarlığı Anketi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği ve Bireysel Yaratıcılık Ölçeği kullanımı için araştırmacılardan izin alınmıştır.
- 2- Bir devlet üniversitesinden çalışma kapsamında verilerin toplanması adına etik kurul izni alınmıştır (Ek 2).
- 3- Ölçeklerin uygulanması için uygun tarihler belirlenmiştir. (27.11.2024-30.03.2025)
- 4- STEM okuryazarlığı ölçeğinin Türkçe'ye uyarlama çalışması gerçekleştirilmiştir. STEM okuryazarlığı ölçeğinin Türkçe'ye çevirisi için İngilizce alan uzmanı üç kişi tarafından Türkçe' çevirisi gerçekleştirilmiş. İki dile hakim bir alan uzmanı tarafından Türkçe çeviriler değerlendirilerek tamamlanmıştır. Dil ve anlatım yönüyle ilgili Türkçe alanında uzman iki kişiden görüş alınmış ve çevirinin niteliğini arttırılmıştır. Uygulanacak hedef kitleden 5 kişiye birbirinden haberdar olmayacak şekilde ön uygulama yapılmış ve anlaşılabilirliği kontrol edilmiştir. Düzenlemeler ışığında ölçüte son şekli verilmiş ve kullanıma hazır hale getirilmiştir.
- 5- Çalışmada kullanılacak ölçekler Google Form'da oluşturulup, Doğu Anadolu bölgesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapan matematik, fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ile çevrimiçi ortamda paylaşılmıştır. Gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.
- 6- Toplanan veriler analiz yapılmak üzere hazır hale getirilerek raporlama sürecine geçilmiştir.

## Verilerin Analizi

Araştırmanın amacı doğrultusunda toplanan verilerin analizi SPSS programı kullanılarak yapılmıştır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Öncelikli olarak ölçekler arası ilişkiler incelenmeden önce verilerin normallik analizi uygulanmıştır. Normallik ile ilgili analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** *Araştırmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri*

Ölçek	Çarpıklık	Basıklık
STEM okuryazarlığı	-1.423	3.312
Yaşam boyu öğrenme eğilimleri	-1.590	3.905
Bireysel yaratıcılık	-1.313	2.991

Tablo 2 incelendiğinde çalışmada STEM okuryazarlığı toplam puanı, yaşam boyu öğrenme toplam puanı ve bireysel yaratıcılık toplam puanı için normallik incelenmiştir. Normallik değerlendirmesinde çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri temel alınmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 1.5$  aralığında olması, verilerin normal dağılıma yakın olduğunu göstermektedir (Tabachnick & Fidell, 2019).

STEM Okuryazarlığı Toplam Puanı: Çarpıklık değeri -1.423 ve basıklık değeri 3.212 olarak bulunmuştur. Çarpıklık değeri -1.5 sınırına çok yakın olmakla birlikte, basıklık değeri 3’ü aşarak verilerin normal dağılımdan hafif sapma gösterdiğini, özellikle uç değerlerin etkisiyle dağılımın sivrileştiğini göstermektedir.

Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Toplam Puanı: Çarpıklık değeri -1.590 ve basıklık değeri 3.905’tir. Çarpıklık değeri -1.5 sınırının biraz altında kalmış ve negatif yönde bir çarpıklık sergilemiştir. Ayrıca basıklık değeri 3’ün belirgin şekilde üzerindedir. Bu sonuçlar, dağılımın sola çarpık ve sivri olduğunu göstermektedir.

Bireysel Yaratıcılık Toplam Puanı: Çarpıklık değeri -1.313 ve basıklık değeri 2.991 olarak belirlenmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerleri  $\pm 1.5$  ve  $\pm 3$  sınırları içinde olduğundan, verilerin normal dağılıma büyük ölçüde uygun olduğu söylenebilir.

Bu sonuçlara göre, her üç değişken için de küçük sapmalar gözlemlense de, genel olarak STEM okuryazarlığı ve bireysel yaratıcılık puanlarının normal dağılıma oldukça yakın olduğu; yaşam boyu öğrenme puanlarının ise biraz daha fazla negatif çarpıklık ve yüksek basıklık sergilediği söylenebilir. Ancak örneklem büyüklüğü ( $N=252$ ) dikkate alındığında, merkezi limit teoremi gereği, küçük sapmaların analiz üzerinde ciddi bir olumsuzluk oluşturmayacağı ve parametrik testlerin kullanılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir (A. Field, 2018).

Araştırmada bu sonuçlar doğrultusunda parametrik analizler kullanılmıştır. Araştırmada ilk aşamada, örnekleme oluşturan katılımcıların STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimi ve bireysel yaratıcılık düzeylerine ilişkin temel eğilimlerin ve dağılım özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Betimsel istatistikler; ortalama, medyan, standart sapma, varyans, minimum ve maksimum değerler gibi ölçümlerle değişkenlerin genel özelliklerini özetlemekte ve verilerin yapısal özelliklerini anlamayı kolaylaştırmaktadır (Büyüköztürk, 2022). Ayrıca çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri incelenerek verilerin normal dağılıma uygunluğu hakkında ön bilgi edinilmiştir. Bu aşama, daha ileri düzey analizlerin sağlıklı bir şekilde yürütülmesine olanak sağlamıştır.

Veriler üzerinde ikinci aşamada, değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü ve gücünü belirlemek amacıyla Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Pearson korelasyon katsayısı, iki sürekli değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi ölçen bir yöntemdir ve değişkenlerin birlikte artış ya da azalış gösterip göstermediğini değerlendirmektedir (Pallant, 2020). Bu analizle STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimi ve bireysel yaratıcılık arasındaki ilişkiler incelenmiş, değişkenlerin birbirleriyle nasıl bir bağlantı içinde olduğu istatistiksel olarak ortaya konulmuştur.

Araştırmanın üçüncü aşamasında, STEM okuryazarlığı üzerinde yaşam boyu öğrenme eğilimi ve bireysel yaratıcılığın etkilerini birlikte değerlendirmek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Çoklu doğrusal regresyon, bir bağımlı değişken ile birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi incelemeye olanak tanıyan bir tekniktir ve bağımlı değişkenin varyansının hangi oranda açıklanabildiğini gösterir (Tabachnick & Fidell, 2019). Bu yöntem, her bir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki bireysel etkisini kontrol etmeye ve modelin genel anlamlılığını test etmeye imkan sağlamaktadır. Yapılan analizlerde, hem modelin genel uyumu hem de değişkenlerin katkıları değerlendirilmiş, sonuçlar doğrultusunda araştırmanın temel hipotezleri test edilmiştir.

Verilerin analizinde kullanılan her bir yöntem, araştırmanın amaçlarına ve veri setinin yapısına uygun olarak seçilmiştir. Betimsel istatistiklerle veri setinin temel yapısı ortaya konulmuş, korelasyon analizi ile değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenmiş ve çoklu regresyon analizi ile değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Bu sistematik yaklaşım, araştırma sorularına bilimsel bir temelde yanıt verilmesini mümkün kılmıştır.

## Geçerlik ve Güvenirlik

Deneysel araştırmalarda doğru sonuçların çıkarılmasını tehdit eden durumlar göz önünde bulundurulmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır (Creswell, 2020). Araştırmada kullanılan STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimi ve bireysel yaratıcılık leklerinin içerik geçerliği ve yapı geçerliği daha önce yapılan çalışmalarla güvence altına alınmıştır. Bu kapsamda, her bir ölçeğin ölçmeyi amaçladığı kavramı yeterli düzeyde temsil ettiği kabul edilmektedir. Ayrıca, bu araştırmada verilerin normal dağılıma uygunluğu arpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri incelenerek değerlendirilmiştir. Değişkenlerin dağılım özelliklerinin normal dağılım varsayımıyla uyumlu olması, parametrik istatistiksel analizlerin (korelasyon ve regresyon) geçerli sonuçlar üretebilmesini sağlamıştır. Böylece, analizlerin i geçerlik düzeyinin güçlendiği söylenebilir. Çalışmada kullanılan ölçeklerin güvenirlikleri, geçmiş araştırmalarda hesaplanan Cronbach Alpha katsayıları ile desteklenmiştir. Bununla birlikte, bu araştırmada da veri toplama sürecinde elde edilen veriler üzerinde Cronbach Alpha güvenirlik analizi gerçekleştirilmiş ve her bir ölçeğin yüksek düzeyde iç tutarlılık gösterdiği belirlenmiştir. Ölçeklerin Cronbach Alpha katsayılarının 0.70'in üzerinde olması, veri setinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2022). Ayrıca, betimsel istatistik sonuçlarında değişkenlerin ortalama ve standart sapma değerlerinin makul aralıklarda olması, veri setinde ciddi bir ölçüm hatası bulunmadığına işaret etmektedir. Bu durum, araştırmada elde edilen sonuçların güvenilirliğini artırmıştır. Araştırmada kullanılan analiz yöntemleri (korelasyon ve regresyon analizi) için gerekli olan temel varsayımlar (normal dağılım, çoklu doğrusallık gibi) kontrol edilmiştir. Özellikle regresyon analizinde, VIF (Varyans Enflasyon Faktörü) değerleri incelenerek çoklu doğrusal bağlantı sorunu olmadığı görülmüştür. VIF değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içinde olması, bağımsız değişkenlerin birbirinden bağımsız bilgi sağladığını ve modelin güvenilir olduğunu desteklemektedir (A. Field, 2018). Tüm bu önlemler, araştırmanın geçerlik ve güvenirlik düzeyinin yüksek olmasına katkıda bulunmuş ve elde edilen bulguların bilimselliğini güçlendirmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### Bulgular

Bu bölümde, çalışma problemlerine yanıt olması açısından öğretmenlerden toplanan verilerin belirlenen uygun istatistiksel yöntemler ışığında analizler yapılmıştır. Yapılan analizlerin sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### Betimsel İstatistiklere İlişkin Bulgular

Öğretmenlerin STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık ölçeklerine ilişkin ortalama standart sapma, medyan, minimum ve maksimum puanları Tablo 3’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.** *STEM Okuryazarlığı, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ve Bireysel Yaratıcılık Düzeylerine Ait Betimsel İstatistikler*

Ölçek	Ortalama	SS	Medyan	Min	Maks
STEM okuryazarlığı	118.04	20.79	121.00	38	150
Yaşam boyu öğrenme eğilimleri	121.23	20.25	122.00	33	145
Bireysel yaratıcılık	44.10	8.02	44.00	14	55

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin STEM okuryazarlığı toplam puan ortalaması 118.04’tür (SS = 20.79). Yaşam boyu öğrenme eğilimleri toplam puan ortalaması 121.23’tür (SS = 20.25). Bireysel yaratıcılık toplam puan ortalaması ise 44.10 (SS = 8.02) olduğu görülmektedir.

