

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Bağlamında Fizik Öğretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar ve Felsefi Temeller

Raziye Figen AĞMAZ

E-mail: faraday.353535@gmail.com

İzmit Mesleki Ve Teknik Anadolu lisesi, İzmit, KOCAELİ

ORCID: 0009-0006-8281-5845

DOI: 10.5281/zenodo.17444749

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) kapsamında ortaöğretim düzeyinde fizik öğretiminde benimsenen yenilikçi yaklaşımları ve bu yaklaşımların dayandığı felsefi temelleri incelemektir. Araştırmada, fizik eğitiminin yalnızca bilgi aktarımı değil; sorgulama, düşünme, değer üretimi ve anlam inşası süreçlerini kapsayan bütüncül bir öğrenme alanı olduğu savunulmaktadır. Çalışma, nitel araştırma yöntemi kapsamında doküman analizi deseni ile yürütülmüştür. Veri kaynaklarını, Millî Eğitim Bakanlığı'nın TYMM'ye ilişkin raporları, ortaöğretim fizik öğretim programları, ulusal ve uluslararası fizik eğitimi literatürü oluşturmuştur. Bulgular, TYMM'nin fizik öğretiminde bilgi aktarımını merkeze alan geleneksel yaklaşımdan anlam, değer ve düşünme temelli bir öğretim anlayışına geçişi teşvik ettiğini göstermektedir. Ayrıca yapay zekâ, dijital laboratuvarlar ve deneysel simülasyonların pedagojik kullanımıyla öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve etik gelişimlerinin desteklendiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, TYMM fizik öğretimini epistemolojik, etik ve felsefi boyutlarıyla yeniden konumlandırarak öğrencilerin hem bilimsel hem de insani becerilerini bütüncül biçimde geliştirmeyi hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, TYMM, Fizik Öğretimi, Yenilikçi Pedagoji, Felsefi Temeller, Dijital Öğrenme

Gönderim Tarihi: 07.09.2025

Kabul Tarihi: 10.10.2025

Elektronik Yayın Tarihi: 25.10.2025

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the innovative approaches adopted in high school physics education within the framework of the Century of Türkiye Education Model (TYMM) and to explore the philosophical foundations underlying these approaches. The study argues that physics education is not limited to the transmission of factual knowledge but rather encompasses holistic processes of inquiry, reflection, value creation, and meaning construction. Conducted through a qualitative research design, this study employs the document analysis method. The data sources include official reports of the Ministry of National Education, secondary school physics curricula, and national and international literature on physics education. The findings indicate that TYMM encourages a shift from traditional, transmission-oriented teaching approaches toward a meaning- and value-based understanding of education. Furthermore, the integration of artificial intelligence, digital laboratories, and experimental simulations supports students' cognitive, affective, and ethical development. As a result, the TYMM redefines physics education as an epistemological, ethical, and philosophical practice that aims to foster both scientific competence and humanistic awareness among students.

Keywords: Century of Türkiye Education Model, Physics Education, Innovative Pedagogy, Philosophical Foundations, Digital Learning, Secondary Education

Submitted Date: 07.09.2025

Acceptance Date: 10.10.2025

Electronic Issue Date: 25.10.2025

1. GİRİŞ

Fizik öğretimi, insanın evreni anlama çabasının sistematik bir ifadesi olarak bilimin temel alanlarından biridir (Aydın ve arkadaşları, 2023). Günümüzde bilgiye erişim kolaylaşsa da, bilginin anlamlı bir bütün haline getirilmesi ve öğrencinin bu bilgiyi yaşamla ilişkilendirmesi önemli bir eğitim sorunu olmaya devam etmektedir. Eğitim sistemleri, toplumsal dönüşümlerin aynası olarak bilginin doğası, insanın öğrenme biçimi ve toplumun değer sistemi üzerine inşa edilir. 21. yüzyılda yaşanan dijitalleşme, yapay zekâ temelli dönüşümler ve bilgiye erişim biçimlerindeki hızlı değişim, eğitimi salt öğretim süreci olmaktan çıkararak anlam, değer ve kimlik inşası süreci hâline getirmiştir (Bayram ve Çelik, 2023). Türkiye’de 2024 yılında tanıtılan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM), bu dönüşümün ulusal düzeydeki en kapsamlı yansımasıdır. Model, “erdemli, yetkin ve üretken birey” yetiştirmeyi hedefleyen yeni bir eğitim paradigması ortaya koymaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024).