Bu bulgulara göre, her üç değişken açısından da öğretmenlerin ortalama puanları incelenecek olursa Tablo 3’te; STEM okuryazarlığı ölçeğinden alınabilecek maksimum puanın 150 olduğu, katılımcıların ortalama puanlarının 118.04 olduğu görülmektedir. Katılımcı puanlarının ortalaması maksimum değere yakın bir değer olması, katılımcıların STEM okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir. Yaşam boyu öğrenme eğilimleri ölçeğinden alınabilecek maksimum puanın 145 olduğu, katılımcıların ortalama puanlarının 121.03 olduğu görülmektedir. Katılımcı ortalama puanlarının maksimum değere yakın bir değer olması, katılımcıların yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin yüksek olduğu söylenebilir. Bireysel yaratıcılık ölçeğinden alınabilecek maksimum değer 55 olduğu, katılımcıların

ortalama puanlarının 44.10 olduğu katılımcı ortalama puanlarının maksimum değere yakın bir değer olması, katılımcıların bireysel yaratıcılıklarının yüksek olduğu söylenebilir.

### **Birinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular**

Araştırmanın ilk alt problemi “Öğretmenlerin STEM okuryazarlığı ve yaşam boyu öğrenme puanları arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilmiş olup, bu alt probleme ilişkin korelasyon analizi sonucuna ait bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı ve Yaşam Boyu Öğrenme Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Ölçekler	STEM okuryazarlığı	Yaşam boyu öğrenme eğilimleri
STEM okuryazarlığı	1	.833
Yaşam boyu öğrenme eğilimleri	.833	1
p değeri	-	0.000

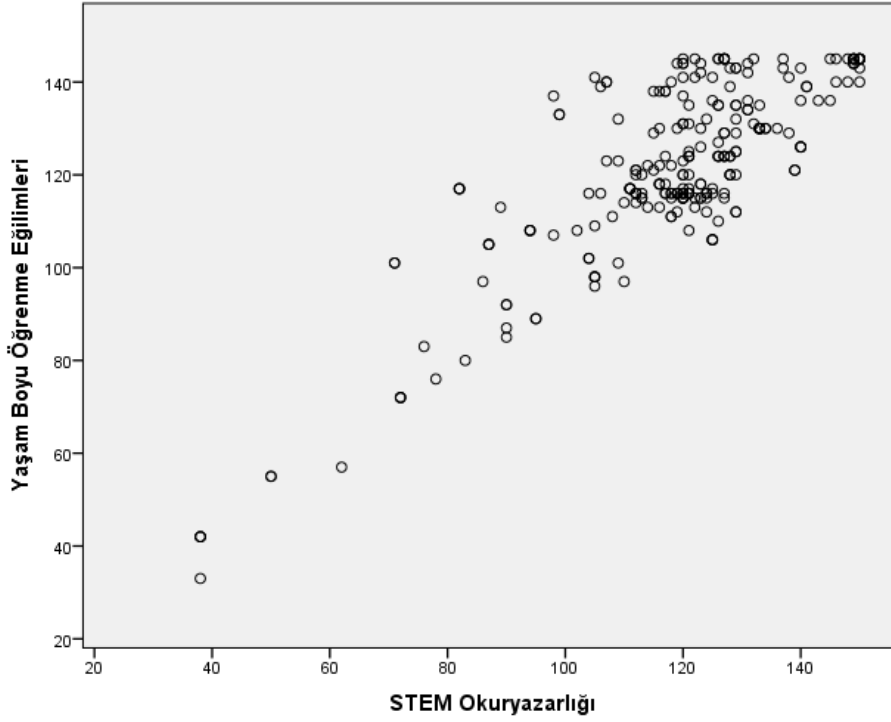
*Not.* Pearson korelasyon katsayıları verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde korelasyon analizi sonucunda korelasyon katsayısı  $r = .833$ ,  $p < .01$ ’ dir. Pearson korelasyon katsayısı, iki sürekli değişken arasındaki ilişkinin yönünü (pozitif veya negatif) ve gücünü (0 ile  $\pm 1$  arasında) belirlemek için kullanılır. Pozitif değerler değişkenlerin birlikte arttığını, negatif değerler ise bir değişken artarken diğerinin azaldığını gösterir. Korelasyon katsayısının .70 ve üzeri olması iki değişken arasında yüksek düzeyde ilişki olduğunu göstermektedir (A. Field, 2018).

Bu bulgulara göre STEM okuryazarlığı ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasındaki korelasyon katsayısı ( $r = .833$ ) oldukça yüksek bir düzeydedir ve anlamlılık düzeyi  $p < .01$ ’dir. Bu da iki değişken arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğunu desteklemektedir (A. Field, 2018). Yani STEM okuryazarlığı düzeyi yükseldikçe öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin de arttığını ortaya koymaktadır.

Şekil 2’de STEM okuryazarlığı ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasındaki ilişkiyi gösteren saçılma grafiği sunulmuştur.

**Şekil 2.** *STEM Okuryazarlığı İle Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Grafik*



Şekil 2 incelendiğinde, STEM okuryazarlığı ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasındaki saçılım grafiği incelendiğinde, noktaların yukarı yönlü ve çizgisel bir dağılım sergilediği görülmektedir. Bu durum, iki değişken arasında pozitif ve güçlü bir doğrusal ilişki olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2022). Bu bulgu, STEM okuryazarlığı düzeyi ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğunu gösterir.

### **İkinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular**

Araştırmanın ikinci alt problemi “Öğretmenlerin STEM okuryazarlığı ve bireysel yaratıcılık puanları arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilmiş olup, bu alt probleme ilişkin korelasyon analizi sonucuna ait bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

**Tablo 5.** *Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı ve Bireysel Yaratıcılık Arasındaki Korelasyon Katsayıları*

Ölçekler	STEM okuryazarlığı	Bireysel yaratıcılık
STEM okuryazarlığı	1	.814
Bireysel yaratıcılık	.814	1
p değeri	-	0.000

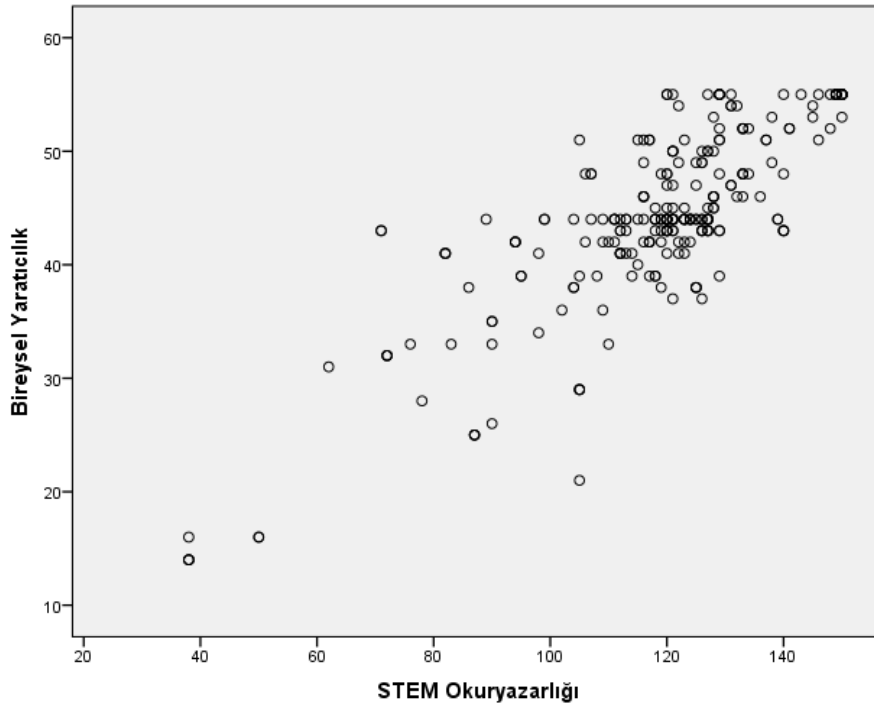
*Not.* Pearson korelasyon katsayıları verilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde korelasyon analizi sonucunda korelasyon katsayısı  $r = .814$ ,  $p < .01$ ' dir.

Bu bulgulara göre STEM okuryazarlığı ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasındaki korelasyon katsayısı ( $r = .814$ ) oldukça yüksek bir düzeydedir ve anlamlılık düzeyi  $p < .01$ 'dir. Bu da iki değişken arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğunu desteklemektedir (A. Field, 2018). Yani STEM okuryazarlığı düzeyi yükseldikçe öğretmenlerin bireysel yaratıcılıklarının arttığını ortaya koymaktadır.

Şekil 3'te STEM okuryazarlığı ile bireysel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi gösteren saçılma grafiği sunulmuştur.