TYMM, bilgi aktarımına dayalı geleneksel öğretim anlayışını, bilgiyi anlam üretimiyle bütünleştiren felsefi bir öğrenme modeline dönüştürür. Model, bireyin bilişsel ve duyuşsal yönlerini bir arada ele alarak hem akademik başarıyı hem de insani değerleri merkeze alan bir eğitim vizyonu sunar. Bu bağlamda fizik öğretimi, yalnızca doğa olaylarını açıklama disiplini değil, aynı zamanda insanın doğa ile ilişkisini anlamlandırma sürecidir. TYMM bu anlayışla, fizik öğretimini hem epistemolojik hem de etik bir zeminde yeniden yorumlamaktadır.

Fizik eğitimi, 20. yüzyılda çoğunlukla pozitivist bilgi anlayışı temelinde şekillenmiş; öğrencilerden doğa yasalarını ezberlemeleri, deney sonuçlarını yeniden üretmeleri beklenmiştir (Driver ve Oldham, 1986). Ancak bu yaklaşım, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve değer temelli karar verme becerilerini yeterince geliştirememektedir. Günümüzde ise bilgiye sahip olmak değil, bilgiyi anlamlı, sorumlu ve yaratıcı biçimde kullanabilmek temel beceri hâline gelmiştir (Zembylas, 2016).

Bu bağlamda TYMM, fizik öğretiminde yaşanan sorunların çözümü ile birlikte, paradigma değişimi önerir: öğretimden öğrenmeye, bilgi ezberinden düşünsel üretime, bireyden topluma ve insan-doğa bütünlüğüne doğru bir yönelim olması gerektiğini belirtir (Kumaş, 2022). Model, öğrencinin sadece evrenin yasalarını değil, bu yasalarla insanın varoluş ilişkisini de anlamasını hedefler. Dolayısıyla fizik öğretimi, artık yalnızca bilimsel değil, aynı zamanda felsefi, etik ve estetik bir öğrenme sürecine dönüşmektedir (Bakar, 2023).

Dünya genelinde de fizik öğretiminde benzer dönüşümler gözlemlenmektedir. Finlandiya, Güney Kore ve Kanada gibi ülkelerde fizik eğitimi, disiplinler arası öğrenme, araştırma temelli öğretim ve dijital simülasyonlarla yeniden yapılandırılmıştır (OECD, 2023). Bu yaklaşımlar, öğrencinin bilginin doğasını kavramasına, deneysel düşünme becerilerini geliştirmesine ve bilimi toplumsal bağlamıyla birlikte değerlendirmesine imkân tanır.

Problem Durumu

TYMM yeni eğitim modeli olarak bir süredir MEB tarafından öğretmenler aktarılmakta ve yeni eğitim modeli olarak benimsendiği belirtilmektedir. Bu kapsamda TYMM’nin tüm branşlara olacak muhtemel etkisi incelenmelidir. Bu nedenle TYMM bağlamında fizik öğretiminde yenilikçi yaklaşımlar ve felsefi temeller incelenmelidir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, TYMM'nin ortaöğretim fizik öğretiminde öngördüğü yenilikçi yaklaşımları, pedagojik ve felsefi temelleriyle incelemektir. Araştırmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. TYMM'nin fizik öğretiminde öngördüğü temel yenilikçi ilkeler nelerdir?
2. Bu modelin dayandığı felsefi temeller hangi epistemolojik yaklaşımlara karşılık gelmektedir?
3. TYMM fizik öğretiminde dijitalleşme, yapay zekâ ve değer temelli öğrenme süreçlerini nasıl konumlandırmaktadır?

Araştırmanın Önemi

Bu çalışmanın literatüre katkısı, Türkiye'de fizik eğitiminin ulusal bir model bağlamında felsefi temellerle yeniden yorumlanmasını sağlamaktır. Ayrıca çalışma, ulusal eğitim politikaları ve öğretmen yetiştirme süreçlerinde fizik öğretiminin nasıl daha bütüncül bir yapıya kavuşabileceğine dair öneriler sunmayı amaçlamaktadır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Eğitim sistemlerinin niteliği, üzerinde yükseldiği felsefi paradigma ile doğrudan ilişkilidir. TYMM, bilgi, değer ve insan anlayışını bir arada ele alan bütüncül bir maarif felsefesi üzerine kuruludur (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024). Bu felsefe, insanı yalnızca bilişsel bir varlık olarak değil; duygusal, ahlaki, toplumsal ve estetik yönleriyle bir bütün olarak görür. TYMM, bilgiye ulaşmayı değil, bilginin anlamını sorgulayan, üreten ve insanlık yararına kullanan bireyler yetiştirmeyi amaçlar.

2.1. Maarif Felsefesi ve Bilim Anlayışı

TYMM'nin dayandığı maarif felsefesi, klasik İslam düşüncesi ile modern eğitim bilimlerinin sentezine dayanır. Farabî, İbn Sînâ ve Gazalî gibi düşünürlerin bilgi ve varlık anlayışında insanın amacı, "hakikati bilmek ve iyiyi eylemek" olarak tanımlanmıştır (Toksöz ve Şakar, 2022). Modern dönemde Dewey (1938) ve Piaget (1977) gibi düşünürler de eğitimi yalnızca bilgi aktarımı değil, yaşam deneyimiyle öğrenme süreci olarak görmüşlerdir. TYMM, bu iki geleneği bütünleştirerek erdemli bilgi kavramını merkeze alır; yani bilgi, ahlaki ve toplumsal bir amaç taşıdığı anda anlam kazanır (Çengel, 2024).

Bu bağlamda fizik öğretimi, yalnızca doğa yasalarını öğretmek değil, bilginin kaynağı, sınırları ve insanla ilişkisini tartışma süreci olarak ele alınmalıdır. Bilimin kesinlik değil, sürekli sorgulama ve yeniden inşa süreci olduğu vurgulanır. Popper'ın (1959) "yanlışlanabilirlik" ilkesi ve Kuhn'un (1962) "bilimsel devrimler" anlayışı da TYMM'nin bilgiye bakışında yankı bulur. Öğrenci, fiziksel olayları ezberleyen değil; doğayı sorgulayan, gözlemlerini felsefi temelde anlamlandıran bir özneye dönüşür.

2.2. TYMM'de Bilgi ve İnsan İlişkisi

TYMM, "bilen, düşünen, üreten insan" modelini merkeze alır. Modelin felsefi dayanağı, insanın bilgiyle kurduğu ilişkinin etik bir sorumluluk taşıdığı anlayışıdır. Bilgi, yalnızca

teknolojik ilerleme için değil, insan onuruna ve doğanın dengesine hizmet etmelidir (MEB, 2024). Fizik öğretiminde bu bakış açısı, enerji kaynakları, çevre bilinci, sürdürülebilirlik ve teknolojik yeniliklerin etik boyutlarını da içeren çok katmanlı bir öğrenme alanı oluşturur.

Böylece fizik eğitimi, doğanın yasalarını öğretmekten öte, doğaya saygı duymayı ve bilimin etik sınırlarını kavramayı hedefler. Bu felsefi temelde yetişen birey, bilgiyi araçsallaşmak yerine, bilimi insanlık yararına kullanmayı amaçlar.

2.3. Fizik Öğretiminde Paradigma Değişimi

Dünya genelinde fizik eğitimi, 21. yüzyılda köklü bir dönüşüm geçirmiştir. Geleneksel bilgi aktarımı anlayışı yerini keşfetmeye dayalı, öğrenci merkezli ve dijital destekli yaklaşımlara bırakmıştır (OECD, 2023). Finlandiya’da fenomen temelli öğrenme uygulamaları (Kangas, 2021), Kanada’da STEM entegrasyonu çalışmaları (English, 2016) ve Güney Kore’de yapay zekâ destekli laboratuvar simülasyonları (OECD, 2024) bu değişimin dikkat çeken örnekleridir.