**Şekil 3. STEM Okuryazarlığı ile Bireysel Yaratıcılık Arasındaki İlişkiyi Gösteren Grafik**



Şekil 3 incelendiğinde, STEM okuryazarlığı ile bireysel yaratıcılıkları arasındaki saçılım grafiği incelendiğinde, noktaların yukarı yönlü ve çizgisel bir dağılım sergilediği görülmektedir. Bu durum, iki değişken arasında pozitif ve güçlü bir doğrusal ilişki olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, STEM okuryazarlığı düzeyi ile bireysel yaratıcılıkları arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2022).

### **Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular**

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık düzeyleri, STEM okuryazarlık puanlarını anlamlı düzeyde yordamakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiş olup, bu alt probleme ilişkin regresyon analizi sonucuna ait bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6.** *STEM Okuryazarlık Puanlarını Yordamada Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ve Bireysel Yaratıcılık Düzeylerinin Regresyon Analizi Sonuçları*

Bağımsız değişkenler	B	Std. Hata	$\beta$	t	p	VIF
Sabit	12.661	4.223	-	2.998	0.003	-
Yaşam boyu öğrenme eğilimleri	0.529	0.072	0.515	7.339	0.0	4.429
Bireysel yaratıcılık	0.936	0.182	0.361	5.138	0.0	4.429

Not.  $R = .850$ ,  $R^2 = .723$ , Düzeltilmiş  $R^2 = .721$ ,  $F(2, 249) = 324.69$ ,  $p < .001$

Tablo 6 incelendiğinde yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ( $\beta = .515$ ,  $p < .001$ ) ve bireysel yaratıcılık düzeyleri ( $\beta = .361$ ,  $p < .001$ ) dir. Modelin anlamlılığı  $F(2, 249) = 324.692$ ,  $p < .001$  düzeyindedir ve değişkenlerin varyansı ( $R^2 = .723$ )’dir. VIF değerlerinin (4.429) dur. Öncelikle, R değeri, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle olan ilişkisini gösterir; 0.70–0.90 aralığında elde edilen değerler güçlü bir ilişkiyi işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2022).  $R^2$  (determinasyon katsayısı) ise bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkendeki toplam varyansın yüzde kaçını açıkladığını gösterir; bu değer 0.51–0.75 aralığında olması, modelin yüksek düzeyde açıklayıcılığa sahip olduğunu ifade eder (A. Field, 2018). Regresyon modelinin genel anlamlılığı, F değeri ve buna karşılık gelen p değeri ile değerlendirilir;  $p < .05$  olduğunda model anlamlı kabul edilir (Tabachnick & Fidell, 2019). Her bir bağımsız değişkenin modele katkısı, t testi ve ilgili p değeri ile test edilir; t değerinin yüksek ve  $p < .05$  olması, değişkenin STEM okuryazarlığını anlamlı şekilde yordadığını gösterir. Değişkenler arası karşılaştırma ise standartlaştırılmış beta katsayıları ( $\beta$ ) ile yapılır; daha yüksek beta değeri, modeldeki görece etki düzeyinin daha fazla olduğunu gösterir (A. Field, 2018). Ayrıca, modelde çoklu bağlantı (multicollinearity) sorunu olup olmadığı,  $VIF < 5$  olduğunda çoklu bağlantı riski bulunmadığı kabul edilir (Büyüköztürk, 2022).

Bu bulgulara göre, STEM okuryazarlığına ilişkin yapılan çoklu doğrusal regresyon analizinde, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık düzeylerinin anlamlı katkı sağladığı görülmektedir ( $F(2, 249) = 324.692$ ,  $p < .001$ ). Değişkenlerin açıklayıcılık düzeyi yüksek olup, bağımsız değişkenler STEM okuryazarlık puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık %72’sini açıklamaktadır ( $R^2 = .723$ ). Her iki değişkenin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde katkı sağladığı ve STEM okuryazarlık puanlarını yordadığı belirlenmiştir ( $p < .001$ ). VIF değeri  $4.429 < 5$  olması modelde çoklu bağlantı riski bulunmadığını göstermektedir (Büyüköztürk, 2022; A. Field, 2018; Tabachnick & Fidell, 2019).

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde elde edilen bulguların mevcut alan yazınıyla ilişkilendirilmesi yapılarak kapsamlı bir tartışma ile sonuçlar yer almaktadır.

#### **Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı ve Yaşam Boyu Öğrenme Arasındaki İlişkiye Dair Sonuçlar ve Tartışma**

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin STEM okuryazarlığı ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu bulgu, öğretmenlerin STEM okuryazarlıkları arttıkça yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin de arttığını ortaya koymaktadır.

STEM okuryazarlığı, bireyin STEM kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme, karmaşık problemleri çözme, öğrenmeye açık olma ve teknolojiyi anlamlı biçimde kullanma becerilerini de içermektedir (Bybee, 2013; Pitiporntapin vd., 2024). Dolayısıyla, STEM okuryazarlığının bireyin öğrenmeyi öğrenme, öz yönetim, eleştirel düşünme ve içsel motivasyon gibi yaşam boyu öğrenme bileşenlerini de destekleyebileceği söylenebilir.

Altun-Yalçın vd. (2024) yaptıkları çalışmada, STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin arttığını, STEM etkinliklerinin öğrenmeyi daha anlamlı, merak uyandırıcı ve motive edici hale getirdiğini belirtmişlerdir. Bu durum, STEM uygulamalarının bireyde öğrenmeye açıklık, öz düzenleme ve araştırma isteği gibi yaşam boyu öğrenme boyutlarını destekleyebileceğini göstermektedir. Benzer biçimde, Çakır ve Altun-Yalçın (2022), Montessori temelli STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini artırdığını belirlemişlerdir. Her iki çalışmada, STEM eğitiminin bireyde motivasyon ve öğrenmeye yönelik farkındalığı artırabileceğini işaret etmektedir. Bu sonuçların, bu çalışmada elde edilen bulgularla örtüştüğü söylenebilir.

Skrentny ve Lewis (2022) tarafından yapılan çalışmada, STEM öğretmenlerinin eğitimleri boyunca beceri temelli eğitim aldıkları ve bu durumun yaşam boyu öğrenme anlayışının öğretmen gelişimindeki rolünü vurgulamışlardır. Çalışma, STEM eğitime sahip öğretmenlerin gelişim süreçlerini daha sistemli ve bilinçli biçimde yönetebileceklerini gösterdiği söylenebilir. Aynı şekilde, Eltanahy ve Mansour (2025) tarafından ortaöğretim öğretmenleriyle yürütülen çalışmada, STEM okuryazarlığını geliştirmeye yönelik bir mesleki

gelişim programının öğretmenlerin “öğrenmeye açıklık” yaklaşımlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu durum, STEM okuryazarlığının öğretmenlerin yaşam boyu öğrenmeye yönelik farkındalığını artırdığına işaret etmekte olup, bu araştırmada elde edilen bulguyu desteklemektedir.

Bozdemir-Yüzbaşıoğlu vd. (2022) yaptıkları araştırmada STEM etkinliklerinin sınıf öğretmeni adayların yaşam boyu öğrenme eğilimlerini, bir çok bileşenle (çevresel farkındalık, üretme isteği, öğrenmeyi öğrenme becerisi, vb.) desteklediği belirlemiştir. Katılımcıların öğrenme sürecinde aktif rol üstlenmeleri, çevrelerindeki materyalleri yaratıcı biçimde kullanmaları ve öğrenmeye yönelik içsel motivasyonlarının arttığı ifade edilebilir. Bu durum (STEM uygulamalarının yaşam boyu öğrenme eğilimini desteklemesi) bu araştırmadaki bulgular ile örtüşmektedir.

Pitiporntapın vd. (2024) tarafından Tayland’da gerçekleştirilen çalışmada, STEM eğitiminin öğretmenlerin hem kuramsal hem de uygulama düzeyindeki bilgi ve becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Bu uygulamaların, öğretmenlerin yaşam boyu öğrenmeye yönelik tutumlarında olumlu etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Benzer biçimde Çakır ve Altun-Yalçın (2022) çalışmalarında, öğretmen adaylarının STEM’e yönelik tutumları ile yenilikçilik ve yaşam boyu öğrenme düzeyleri arasında pozitif bir ilişki olduğu ifade edilmiştir. Bu durum, STEM okuryazarlığı gelişen bireylerin değişime açık, yaratıcı ve sürekli gelişim eğiliminde olabilecekleri şeklinde yorumlanabilir.

Evin-Gencil (2013), öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme yeterliklerinin genel olarak yeterli düzeyde olduğunu ancak yabancı dil, sosyal ve vatandaşlık yeterliklerinde gelişime açık olduklarını ortaya koymuştur. İzci ve Koç (2012) de benzer şekilde öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenmeye karşı olumlu tutum sergilediklerini, ancak bu süreci destekleyecek beceriler (örneğin teknoloji kullanımı, yabancı dil öğrenme) açısından desteklenmeleri gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmalar, öğretmen gelişiminin STEM eğitimi gibi disiplinler arası bilgi alanlarının bütüncül biçimde kazandırılmasıyla desteklenebileceğini göstererek araştırmanın bulgularına paralel olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada ulaşılan bulgular, STEM okuryazarlığı ile yaşam boyu öğrenme eğilimi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermekte ve önceki araştırmalarla tutarlılık sergilemektedir. STEM okuryazarlığı, öğretmenlerin bilişsel yeterlikleri kadar öğrenmeye yönelik tutumlarını da etkileyen çok boyutlu bir yapıdır. Bu nedenle STEM eğitimi, yaşam boyu öğrenme eğilimini artırabilir. STEM okuryazarlığı, bireyin değişime uyum sağlayabilme, sorgulayıcı düşünme geliştirebilme, bilgiye açık olma ve öğrenmeyi sürdürebilme yetilerini destekleyebilir. Özellikle öğretmenler açısından STEM

okuryazarlığının gelişimi, yaşam boyu öğrenme sürecini beslediği ve bu bakımdan gelişiminin önemli olduğu öne sürülebilir. Bu nedenle, öğretmen yetiştirme süreçlerinde STEM okuryazarlığı ile yaşam boyu öğrenmenin bütüncül bir biçimde ele alınması, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini daha sürdürülebilir kılabilir.