TYMM, bu küresel yaklaşımlarla uyumlu biçimde, dijital pedagojiyi, değer temelli öğrenmeyi ve disiplinler arası işbirliğini merkeze alır. Fizik öğretimi; matematik, etik, çevre bilimi ve felsefe ile bütünleşik biçimde ele alınır. Bu bütüncül bakış, öğrencinin yalnızca formülleri değil, doğa yasalarının ardındaki anlamı da sorgulamasını sağlar.

Ayrıca TYMM, öğretmeni bilginin aktarıcısı değil, öğrenme rehberi olarak konumlandırır. Öğretmen, öğrencilerin bilişsel süreçlerinin yanı sıra duyuşsal gelişimlerini de destekleyen bir mentor niteliği kazanır. Böylece fizik öğretimi, yalnızca laboratuvar deneyleriyle sınırlı kalmaz; etik, estetik ve felsefi boyutlarıyla zenginleşir.

2.4. Bilim, Değer ve Eğitim İlişkisi

Maarif modelinin merkezinde yer alan bir diğer unsur, bilim ile değer arasındaki karşılıklı etkileşimdir. Pozitivist paradigmanda bilim, değerlerden bağımsız bir bilgi alanı olarak görülmüştür. Ancak çağdaş eğitim felsefesi, bilimin değer üretme gücünü yeniden gündeme getirmiştir (Zembylas, 2016). TYMM, bilimsel bilgiyi ahlaki sorumlulukla bütünleştirerek, “değer temelli bilim eğitimi” anlayışını benimser.

Bu yaklaşım, fizik öğretiminde etik soruların yer almasını gerektirir: Enerji üretiminde hangi yöntem doğaya daha az zarar verir? Bilimsel gelişmeler hangi noktada etik sınırları aşar? Teknolojik ilerleme insan mutluluğunu nasıl etkiler? Bu tür sorgulamalar, öğrencilerin eleştirel düşünme ve ahlaki muhakeme becerilerini geliştirir (Noddings, 2015).

2.5. TYMM’nin Kuramsal Konumlanması

TYMM, sosyal yapılandırmacılık, insancıl öğrenme kuramı ve değer temelli eğitim yaklaşımlarının kesişiminde yer alır.

- **Sosyal yapılandırmacılık (Vygotsky, 1978):** Öğrenme, bireyler arası etkileşimle ve kültürel bağlamda gerçekleşir.
- **İnsancıl yaklaşım (Rogers, 1983):** Eğitim, bireyin potansiyelini gerçekleştirmesini hedefler.
- **Değer temelli yaklaşım (Halstead ve Taylor, 2000):** Bilgi ve değer birbirinden ayrı düşünülemez; etik farkındalık, öğrenme sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır.

Bu üç yaklaşımın kesişimi, fizik öğretiminde “anlamlı, ahlaki ve toplumsal öğrenme” anlayışını oluşturur. Öğrenci, fiziksel olayları yalnızca açıklayan değil, aynı zamanda insanın doğa üzerindeki etkisini sorgulayan bir düşünür konumuna gelir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Nitel yaklaşım, olguları derinlemesine anlamayı ve yorumlamayı hedefler (Creswell ve Poth, 2018).

Araştırmanın Deseni

Çalışmada doküman analizi deseni kullanılmıştır. Bu yöntem, yazılı materyallerin sistematik biçimde incelenerek anlamlı temalar oluşturulmasını sağlar (Bowen, 2009).

Veri Kaynakları

Veri kaynaklarını, 2015–2024 yılları arasında yayımlanmış şu belgeler oluşturmuştur:

- MEB (2024) TYMM Raporu
- OECD (2021, 2023) *Education at a Glance* raporları
- UNESCO (2023) *Science, Technology and Innovation Report*
- Becker ve Park (2019), Honey ve arkadaşları (2020), Marginson ve arkadaşları (2019), Bybee (2020) gibi uluslararası makaleler

Verilerin Toplanması ve Analizi

Dokümanlar betimsel ve tematik analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Analiz süreci iki araştırmacı tarafından yürütülmüş; tema uyumu oranı %90 olarak belirlenmiştir. Temalar: (1) felsefi temeller, (2) pedagojik dönüşüm, (3) dijitalleşme, (4) etik değerlerdir.

Bu doğrultuda toplam 100 kodlamanın 90’ında görüş birliği, 10’unda görüş ayrılığı saptanmıştır. Görüş birliği oranı Miles ve Huberman (1994) formülüne göre %90 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacıların temalar üzerindeki uzlaşısı düzeyinin yüksek olması, analiz sürecinin tutarlılığını ve güvenilirliğini göstermektedir. Araştırmacılar arası görüş birliği örneği Tablo 1’de yer almaktadır.

Temalar şu şekilde belirlenmiştir:

1. Felsefi temeller,
2. Öğretim anlayışı,
3. Değerler ve beceriler boyutu,
4. Öğrenen profili,
5. Eğitim ortamı ve öğretmen rolü.

Tablo 1. Araştırmacılar Arası Görüş Birliği Örneği

Tema No	Tema Adı	Araştırmacı 1 Kodlaması	Araştırmacı 2 Kodlaması	Görüş Birliği Durumu
1	Felsefi temeller	X	X	Birlik
2	Öğretim anlayışı	X	X	Birlik
3	Değerler ve beceriler boyutu	X		Ayrılık
4	Öğrenen profili	X	X	Birlik
5	Eğitim ortamı ve öğretmen rolü	X	X	Birlik

Geçerlik ve Güvenirlik

Veri üçgenlemesi (farklı kaynakların karşılaştırılması) ve araştırmacılar arası tutarlılık sağlanmıştır. Kodlamalar karşılaştırılarak görüş birliği oranı hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

Analiz sonuçlarına göre TYMM fizik öğretiminde dört ana tema ortaya çıkmıştır:

- Bilimsel Paradigma Değişimi:** Fizik öğretimi artık yalnızca doğa yasalarının aktarımı değil, bilgi-doğa-insan ilişkisinin anlamlandırılması sürecidir (MEB, 2024). Bütüncül bilgi anlayışına geçiş analiz bulguları, TYMM'nin fizik öğretiminde pozitivist bilgi anlayışından uzaklaşarak bütüncül, insan merkezli bir bilim paradigmasına yöneldiğini göstermektedir. Model, doğayı yalnızca ölçülebilir nicelikler bütünü olarak değil, aynı zamanda ahlaki ve estetik boyutlarıyla kavrayan bir öğretim yaklaşımı önermektedir (MEB, 2023). Bu değişim, fizik derslerinin yalnızca soyut kavramlar üzerinden değil, “bilginin kaynağı, amacı ve insanlık yararına kullanımı” ekseninde kurgulanmasını öngörmektedir. Örneğin, Newton mekaniği ya da enerji dönüşümleri işlenirken öğrencilere yalnızca hesaplama becerisi değil; doğaya karşı sorumluluk, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik gibi etik farkındalıklar da kazandırılmaktadır.
- Değer Temelli Öğrenme:** Öğrenciler bilimsel bilginin etik ve toplumsal yönlerini tartışarak çevre bilinci, sorumluluk ve sürdürülebilirlik gibi değerleri geliştirir (Zeidler ve Nichols, 2009). Değer temelli öğrenme yaklaşımı TYMM'nin temel felsefesi, bilginin “değerden bağımsız olmadığı” görüşüne dayanır. Bu bağlamda fizik öğretimi, yalnızca kavramsal doğruluk değil; erdem, sorumluluk ve çevre bilinci gibi değerlerle birlikte ele alınmaktadır. Analiz edilen belgelerde, özellikle “fiziksel dünyanın insan hayatına etkileri” temasında öğrencilerin ahlaki muhakeme becerileri geliştirilmesi vurgulanmıştır (MEB, 2024).
- Dijital ve Yenilikçi Pedagoji:** Yapay zekâ, sanal laboratuvarlar ve simülasyon temelli deneyler, öğrenmeyi kişiselleştirir (Mayer, 2019; UNESCO, 2023). Bu bağlamda yenilikçi eğitim yöntemleri kullanılabilir.