### **Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı ve Bireysel Yaratıcılık Arasındaki İlişkiye Dair Sonuçlar ve Tartışma**

Bu çalışmada öğretmenlerin STEM okuryazarlığı ve bireysel yaratıcılık puanları arasında anlamlı ve yüksek düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu bulgu, STEM okuryazarlığı arttıkça öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerilerinin de güçlendiğini göstermektedir.

Çakır vd. (2019) tarafından Montessori yaklaşımına dayalı STEM etkinlikleriyle yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinde anlamlı bir gelişme gözlemlenmiştir. Adayların etkinliklerde özgün ürünler tasarlamaları, malzeme eksikliklerini yaratıcı yollarla çözmeleri ve problem karşısında farklı fikirler üretmek için çözüm aramaları bu gelişimi desteklemektedir. STEM okuryazarlığı, yaratıcı düşünmeyi teşvik eden bir yapı sunabileceği için, bireylerin sorunlara yaratıcı ve yenilikçi çözümler üretmelerine katkı sağlayabilir. Bu durumun, STEM okuryazarlığı ile bireysel yaratıcılık arasında pozitif ilişki bulunması bu araştırmanın bulguları ile örtüştüğü söylenebilir.

Özcan ve Koştur (2018) STEM odaklı öğretim stratejilerinin öğretmenlerin yaratıcı düşünme süreçlerini harekete geçirdiğini ortaya koymuş; Benzer şekilde Kaya (2018), bir dönemlik STEM eğitimi sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bireysel yaratıcılık düzeylerinde artış gözlemlenmiştir. Bu çalışmalar, STEM eğitiminin içerdiği çok disiplinli yapının bireylerin yeni fikirler üretme ve özgün çözümler geliştirme becerilerini destekleyebileceğini düşündürmektedir.

Öğretmenlerin fen öğretiminde STEM yaklaşımını benimsemeleri için uygulanan mesleki gelişim çalışmaları, öğretmenlerin STEM yaklaşımına karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamıştır. Ayrıca bu çalışmada uygulanan STEM etkinliklerinin öğretmenlerin yaratıcılıklarını artırdığı sonucuna varılmıştır (Siew vd., 2015). Bu nedenle STEM eğitimi için tasarlanan etkinlikler yaratıcı düşünmeyi teşvik edecek biçimde tasarlanmalıdır (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021). Buna karşılık Leroy ve Romero (2021), STEAM temelli etkinliklerde öğretmenlerin büyük çoğunluğunun yenilikçi çözümler üretmekte zorlandığını, yalnızca sınırlı bir grubun yaratıcı çıktılar üretebildiğini tespit etmiştir. Dolayısıyla, STEM etkinliklerinin yaratıcılık üzerindeki etkisinin uygulamanın niteliği ve öğretim ortamının yaratıcılığı teşvik etme kapasitesine bağlı olarak değişebileceği söylenebilir.

Calasang vd. (2025), öğretmen yeterliliklerinin dinamik ve gelişime açık bir yapıda değiştirilebileceğini ifade etmektedir. Araştırmada, esnek öğrenme ortamlarının öğretmenlerin yaratıcı ve yansıtıcı düşünme kapasitelerini geliştirdiğini belirtilmiştir. Benzer şekilde Harris ve Bruin (2018) tarafından öğretmen grupları üzerinde yaptığı çalışmada STEM yaklaşımını benimseyen öğretmenlerin yaratıcı yöntemler uygulayabildikleri ve bu süreçte kendi yaratıcılıklarını da geliştirebildikleri gözlemlenmiştir. Başka bir çalışmada ise, STEM okuryazarlığı düzeyleri artan öğretmenlerin yaratıcı yaklaşımlar benimsedikleri ve öğrencilerinin yaratıcı düşüncelerini teşvik ettikleri ortaya konmuştur (Kaya, 2018). Alanyazından çalışmalar bu araştırmanın bulguları ile paralellik göstermektedir. Böylece STEM okuryazarlık düzeylerindeki artışın öğretmenlerin yaratıcı, yenilikçi ve üretken nitelikler kazanmasına katkı sağlayabileceği düşünülebilir.

Eroğlu ve Bektaş (2016) tarafından yapılan çalışmada, tasarım temelli STEM etkinliklerinin öğretmenlerin hem STEM okuryazarlıklarını hem de yaratıcılık becerilerini anlamlı şekilde geliştirdiği belirtilmiştir. STEM okuryazarlığı ile yaratıcılık becerilerinin birlikte gelişim göstermesi, bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olabileceğine işaret etmektedir. Benzer şekilde, bu çalışmada da STEM okuryazarlığı ile yaratıcılık arasında anlamlı bir ilişki bulunması, söz konusu ilişkiyi destekler niteliktedir.

Sonuç olarak STEM okuryazarlığının, bireylerin bilgileri yaratıcı biçimde kullanabilme, sorunlara yenilikçi çözümler üretebilme ve çok yönlü düşünebilme becerileri ile yakından ilişkili olduğu söylenebilir. STEM eğitiminin sunduğu disiplinler arası yaklaşım, öğretmenlerin yaratıcı düşünme kapasitelerini destekleyen öğrenme ortamlarıyla bütünleştiğinde, bireysel yaratıcılığın gelişimini de teşvik edebilir. Bu çalışmada öğretmenlerin STEM okuryazarlığı ile bireysel yaratıcılık düzeyleri arasında gözlemlenen anlamlı ve yüksek düzeydeki ilişki, bu olasılığı destekler niteliktedir.

### **Öğretmenlerin Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ve Bireysel Yaratıcılık Düzeyleri, STEM Okuryazarlık Arasındaki İlişkiye Dair Sonuçlar ve Tartışma**

Bu araştırmada elde edilen çoklu regresyon analizi sonucuna göre, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık düzeyleri STEM okuryazarlığını anlamlı düzeyde yordadığı sonucuna varılmıştır. Bu bulgu yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık düzeylerinin, STEM okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir açıklayıcı güce sahip olduğunu göstermektedir.

Nacaroğlu ve Mutlu (2023), fen bilgisi öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Adeosun (2021) tarafından okuryazarlık ve yaratıcılık hem bireysel

hem de toplumsal gelişim açısından önemli yeterlilikler arasında sayılmaktadır. Ayrıca bu iki bileşenin yaşam boyu öğrenme sürecinin ayrılmaz birer parçası olduğu ifade etmektedir. Bu tespitler doğrultusunda, STEM okuryazarlığı gelişen bireylerin çeşitli beceri ve eğilimlerinde (bireysel yaratıcılık, yaşam boyu öğrenme vb.) olumlu yönde değişimler gözlemlenebilir.

Srebrenkoska vd. (2014), yaşam boyu öğrenmenin bireyin üst düzey düşünme becerilerini sürekli geliştirdiği belirtmiş ve öğretmenlerin öğrenme ortamlarında rehberlik edici bir rol üstlenmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Aynı doğrultuda Su (2009), yaratıcılığın yaşam boyu öğrenmenin merkezinde yer aldığını ve bu sürecin bireyin düşünce yapısında dönüşüm yaratabileceğini ifade etmiştir. Yaratıcılık ve yaşam boyu öğrenme becerilerinin birlikte ele alındığı bir başka çalışmada da, öğretmenlerin bu becerileri geliştirdikçe STEM uygulamaları özyeterlik algılarının da güçlendiği görülmüştür (Yüksel, 2020). Bu doğrultuda, yaşam boyu öğrenme ve yaratıcılığın etkileşimli bir yapısının olması, STEM okuryazarlığı ile olan ilişkilerini açıklamada önemli bir dayanak sağlayabilir.

Lin vd. (2023) araştırmalarında, STEM eğitiminin yaratıcı düşünce, yaşam boyu öğrenme gibi becerilerin gelişimini desteklediği vurgulanmıştır. Bu becerilerin gelişimiyle birlikte STEM okuryazarlığının da gelişeceği düşünülebilir. Eltanahy ve Mansour (2025), öğretmenlerin STEM okuryazarlık gelişimini destekleyen programların öğretmenlerin motivasyonlarını ve yaşam boyu öğrenme eğilimlerini artırabildiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Jackson vd. (2021) STEM okuryazarlığının yaşam boyu öğrenmeye yönelik tutum ile şekillenen dinamik bir yapısının olduğunu ileri sürmüştür. Dolayısıyla öğretmenlerin STEM okuryazarlığının gelişmesi, yaratıcı düşünme ile yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin gelişimiyle paralellik gösterdiği söylenebilir.

Suters vd. (2021) tarafından yürütülen çalışmada öğretmenlerin STEM okuryazarlığını geliştirmek için özel bir program uygulanmıştır. Bu program sonucunda öğretmenlerin yaşam boyu öğrenmeye yönelik eğilimlerinin olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Benzer şekilde Pitiporntapin vd. (2023) tarafından STEM okuryazarlığını geliştirmek için uygulanan mesleki gelişim programının, öğretmenlerin STEM okuryazarlıklarını geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca uygulanan bu programın yaşam boyu öğrenme ve yaratıcılık becerilerini beslediği tespit edilmiştir. Bu şekilde tasarlanan çok boyutlu öğrenme programlarının, STEM okuryazarlığının yanında yaşam boyu öğrenme ve yaratıcılık becerilerini destekleyecek şekilde uygulamalar sunabileceği görülebilir. Bu sonuçların, bu çalışmada ulaşılan bulgu ile tutarlılık gösterdiği söylenebilir.

Huang vd. (2022), STEM okuryazarlığının bilişsel, tutumsal ve duyuşsal bileşenleri içeren çok boyutlu bir yapı olduğunu vurgulamışlardır. Karataş-Aydın ve Sipahi (2023) yaptığı

çalışmada ise öğretmen yetiştirme programlarının içeriklerinde STEM okuryazarlığının yanında yaratıcı düşünme ve yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin desteklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu durum çalışmanın bulgularını destekler nitelikte olup, STEM okuryazarlığı, yaratıcılık ve yaşam boyu öğrenme bileşenlerinin birlikte değerlendirilmesine zemin hazırlayabilir.

Sonuç olarak, bu araştırmada elde edilen bulgular, öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile bireysel yaratıcılık düzeylerinin STEM okuryazarlığını anlamlı şekilde yordayabildiğini göstermiştir. STEM okuryazarlığı, disiplinler arası bilgi birikimi, yaratıcı üretim, sürekli öğrenmeye açıklık ve yenilikçi yaklaşımlara duyulan eğilimle şekillenebilen bir yapı olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerinde yaşam boyu öğrenme ve yaratıcı düşünme gibi niteliklerin eş zamanlı olarak desteklenmesi, STEM okuryazarlığının geliştirilmesinde önemli bir rol oynayabilir. Öğretmen eğitiminde bu bileşenleri bütünleştiren uygulamalı ve etkileşimli modellerin kullanılması, daha donanımlı ve esnek öğrenme ortamlarının oluşturulmasına katkı sağlayabilir.

### Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre şu öneriler sunulabilir:

- Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM okuryazarlığı arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki bulunması, mesleki gelişim programlarının STEM bileşenleriyle zenginleştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerin güncel STEM içerikleriyle etkileşimde bulunabilecekleri, disiplinler arası iş birliğini destekleyen ve yenilikçi öğretim stratejilerini içeren eğitimler sunulabilir.
- Araştırmada bireysel yaratıcılıkla STEM okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bu bağlamda, öğretmenlerin yaratıcı düşüncelerini destekleyecek öğrenme ortamları oluşturulmalı, öğretim uygulamalarında problem çözme, tasarım temelli düşünme ve açık uçlu görevler gibi yaratıcı etkinliklere daha fazla yer verilmelidir.
- Regresyon analizinde yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve bireysel yaratıcılık değişkenlerinin STEM okuryazarlığını anlamlı biçimde yordadığı görülmüştür. Bu durum, öğretmen yetiştirme programları ve hizmet içi eğitim politikalarının, sadece alan bilgisine değil, aynı zamanda yaratıcı düşünme ve öğrenmeye açıklık gibi bireysel özelliklerin gelişimine de odaklanması gerektiğini göstermektedir.
- Öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce STEM okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenme ve yaratıcılık alanlarında güçlü donanımlar edinmeleri, mesleki başarılarını ve

öğrenciye rehberlik kapasitelerini artıracaktır. Eğitim fakültelerinde bu üç bileşeni bütüncül şekilde ele alan entegre programlar tasarlanabilir ve uygulamaya geçirilebilir.

- STEM okuryazarlığının gelişiminde etkili olan bireysel faktörlerin daha iyi anlaşılabilmesi için farklı disiplinlerde ve öğretim düzeylerinde uygulamalı araştırmaların yapılması desteklenebilir.



## KAYNAKÇA

- Adeosun, A. O. (2021). Literacy and creativity in the context of lifelong learning: The parallels and synergy. *University of Lagos Press*. <https://api-ir.unilag.edu.ng/server/api/core/bitstreams/338baf89-8f36-4de0-ab9b-fab074a3fe8d/content>
- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: a systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), 331-344. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Agussuryani, Q., Sudarmin, S., Sumarni, W., Cahyono, E., & Ellianawati, E. (2022). STEM literacy in growing vocational school student HOTS in science learning: A meta-analysis. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(1), 51-60. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i1.21647>
- Akarsu, M., Okur-Akçay, N., & Elmas, R. (2020). STEM eğitimi yaklaşımının özellikleri ve değerlendirilmesi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 37, 155-175. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1453916>
- Akbaş, O., & Özdemir, S. M. (2002). Avrupa Birliği'nde yaşam boyu öğrenme. *Milli Eğitim Dergisi*, (155-156). [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/155-156/akbas.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/155-156/akbas.htm)
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Üner, T., ... Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 105-109.
- Altunel, M. (2018, Temmuz). STEM eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve riskler. *SETA Perspektif*, (207). <https://www.setav.org>
- Altun-Yalçın, S., Çakır, Z., & Yalçın, P. (2024). The effect of STEM education on the pre-school pre-service teachers' lifelong learning tendencies. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 13(1), 181-196.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. Westview Press.
- Arslan, Ö., & Yıldırım, B. (2020). The effect of STEM practices on self-efficacy, pedagogical and content knowledge of pre-service teachers. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 21(3), 1339-1355. <https://doi.org/10.17679/inuefd.789366>
- Aşıcı, M. (2009). Kişisel ve sosyal bir değer olarak okuryazarlık. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 7(17), 9-26.
- Ay, K., & Seferoğlu, S. S. (2020). Farklı ülkelerin STEM eğitimi politikalarının incelenmesi ve Türkiye için çıkarımlar. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 83-100. <https://doi.org/10.17556/erziefd.669988>
- Ayaz, C. (2016). *Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. (Tez No. 421733) [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi-Bartın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

- Ayık, K. (2022). *Dijital çağda bilgi okuryazarlığı: Çok katmanlı bilgi okuryazarlığı modeli*. (Tez No. 765399) [Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bakioğlu, A. (1998). Lider öğretmen. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (10), 111–119.
- Balka, D. (2011). Standards for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 20-24.
- Balta, M. A. (2020). *Öğretmen adaylarına yönelik matematik okuryazarlığı başarı testinin geliştirilmesi ve uygulanması*. (Tez No. 633376) [Yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi-Erzincan]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi .
- Beers, S. Z. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*. STEM Education Coalition: <https://www.stemedcoalition.org>
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-37.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Bozdemir-Yüzbaşıoğlu, H., Aşkın-Tekkol, İ., & Karabulut-Coşkun, B. (2022). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerine etkisi. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 1134–1148. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1097740>
- Boyunsuz, N. (2021). *Yenilenen Eğitim Fakültesi öğretmenlik programlarının STEM okuryazarı öğretmenleri yetiştirilmesi açısından incelenmesi* (Tez No. 658811) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bozkurt, I. (2019). *Matematik okuryazarlığı konusunda yetiştirilen öğretmenlerin öğrencilerinde matematik okuryazarlığının gelişiminin incelenmesi* (Tez No. 579085) [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Büyüköztürk, Ş. (2022). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (28. baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Calasang, V. O., Mangubat, R. C., Espina, R. C., Capuyan, M. D., & Acut, D. P. (2025). Exploring the impact of creative assessments, instructional quality, and attitudes toward creative learning on teacher readiness: A structural equation modeling approach. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 101675. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101675>
- Can, S. (2024). *Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ile eleştirel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 842242) [Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi-Çanakkale]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Candy, P. C. (2002). *Lifelong learning and information literacy*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org>

- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21. yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112–3134. <https://doi.org/10.15869/itobiad.494286>
- Chamrat, S., Manokarn, M., & Thammapruteep, J. (2019). STEM literacy questionnaire as an instrument for STEM education research field: Development, implementation and utility. *AIP Conference Proceedings*, 2081(1), 030013. <https://doi.org/10.1063/1.5094035>
- Conradty, C., & Bogner, F. X. (2020). STEAM teaching professional development works: Effects on students' creativity and motivation. *Smart Learning Environments*, 7(1), 26–46. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00132-9>
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2000). *Multiliteracies: Literacy learning and the design of social futures*. Routledge.
- Creswell, J. W. (2020). *Eğitim Araştırmaları (H.Ekşi, Çev. Ed.)*. edam. (Çalışmanın orijinali 2012'de yayınlanmıştır)
- Çakanel, M. (2024). *Sınıf öğretmenlerinin 21.yy becerilerine yönelik yeterlik algıları ile dijital okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 851519) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi-Denizli]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: Bilimin doğasını anlama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (29), 57–74.
- Çakır, Z., Altun-Yalçın, S., & Yalçın, P. (2019). Montessori yaklaşım temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerine etkisi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 392–409. <https://doi.org/10.21733/ibad.548456>
- Çakır, Z., & Altun-Yalçın, S. (2022). The effect of the Montessori approach-based STEM activities on the pre-school pre-service teachers' lifelong learning. *Pamukkale University Journal of Education*, 56, 66–96. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1022966>
- Çakıroğlu, E., & Dedebaş, E. (2018). Matematiksel bakış açısıyla STEM eğitimi uygulamaları. D. Akgündüz içinde, *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (ss. 201-218). Anı Yayıncılık.
- Çalışkan, A. N. (2024). *Matematik öğretmenleri, öğretmen adayları ve lisansüstü eğitim öğrencilerinin matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerin incelenmesi* (Tez No. 857070) [Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi-Kayseri]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çelik, C. (2016). *Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlama çalışması ve öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyi* (Tez No. 464876) [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi-Muğla]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çiftçi, S., Sağlam, A., & Yayla, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (24), 718–734. <https://doi.org/10.29000/rumelide.995863>
- Çoban, H. M., Akgün, A., & Tokur, F. (2019, 26-27 Nisan). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi* [Sözlü bildiri]. 6. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi. Gaziantep.
- Deng, W., Xiajuan Shen, Yuqing Hao, & Zhang, H. (2025). Designing integrated STEM curriculum to enhance STEM literacy among middle school students: insights