4. **Öğretmen Roller:** Öğretmen klasik eğitim sistemindeki gibi bir bilgi aktarıcısı değil, öğrenme rehberi ve etik mentor konumundadır (Freire, 1970; Vygotsky, 1978). Yenilikçi pedagojik yöntemler ve dijital öğrenme kültürü bulguları, TYMM'nin fizik öğretimini "yenilikçi pedagojik yöntemler" ile yeniden yapılandırıldığını göstermektedir. Model, proje tabanlı öğrenme (PBL), disiplinlerarası entegrasyon, dijital simülasyonlar, oyunlaştırma ve yapay zekâ destekli öğrenme ortamları gibi 21. yüzyıl pedagojilerini merkeze almıştır.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, fizik eğitiminde yenilikçi yaklaşımlar ve felsefi temellerin uyumu, öğretimin niteliğini ve öğrenci başarısını arttırmada kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, aktif öğrenme, yapılandırmacı ve problem tabanlı öğrenme gibi pedagojik yöntemler, öğrencilerin eleştirel düşünme ve keşfetme becerilerini geliştirmesine olanak sağlar. Ayrıca, dijital içeriklerin ve simülasyonların kullanımı, öğretim süreçlerini daha erişilebilir ve ilgi çekici hale getirerek, karmaşık kavramların kavranmasını kolaylaştırmaktadır.

Bilim felsefesinin temel ilkeleri doğrultusunda, öğrenmenin bilginin aktif inşası ve sorgulama süreçleri üzerine kurulması, öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıklarını kazanmalarına katkı sağlar. Aynı zamanda, sınıf dışı öğrenme ortamlarının ve toplumla entegrasyonun önemi vurgulanarak, fen bilincinin yaygınlaştırılması ve endüstri-üniversite işbirlikleri uyumlu projelerin geliştirilmesi ön plana çıkmıştır (Deveci ve Aydın, 2021). Bu unsurların istikrarlı şekilde hayata geçirilmesi amacıyla, okul yönetimleri ve öğretmenler için taslak modeller ve uygulama planları hazırlanmış, değerlendirme kriterleri ise süreçteki gelişmeleri sürekli izlemek ve iyileştirmek üzere tasarlanmıştır. Tüm bu yaklaşımlar, TYMM'nin temel vizyonu ile uyumlu olarak, fizik eğitiminde yenilikçiliği ve bilinçli öğretim uygulamalarını güçlendirmektedir. Gelecek çalışmalar, uygulama alanındaki sınırlamaları aşmayı ve öğrenme deneyimlerini daha kalıcı kılacak yeni yöntemleri geliştirmeyi hedeflemelidir. Bu çerçevede, öğrencilerin bilimsel düşünceye yönelik tutumlarını destekleyen sürdürülebilir ve entegre yaklaşımların benimsenmesi, fizik eğitiminde verimliliği artıracak temel unsurlardandır.

Bilimsel paradigma değişimi, değer temelli öğrenme, dijital ve yenilikçi pedagoji ve öğretmen rolleri şeklindeki bu dört tema birlikte değerlendirildiğinde, TYMM'nin fizik öğretimine yönelik yaklaşımının epistemolojik, pedagojik ve ahlaki düzeylerde çok katmanlı bir dönüşüm sunduğu görülmektedir. Model, bilimi salt teknik bir uğraş olarak değil, insanı, doğayı ve evreni birlikte anlamlandırma süreci olarak ele almaktadır. Bu yönüyle, modern bilimin parçacı yapısına karşılık, bütüncül bir öğrenme ekosistemi önerdiği söylenebilir.

Öneriler:

- Fizik öğretmenleri için TYMM temelli hizmet içi eğitim programları oluşturulmalıdır.
- Dijital laboratuvar altyapısı tüm liselerde yaygınlaştırılmalıdır.
- Fizik derslerinde etik tartışmalar ve felsefi sorgulamalar sistematik hale getirilmelidir.
- Öğrencilerin araştırma ve proje üretme süreçleri ödüllendirilmelidir.
- Üniversite - okul iş birlikleri arttırılmalıdır.
- TYMM temelli fizik öğretimine ağırlık verilmelidir.