- from Chinese context. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-09962-5>
- Diker-Coşkun, Y., & Demirel, M. (2012). Üniversite öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42), 108–120.
- Ekinci, M. (2015). *Avrupa Birliği'nin eğitim politikaları ve Türkiye* (Tez No. 417692) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Eltanahy, M., & Mansour, N. (2025). Fostering teacher pedagogical growth through entrepreneurial-STEM literacy development. *Research in Science Education*, 55(1), 135–157. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10190-5>
- English, L. D. (2023). Ways of thinking in STEM-based problem solving. *ZDM Matematik Eğitimi*, 55(7), 1219-1230. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01474-7>
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43–67. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m>
- Erdem, Ö. (2021). *Bilgi okuryazarlığı ve kolektif öğretmen yeterliği arasındaki ilişkinin incelenmesi (Zonguldak ili örneği)* (Tez No. 678083) [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi-Zonguldak]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Erten, P. (2019). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ve bu becerilerin kazandırılmasına yönelik görüşleri. *Millî Eğitim Dergisi*, 49(227), 33–64.
- Erten, P., & Kazu, İ. Y. (2016). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme yeterlikleri. *İlköğretim Online*, 15(3). <https://doi.org/10.17051/io.2016.07530>
- Falloon, G., Hatzigianni, M., Bower, M., Forbes, A., & Stevenson, M. (2020). Understanding K-12 STEM education: A framework for developing STEM literacy. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 369-385. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09823-x>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Sage Publications.
- Field, J. (2006). *Lifelong learning and the new educational order*. Trentham Books.
- Evin-Gencel, İ. (2013). Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme yeterliklerine yönelik algıları. *Education and Science*, 38(170).
- Göçemen, B. (2023). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterlilikleri, evrensel fen okuryazarlıkları ve dijital okuryazarlık öz-yeterlilikleri arasındaki ilişki* (Tez No.788634) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Guilford, J. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9), 444-454. <https://doi.org/10.1037/h0063487>
- Güleç, İ., Çelik, S., & Demirhan, B. (2012). Yaşam boyu öğrenme nedir? Kavram ve kapsamı üzerine bir değerlendirme. *Sakarya University Journal of Education*, 2(3), 34–48.
- Günay, D. (2007). *Bilgi toplumu ve üniversiteler: Eğitimde paradigma değişimi*. Yükseköğretim Kurulu Yayınları.
- Güngör, Ş. (2024). *Öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri ile öznel iyi oluşları arasındaki ilişki* (Tez No. 858603) [Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi-Çanakkale]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Günüç, S., Odabaşı, H. F., & Kuzu, A. (2012). Yaşam boyu öğrenmeyi etkileyen faktörler. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 309–325.

- Harris, A., & De Bruin, L. R. (2018). Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study. *Journal of Educational Change*, 19(2), 153-179.
- Hayford, B., Blomstrom, S., & DeBoer, B. (2014). STEM and service - learning: Does service - learning increase STEM literacy? *International Journal of Research on Service-Learning and Community Engagement*, 2(1), 32-43.
- Huang, X., Erduran, S., Luo, K., Zhang, P., & Zheng, M. (2024). Investigating in-service teachers' STEM literacy: The role of subject background and gender. *Research in Science & Technological Education*, 42(3), 867-887. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2153243>
- İdin, Ş. (2017). STEM yaklaşımı. *TÜBİTAK*. <https://dspace.ceid.org.tr/xmlui/handle/1/1389>
- İslami, R. A., Sari, I. J., & Utari, E. (2023). Conceptualizing bioinformatics education in STEM literacy development for pre-service biology teachers. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 10(12), 193-202. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2023.12.021>
- İzci, E., & Koç, S. (2012). Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenmeye ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (9), 101-114.
- Jackson, C. D., & Mohr-Schroeder, M. J. (2018). Increasing STEM literacy via an informal learning environment. *Journal of STEM Teacher Education*, 53(1), 43-52. <https://doi.org/10.30707/JSTE53.1Jackson>
- Jackson, C., Mohr-Schroeder, M. J., Bush, S. B., Maiorca, C., Roberts, T., Yost, C., & Fowler, A. (2021). Equity-oriented conceptual framework for K-12 STEM literacy. *International Journal of STEM Education*, 8(1), Article 38. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00294-z>
- Kahramanoğlu, R., Altun, D., & Bakan-Kalaycıoğlu, D. (2024). K12 beceriler çerçevesi Türkiye bütüncül modeli: Okuryazarlık becerileri. *Millî Eğitim*, 53(241), 499-518. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1307713>
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. baskı). Nobel Yayıncılık.
- Karasu, U. (2019). *Fen okuryazarlığını etkileyen bazı sosyal değişkenlerin PISA verilerine göre incelenmesi* (Tez No. 572771) [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karataş-Aydın, F. İ., & Sipahi, H. (2023). Öğretmen yetiştirme lisans programlarının STEM okuryazarı ve girişimci öğretmenleri yetiştirmesi açısından incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 2830-2858. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1328629>
- Kaya, M. E. (2018). *STEM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adayları öz düzenleme ve yaratıcılığına etkisi* (Tez No. 529534) [Yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi-Erzincan]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kendaloğlu, E. (2021). *STEM etkinliği geliştirme sürecinin fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik ve STEM öz-yeterlikleri üzerine etkilerinin incelenmesi* (Tez No. 668649) [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kıymacı, A. (2019). *Öğretmenlerin bilgi okuryazarlığının bazı değişkenlere göre incelenmesi*. (Tez No. 547150) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Kurudayıoğlu, M., & Tüzel, S. (2010). 21. yüzyıl okuryazarlık türleri, değişen metin algısı ve Türkçe eğitimi. *TÜBAR*, (28), 284–298.
- Leroy, A., & Romero, M. (2021). Teachers' creative behaviors in STEAM activities with modular robotics. *Frontiers in Education*, 6. Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.642147>
- Ledbetter, M. L. S. (2012). Teacher preparation: One key to unlocking the gate to STEM literacy. *CBE-Life Sciences Education*, 11(3), 216–220. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-06-0072>
- Lin, K. Y., Yeh, Y. F., Hsu, Y. S., Wu, J. Y., Yang, K. L., & Wu, H. K. (2023). STEM education goals in the twenty-first century: Teachers' perceptions and experiences. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(2), 479–496. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09737-2>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Marrero, M. E., Gunning, A. M., & Germain-Williams, T. (2014). What is STEM education? *Global Education Review*, 1(4), 1-6.
- Mete, G. (2020). Okuryazarlık türleri ve 2023 Eğitim Vizyonu Belgesi. *Kesit Akademi Dergisi*, 6(22), 109–120. <https://doi.org/10.29228/kesit.40368>
- Metin, P. (2011). *Teknoloji okuryazarlığını geliştirmek üzere yetişkinlere yönelik bir eğitim programı*. (Tez No. 279885) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Metin, M., Güler, M. M., & Çevik, A. (2023). 21. yüzyıl becerileri hakkında STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Studies in Educational Research and Development*, 7(1), 1–29.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM eğitim raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. [https://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf)
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortak Metni*. <https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin>
- Mollaibrahimoğlu, M. (2016). Türkiye'de yaşam boyu eğitim politikaları. *Journal of Life Economics*, 3, 119-125.
- Nacaroğlu, O., & Mutlu, F. (2023). Investigating lifelong learning tendencies and scientific creativity levels of prospective science teachers. *Acta Educationis Generalis*, 13(1), 74–87. <https://doi.org/10.2478/atd-2023-0004>
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- Özcan, H., & Koştur, H. İ. (2018). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik görüşleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 8(4), 364–373. <https://doi.org/10.19126/suje.466841>
- Özkaya, A., Bulut, S., & Şahin, G. (2022). STEM etkinliklerinin öğretmenlerin yaratıcı tasarım becerilerine etkisinin incelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 5(1), 1-17.
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.

- Özmuş, M. (2012). Öğretmen eğitiminde yaratıcılık ve inovasyon. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 731–746.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (7th Edition b.). McGraw-Hill Education.
- Patston, T. J., Kaufman, J. C., Cropley, A. J., & Marrone, R. (2021). What is creativity in education? A qualitative study of international curricula. *Journal of Advanced Academics*, 32(2), 207-230. <https://doi.org/10.1177/1932202X20978356>
- Paugh, P., & Wendell, K. (2021). Disciplinary literacy in STEM: A functional approach. *Journal of Literacy Research*, 53(1), 122-144. <https://doi.org/10.1177/1086296X20986905>
- Pehlivan, K., & Uluyol, Ç. (2019). STEM ve eğitimde uygulama örneklerinin incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(3), 848-861.
- Pitiporntapin, S., Butkatanyoo, O., Piyapimonsit, C., Thanarachathaphoom, T., Chotitham, S., & Lalitpasan, U. (2023). The development of a professional development model focusing on outdoor learning resources to enhance in-service teachers' STEM literacy. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 44(2), 489-496. <https://doi.org/10.34044/j.kjss.2023.44.2.19>
- Polat, C., & Odabaş, H. (2008). Bilgi toplumunda yaşam boyu öğrenmenin anahtarı: Bilgi okuryazarlığı. *Küreselleşme, demokratikleşme ve Türkiye: Uluslararası Sempozyumu bildiri kitabı* (ss. 27–30). Antalya
- Purtaş, M. (2021). *Türkiye'deki eğitim politikalarının eğitim çalışanlarının görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi* (Tez No. 710579) [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi-Kahramanmaraş]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Rahmadani, N. F., Ariani, S. R. D., Mulyani, S., & Indriyanti, N. Y. (2023). Effectiveness of virtual STEM laboratories for enhancing high school students' creativity and STEM literacy. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 8(1), 36–36.
- Raj, S. (2024, June). Achieving STEM literacy: From purposes to practices. *The Academic: An Online Peer Reviewed / Refereed Journal*, 2(6), 414-436.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Sanders, M. E. (2008). STEM, STEM education, STEM mania. *The Technology Teacher*, 60(4), 20–26.
- Serbest, D. (2022). *Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının çeşitli değişkenlerle olan ilişkisi: Bir yapısal eşitlik modeli önerisi* (Tez No. 747888) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sezgin, S. (2022). *Türkiye'de yaşam boyu öğrenme ile ilgili yayınların sistematik literatür taraması* (Tez No. 755577) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-4-8>
- Sirajudin, N., Suratno, J., & Pamuti. (2021). Developing creativity through STEM education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/doi:10.1088/1742-6596/1806/1/012211>

- Skrentny, J. D., & Lewis, K. (2022). Beyond the “STEM pipeline”: Expertise, careers, and lifelong learning. *Minerva*, 60(1), 1–28. <https://doi.org/10.1007/s11024-021-09445-6>
- Söylemez, R. (2018). *Yüksek lisans düzeyindeki Sosyal Bilgiler eğitimcilerinin ideal öğretmen algısı* (Tez No. 514455) [Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi-Malatya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Srebrenkoska, V., Mitrev, S., Atanasova-Pacemska, T., & Karov, I. (2014, 21-22 November). *Lifelong learning for creativity and innovation*. Paper presented at the International Scientific Conference “UNITECH 2014”, Gabrovo, Bulgaria.
- Su, Y. H. (2009). Idea creation: The need to develop creativity in lifelong learning practices. *International Journal of Lifelong Education*, 28(6), 705–717. <https://doi.org/10.1080/02601370903374918>
- Suters, L., Suters, H., & Anderson, A. (2021). STEM literacy in the classroom to enable societal change. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 21(2), 491–526.
- Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87-98.
- Şata, E. (2022). *Fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin FETEMM öz yeterlilikleri ile fen okuryazarlıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 708388) [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi-Kahramanmaraş]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şişman, M. (2009). Öğretmen yeterlilikleri: modern bir söylem ve retorik. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 63-82.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate Statistics* (7th ed.). Pearson.
- Tang, K. S., & Williams, P. J. (2018). STEM literacy or literacies? Examining the empirical basis of these constructs. *Review of Education*, 7(3), 675–697. <https://doi.org/10.1002/rev3.3162>
- Tari, F. A., Suvarma, I. R., & Hasanah, L. (2023). Development module of global warming issue to train science, technology, engineering, and mathematics (STEM) literacy. *Journal of Innovative Science Education*, 12(2), 141-154.
- Techakosit, S., & Nilsook, P. (2018). The development of STEM literacy using the learning process of scientific imagineering through AR. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(1), 230-238. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i01.7664>
- Tenney, K., Stringer, B. P., Latona-Tequida, T., & White, I. (2023). Conceptualizations and Limitations of STEM Literacy across Learning Theories. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 12-24. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00168-22>
- Tetik, S. (2021). Öğretmenlerin öğrenen örgüt algısının bireysel yaratıcılıklarına etkisi üzerine bir araştırma: Salihli örneği. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (38), 621–659. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.929178>
- Thwe, W. P., & Kalman, A. (2024). Lifelong learning in the educational setting: a systematic literature review. *Asia-Pacific Education Researcher*, 33, 407-417. <https://doi.org/10.1007/s40299-023-00738-w>
- Topçu, A., & Yıldız-Durak, H. (2019, 19-22 Haziran). *PISA sonuçlarına göre öğretmen STEM eğitimlerinin değerlendirilmesi*. Ş. Çinkır (Ed.), (ss.75-80) VI th International Eurasian Educational Research Congress. Ankara Üniversitesi.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual*. Scholastic Testing Service.

- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinden "bilimin doğası" ve "bilim-teknoloji-toplum ilişkisi" boyutlarının gelişimine etkisi* (Tez No. 161515) [Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- TÜBİTAK. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı.
- Türkeli, Ö. (2022). *Öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı kavramına ilişkin tutum ve davranışlarının incelenmesi* (Tez No. 729809) [Yüksek lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi-Antalya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Uçar, R. (2019). *Argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki akademik başarılarına, Astronomi'ye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve STEM kariyer ilgilerine etkisi* (Tez No. 568332) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- UNESCO. (2016). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
- Utami, A., Rochintaniawati, D., & Suwarma, I. R. (2020). Enhancement of STEM literacy on knowledge aspect after implementing science, technology, engineering and mathematics (STEM)-based instructional module. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4). <https://doi.org/doi:10.1088/1742-6596/1521/4/042048>
- Wannapiroon, P., Nilsook, P., Techakosit, S., & Kamkhuntod, S. (2021). STEM literacy of students in vocational education. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5(4), 527-549. <https://doi.org/10.46328/ijtes.253>
- Yaman, F. (2014). *Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi (Diyarbakır ili örneği)* (Tez No. 357629) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi-Diyarbakır]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yalçın-İncik, E. (2020). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve 21. yüzyıl öğrenen becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1099–1112. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020.-638602>
- Yenice, N., & Yavaşoğlu, N. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeyleri ile bireysel yaratıcılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(2), 107–128. <https://doi.org/10.17244/eku.334590>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11.baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, N. O., Kaçay, Z., & Soyer, F. (2022). Bireysel yaratıcılık ölçeği Türk kültürüne uyarlanması geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Sakarya University Journal of Education*, 12(3), 712-729. <https://doi.org/10.19126/suje.1064436>
- Yıldırım, B. (2020). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: STEM öğretmen enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 70–98. <https://doi.org/10.9779/pauefd.586603>
- Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: Uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195–213. <https://doi.org/10.24315/trkefd.310112>

- Yılmaz, C. N. (2019). *STEM eğitiminin 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, STEM ve fizik tutumları üzerine etkisi* (Tez No. 566538) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yüksel, R. (2020). *Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 642031) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12–19.



## EKLER

### EK-1. Ölçek İzinleri



Şeymanur YAVUZ [Redacted]  
Alici: suthida.c

25 Ağu 2024 Paz 14:39 ☆ 😊 ↩ ⋮

Dear Chamrat, I am a graduate student at Ataturk University. I would like to use STEM Literacy Questionnaire in my thesis research. I request your permission to translate the scale into Turkish. Yours sincerely.



SUTHIDA CHAMRAT [Redacted]  
Alici: ben

25 Ağu 2024 Paz 18:45 ☆ 😊 ↩ ⋮

Türkçe diline çevir

Dear Yavuz

You can download the questionnaire on ResearchGate .com  
And translate them

Get Outlook for iOS

**From:** Şeymanur YAVUZ <[Redacted]>  
**Sent:** Sunday, August 25, 2024 8:39:51 AM  
**To:** SUTHIDA CHAMRAT [Redacted]  
**Subject:** STEM Literacy Questionnaire



Şeymanur YAVUZ [Redacted]  
Alici: nuhosmanyildiz

3 Ara 2024 Sal 23:54 ☆ 😊 ↩

Sevgili Yıldız,  
Atatürk Üniversitesinde lisanüstü öğrenciyim. Tez araştırmamda Bireysel Yaratıcılık Ölçeğini kullanmak istiyorum. Ölçeği kullanmak için izninizi rica ediyorum.  
Saygılarımla.



Nuh YILDIZ [Redacted]  
Alici: ben

4 Ara 2024 Çar 20:43 ☆ 😊 ↩

Sayın Yavuz  
Ölçeği kullanabilirsiniz. Çalışmanızda başarılar dilerim. Ölçeğe ilişkin sormak istediğiniz herhangi bir şey olursa dilediğiniz zaman mail atabilirsiniz. İyi çalışmalar.  
Saygılarımla

**Kimden:** "Şeymanur YAVUZ" <[Redacted]>  
**Kime:** "Nuh YILDIZ" <[Redacted]>  
**Gönderilenler:** 3 Aralık Salı 2024 23:54:09  
**Konu:** Bireysel Yaratıcılık Ölçeği



Şeymanur Akay [Redacted]  
Alici: taha.yazar

10 Ara 2024 Sal 13:30 ☆ 😊 ↩ ⋮

Sevgili Yazar,  
Atatürk Üniversitesi'nde lisanüstü öğrenciyim. Tez araştırmamda Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeğini kullanmak istiyorum. Ölçeği kullanmak için izninizi rica ediyorum.  
Saygılarımla.



Taha YAZAR [Redacted]  
Alici: ben

10 Ara 2024 Sal 23:52 ☆ 😊 ↩ ⋮

Merhaba Şeymanur Hanım,  
Ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz.  
Çalışmalarınızda başarılar dilerim.  
Selamlarımla.

**Gönderen:** Şeymanur Akay <[Redacted]>  
**Gönderildi:** 10 Aralık 2024 Salı 13:30:23  
**Kime:** Taha YAZAR  
**Konu:** Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği

## EK-2. Etik Kurul Onay Formu

**T.C.**  
**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU**  
**Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu**

<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Toplantı Sayısı: 10</b> <b>Karar No: 14</b>	<b>Toplantı Tarihi: 26.11.2024</b>
	<p>Aşağıda bilgileri verilen yüksek lisans tez ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü.</p> <p>Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu yüksek lisans tez ile ilgili yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.</p>	
<b>ÇALIŞMA BİLGİLERİ</b>	<p><b>Proje Yürütücüsü: Şeymanur AKAY</b></p> <p><b>Çalışma Konusu: Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı, Yaşam Boyu Öğrenme İlgisi Ve Bireysel Yaratıcılıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi</b></p>	

<b>EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU</b>		<b>İMZA</b>
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK	Etik Kurul Başkanı	e-imza
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	e-imza
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr.Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr. Mustafa CİHAN	Etik Kurul Raportörü	e-imza

### EK-3. Demografik Bilgi Formu

Sayın Meslektaşım;

Cevaplandıracağınız anket soruları, Öğretmenlerin STEM Okuryazarlığı, Yaşam Boyu Öğrenme İlgisi ve Bireysel Yaratıcılıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Elde edilen veriler sadece bu araştırma kapsamında kullanılacaktır. Vereceğiniz samimi cevaplar araştırmanın amacına ulaşması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmada iş birliğinett gönüllü olduğunuz için teşekkür ederim.( Araştırmayı cevaplandırmanız tahmini 10 dk sürecektir.)