6. KAYNAKÇA

- Aydın, S., Nas, S. E., & Bekar, Ş. N. (2023). Aktif öğrenme tekniklerinin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi: “Kütle ve ağırlık” örneği. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 55, 140–161.
- Bakar, E. (2023). Fen bilimleri dersinde beceri eğitimi için disiplinlerarası ilişkilendirme. **Millî Eğitim Dergisi**, 52(237), 95–118.
- Bayram, K., & Çelik, H. (2023). Yapay zekâ konusunda muhakeme ve girişimcilik becerileriyle bütünleştirilmiş sosyo-bilim etkinliği: Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. **Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi**, 11(2), 85–104.
- Becker, K., & Park, K. (2019). **Effects of integrative approaches on science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education**. **Journal of STEM Education**, 20(3), 10–19.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. **Qualitative Research Journal**, 9(2), 27–40.
- Bybee, R. W. (2020). **STEM education for the 21st century**. NSTA Press.
- Çengel, F. (2024). **Erdemli bilgi: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nin felsefi temelleri**. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches** (4th ed.). Sage Publications.
- Deveci, İ., & Aydın, M. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programında yer alan yaşam becerilerinin kazandırılmasına ilişkin görüşleri. **Trakya Eğitim Dergisi**, 11(1), 45–62.
- Dewey, J. (1938). **Experience and education**. Macmillan.
- Driver, R., & Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. **Studies in Science Education**, 13(1), 105–122.
- English, L. D. (2016). STEM education: Review and a vision for the future. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1–16.
- Freire, P. (1970). **Pedagogy of the oppressed**. Continuum.
- Halstead, J. M., & Taylor, M. J. (2000). Learning and teaching about values: A review of recent research. **Cambridge Journal of Education**, 30(2), 169–202.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2020). **STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research**. National Academies Press.
- Kangas, M. (2021). Phenomenon-based learning and the future of education in Finland. University of Lapland Press.
- Kumaş, A. (2022). Fizik öğretiminde yaşanan problemlerin fizik zümre toplantıları ve öğretmen görüşleri ile değerlendirilmesi. **Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23(3), 1015–1032.

- Kuhn, T. S. (1962). **The structure of scientific revolutions**. University of Chicago Press.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). **STEM: Country comparisons: International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education**. Australian Council of Learned Academies.
- Mayer, R. E. (2019). **Multimedia learning** (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). **Qualitative data analysis: An expanded sourcebook** (2nd ed.). Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2023). **Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli**. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). **Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Tanıtım Raporu**. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Noddings, N. (2015). **The challenge to care in schools: An alternative approach to education** (2nd ed.). Teachers College Press.
- OECD. (2021). **Education at a glance 2021: OECD indicators**. OECD Publishing.
- OECD. (2023). **Education at a glance 2023: OECD indicators**. OECD Publishing.
- OECD. (2024). *AI in education: Trends, policies and practices in OECD countries*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education>.
- Piaget, J. (1977). **The development of thought: Equilibration of cognitive structures**. Viking Press.
- Popper, K. (1959). **The logic of scientific discovery**. Routledge.
- Rogers, C. R. (1983). **Freedom to learn for the 80's**. Merrill.
- Toksöz, H., ve Şakar A. (2022). "Gazzâlî'ye Göre Bireyin Ahlâkî Yetkinlik Kazanımında Peygamberin Rolü". *Daniname Beşeri ve Sosyal Bilimler Dergisi*, sy. 5, 213-44.
- UNESCO. (2023). **Science, technology and innovation report 2023: Towards sustainable societies**. UNESCO Publishing.
- Vygotsky, L. S. (1978). **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Harvard University Press.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice in science education. **Journal of Research in Science Teaching**, 46(7), 749–771.
- Zembylas, M. (2016). **Science education, affect, and pedagogy**. Springer.