Cinsiyet	<input type="checkbox"/> Kadın
	<input type="checkbox"/> Erkek
Eğitim Durumunuz	<input type="checkbox"/> Lisans
	<input type="checkbox"/> Yüksek Lisans
	<input type="checkbox"/> Doktora
Branşınız	<input type="checkbox"/> Fen Bilimleri
	<input type="checkbox"/> Matematik
	<input type="checkbox"/> Fizik
	<input type="checkbox"/> Kimya
	<input type="checkbox"/> Biyoloji
Mesleki Kıdem Yılıınız	<input type="checkbox"/> 1-5 yıl
	<input type="checkbox"/> 6-10 yıl
	<input type="checkbox"/> 11-15 yıl
	<input type="checkbox"/> 16 yıl ve üzeri

## EK-4. STEM Okuryazarlığı Ölçeği Türkçe Formu

SORU NO	MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.	Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin yaşam ve çalışmayla ilgili bütünleştirici kavramları anlarım.					
2.	Bilimin amaçlarını ve özelliklerini anlarım.					
3.	Teknolojinin amaçlarını ve özelliklerini anlarım.					
4.	Mühendisliğin amaçlarını ve özelliklerini anlarım.					
5.	Matematiğin amaçlarını ve özelliklerini anlarım.					
6.	Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik entegre edildiğinde, bunların amaçlarını ve özelliklerini anlarım.					
7.	İşte (çalışma hayatında) veya gerçek hayatta genellikle bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiği bütünleştiren bir düşünce tarzına sahibim.					
8.	STEM yaklaşımı ve uygulamaları; her zaman 21. yüzyılın becerileriyle yani öğrenme, yenilik, medya ve teknoloji, yaşam ve iş becerileriyle ilişkilendirilmelidir.					
9.	Soruları cevaplamada veya problemleri çözmeye bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiksel süreçlerin entegrasyonunu kullanmak gereklidir.					
10.	Bilgiyi bulmak için STEM kavramlarını ve uygulamalarını kullanabilirim.					
11.	Hem doğal hem de insan yapımı şeyleri tanımlarken, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiksel süreçlerin entegrasyonunu kullanmak gereklidir.					
12.	Çeşitli olguları açıklamak için STEM kavram ve uygulamalarını uygulayabilirim.					
13.	Bugünün dünyasındaki problemleri çözmek için bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiksel süreçlerin entegrasyonunu kullanmak gerekir.					
14.	Problemleri çözmek için STEM kavramlarını ve uygulamalarını kullanabilirim.					
15.	Bir şeyler oluştururken bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiksel süreçlerin entegrasyonunu kullanmak gereklidir.					
16.	STEM kavramlarını ve uygulamalarını bir şeyler oluşturabilmek için kullanabilirim.					
17.	Bilgi arayışı, problemleri çözmeye ve gerçek hayatta çeşitli şeyler yaratma; bilim, teknoloji, mühendislik veya matematiğin her biri tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilemez.					
18.	Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik birbirleriyle bağlantılıdır.					
19.	Günümüzde hem yaşam hem de iş/çalışma hayatı her zaman bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikle ilişkilidir.					
20.	STEM kavramları ve uygulamaları; yaşam ve iş hayatı için faydalıdır.					
21.	STEM bilgisi ve anlayışının kullanımı, insanların geçim kaynaklarını etkiler.					
22.	STEM hakkındaki bilgileri gerçek hayatta uygulayabilirim.					
23.	Bireyin STEM hakkındaki bilgi ve anlayışı toplumu etkiler.					
24.	Sosyal konulara katılmak için STEM'e ilişkin bilgileri kullanabilirim.					
25.	STEM'e ilişkin bilgi ve anlayışın uygulanması çevreyi etkiler.					
26.	STEM bilgisi ve anlayışını çevreyi koruma alanında kullanabilirim.					
27.	STEM'e ilişkin bilgi ve anlayışın kullanımı ekonomiyi etkiler.					
28.	STEM bilgisi ve anlayışını, ekonomiyle ilgili konularda kullanabilirim.					
29.	STEM kavramlarını ve uygulamalarını anlamak, öğrencilerin gelecekte bilgiyi sorgulamalarının temelini oluşturur.					
30.	STEM bilgisi ve anlayışının kullanımı öğrencilerin gelecekteki kariyerlerini etkiler.					

## EK-5. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği

MADDELER		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Yeni bilgi ve becerileri öğrenmek benim için vazgeçilmez bir ihtiyaçtır.					
2	Kişisel gelişimimi sağlayacak kaynakları araştırmaktan keyif alırım.					
3	Mesleğimde kendimi geliştirmek için bilgilerimi sürekli güncellerim.					
4	Kendi alanımla ilgili bilimsel gelişmeleri takip etmekten zevk alırım.					
5	Entelektüel bilgi birikimine sahip bir birey olarak nitelendirilmek hoşuma gider.					
6	Yeni bilgi ve becerileri dayanaklarıyla öğrendikçe özgüvenim artar.					
7	Farklı alanlarda katıldığım etkinlikler mesleğimdeki motivasyonumu artırır.					
8	İlginç bulduğum bilgilerin kaynaklarını araştırıp çevremdeki insanlara ve öğrencilerime aktarmaktan keyif alırım.					
9	Topluma ve öğrencilerime mesleki olarak örnek olmam gerektiği düşüncesi, beni öğrenmeye teşvik eder.					
10	Yeni bilgi ve becerileri yaşamımla ilişkilendirerek öğrenmeye çalışırım.					
11	Hizmet içi eğitim kurslarına katılmayı mesleğimde yeni bilgi ve becerileri öğrenmem için fırsat olarak değerlendiririm.					
12	Öğrencilerimin sorduğu soruları cevaplayamadığımda bunu yeni bir şey öğrenmek için fırsat olarak değerlendiririm.					
13	Kendimi daha iyi tanımak adına kişisel gelişimimi sağlayacak etkinliklere katılmak için zaman ayırırım.					
14	Mesleki açıdan beni geliştireceğine inandığım bilimsel dergi, kitap vb. okumak için zaman ayırırım.					
15	Öğrencilerime gelişen teknolojiyi kullanarak ders anlatmak için çaba gösteririm.					
16	İletişim ve sosyal becerilerimi geliştirmek için çaba gösteririm.					
17	Bir konuyu öğrencilerime aktarmakta yetersiz kaldığımda, yeni yöntem ve teknikler geliştirmek için çaba gösteririm.					
18	Derslerimde öğrencilerime, hayata dair başka fikirler verebilmek, onları topluma kazandırmada yardımcı olmak için yeni bilgi ve becerileri öğrenmeye gayret gösteririm.					
19	Kendi kendime öğrenmek için hedefler belirlerim ve hedeflerimi gerçekleştirmek için çaba gösteririm.					
20	İlgimi çeken konularda, öğrenme sürecimi sistemli bir şekilde yürütürüm.					
21	Mesleğimdeki gelişimimi artırmak için, sosyal alanlarda farklı etkinliklere katılırım.					
22	Gelişen bilgi toplumuna ayak uydurabilmek için çaba gösteririm.					
23	Kendi ilgi ve ihtiyaçlarıma hitap eden öğrenme olanaklarına ulaşmak için çaba gösteririm.					
24	Üniversite eğitimim bittikten sonra, mevcut bilgi birikimimle yetinmeyip araştırma yapmaya çalışırım.					
25	Kendimi geliştirmek için geleneksel yöntemlerin yeterli olmadığını düşündüğümde teknolojik gelişmeleri takip etmeye çalışırım.					
26	Yeni bir şeyler öğrenmek her zaman ilgimi çeker.					
27	Edindiğim bilgiyi özel bir amaç için etkin olarak kullanabilirim.					
28	Edindiğim bilginin doğruluğunu, güvenilirliğini, güncelliğini ve tarafsızlığını belirlemek için ilgili kaynakları araştırırım.					
29	İhtiyacım olan bilgiyi elde etmenin yollarını bulmak için çaba gösteririm.					

## EK-6. Bireysel Yaratıcılık Ölçeği

SORU NO	MADELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.	Hedeflere veya amaçlara ulaşmak için yeni yöntemler öneririm.					
2.	Performansı artırmak için yeni ve pratik fikirler ortaya koyarım.					
3.	Yeni teknolojileri, süreçleri, teknikleri ya da ürün fikirleri araştırırım.					
4.	Yaratıcı fikirler üretme konusunda iyi bir kaynak olduğumu düşünürüm.					
5.	Fikirlerimi başkalarına karşı savunma konusunda iyi olduğumu düşünürüm.					
6.	Fırsat verildiğinde işimde daha yaratıcı olurum.					
7.	Yeni fikirleri uygulamak adına uygun plan ve programlar geliştiririm.					
8.	Genellikle yeni ve yaratıcı fikirlere sahibimdir.					
9.	Sorunlar karşısında yaratıcı çözümler üretirim.					
10.	Genellikle sorunlara yönelik güncel bir yaklaşım tarzına sahibimdir.					
11.	İşteki görevleri yerine getirme konusunda yeni yöntemler öneririm.					

## ÖZ GEÇMİŞ

Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. Lisans eğitiminden sonra Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Milli Eğitim Bakanlığı'nda Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

