



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

2018 VE 2024 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM
PROGRAMLARINDAKİ TEKNOLOJİ KAZANIMLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK ÖĞRETMEN
GÖRÜŞLERİ

Muhammed Necip SİNOĞLU

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2025

2018 VE 2024 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARINDAKİ TEKNOLOJİ
KAZANIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

Muhammed Necip SİNOĞLU

2023



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

2018 VE 2024 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARINDAKİ
TEKNOLOJİ KAZANIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK
ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

TEACHER OPINIONS ON THE EVALUATION OF TECHNOLOGY
OUTCOMES IN THE 2018 AND 2024 SCIENCE CURRICULA

Muhammed Necip SİNOĞLU

Prof. Dr. Atilla TEMUR

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2025

ONAY SAYFASI

Muhammed Necip SİNOĞLU tarafından, Prof. Dr. Atilla TEMUR danışmanlığında hazırlanan “2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki Teknoloji Kazanımlarının Değerlendirilmesine Yönelik Öğretmen Görüşleri” başlıklı bu çalışma, 18/08/2025 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 15/08/2025 tarihli ve 2025/33-13 sayılı kararı ile Prof. Dr. Atilla TEMUR Başkanlığında, Prof. Dr. Hüseyin ARTUN ve Dr. Öğr. Üyesi Kelimetullah GEÇER Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

UYGUNDUR

...../09/2025

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

Öz

Bu araştırma, 2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'ndaki teknoloji odaklı öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinin (kazanımların) değişiminin program uygulayıcısı olan fen bilimleri öğretmenleri tarafından nasıl değerlendirildiğini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yöntemine dayanan olgu bilim (fenomenoloji) deseni tercih edilmiştir. Araştırma verileri yarı yapılandırılmış sorulardan oluşan mülakat formunun on iki fen bilimleri öğretmenine uygulanması ile elde edilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırmanın bulguları, 2024 Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların toplam sayısının azaldığını, ancak toplam kazanımlar içindeki oransal payının arttığını göstermiştir. Daha önemlisi, öğretmenlerce kazanımların bilişsel düzeyinin alt basamaklardan üst basamaklara doğru anlamlı bir kayma gösterdiği belirtilmiştir. Öğretmen görüşleri, programın teknolojiye yönelik yaklaşımında özellikle süreç ve beceri odaklılık noktasında niteliksel bir artış olduğunu ve programın vizyonunu genel olarak olumlu ve modern bulduklarını ortaya koymuştur. Ancak öğretmenler, bu vizyonun uygulanmasında altyapı eksikliği, materyal yetersizliği, zaman kısıtlılığı ve öğretmenlerde bilgi eksikliği gibi ciddi zorluklarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Bu zorlukların, programın öğrenci motivasyonu, ilgisi ve beceri gelişimi üzerindeki potansiyel olumlu etkilerini sınırladığı söylenebilir. Araştırmanın sonucunda, 2024 FBDÖP' nin teknoloji entegrasyonunda vizyoner bir adım attığı, ancak sahadaki uygulama koşullarının programın potansiyelini tam olarak gerçekleştirmesini engellediği belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda paydaş katılımı, uygulanabilirlik odaklı tasarım ve öğretmen desteği vb. şeklinde bir takım önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: fen bilimleri eğitimi, öğretim programı, teknoloji kazanımları, öğretmen görüşleri.

Abstract

This study aims to reveal how science teachers, who are the implementers of the 2018 and 2024 Science Course Teaching Programmes, evaluate the changes in technology-focused learning outcomes and process components (gains) in these programmes. The study adopted the phenomenological research design, and data were collected through semi-structured interviews with twelve science teachers. The interview data were analysed using content analysis. The findings of the study indicate that the total number of technology-focused learning outcomes in the 2024 Programme has decreased, but their proportional share in the total learning outcomes has increased. More importantly, teachers noted a significant shift in the cognitive level of the learning outcomes from lower to higher levels. Teachers' views revealed a qualitative increase in the programme's approach to technology, particularly in terms of process and skill orientation, and that they found the programme's vision to be generally positive and modern. However, teachers have indicated that they face serious challenges in implementing this vision, such as infrastructure, material, time constraints, and lack of teacher training. These challenges are perceived to limit the programme's potential positive effects on student motivation, interest, and skill development. The study concluded that the 2024 FBDÖP represents a visionary step in technology integration, but that on-the-ground implementation conditions hinder the programme from fully realising its potential. Recommendations were made based on the findings, including stakeholder participation, design focused on feasibility, and teacher support.

Keywords: science education, curriculum, technology outcomes, teacher views.

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimimde ve bu tez çalışmasının her aşamasında tüm deneyimi ve bilgi birikimiyle yanımda olan, değerli rehberliğiyle bana yol gösteren çok kıymetli danışmanım Prof. Dr. Atilla TEMUR'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sürecince engin bilgileri ve değerli önerileriyle çalışmama önemli katkılarda bulunan tez jüri üyeleri hocalarım Prof. Dr. Hüseyin ARTUN ve Dr. Öğr. Üyesi Kelimetullah GEÇER'e şükranlarımı sunarım.

Araştırmamın nitel bir yöntemle ele alınmasında özellikle yöntem, veri toplama ve analizi aşamasında uzman görüşleriyle desteğini esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Hasan BAKIRCI'ya minnettarım.

İyi bir öğretmen olmak için çıktığım bu yolda, ilk öğretmenimden yüksek lisans sonuna denk eğitimime katkı sağlayan, formal ve informal her ortamda üzerimde emeği bulunan tüm hocalarıma hürmetle saygılarımı arz ederim.

Araştırmamın temelini oluşturan değerli görüşlerini benimle paylaşan, kimlik bilgileri gizli tutulan tüm fen bilimleri öğretmenlerine de içtenlikle teşekkür ederim.

Bu zorlu süreçte maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, sabır ve anlayışlarıyla her zaman yanımda olan, bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip olan sevgili ailem başta annemle babama, eşim ile çocuklarıma ve kardeşlerime sonsuz minnettarım.

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi bünyesindeki Eğitim Bilimleri Enstitüsü ve Eğitim Fakültesi başta olmak üzere, tüm çalışanlara saygılarımı sunarım.

Emeği geçen herkese teşekkürlerimle.

Muhammed Necip SİNOĞLU

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı.....	3
Araştırmanın Önemi.....	4
Araştırma Problemi.....	5
Sayıtlar.....	7
Sınırlılıklar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	9
Araştırmanın Kuramsal Temeli.....	9
Araştırmanın Kavramsal Çerçevesi.....	17
İlgili Araştırmalar.....	27
Bölüm 3 Yöntem.....	37
Araştırmanın Deseni.....	37
Veri Toplama Süreci.....	38
Veri Toplama Araçları.....	40
Verilerin Analizi.....	43
Geçerlilik ve Güvenirlik.....	43
Araştırmacının Rolü.....	46
Bölüm 4 Bulgular.....	47
Bölüm 5 Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	65

Ana ve Alt Problemler ile İlgili Tartışmalar.....	65
Sonuç.....	76
Öneriler	77
Kaynaklar	80
EK-A: Etik Beyanı.....	91
EK-B: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu.....	92
EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	93



Tablolar Dizini

Tablo 1 Türkiye'deki Fen Öğretim Programlarının Değişimi	13
Tablo 2 TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Özel Amaçları	15
Tablo 3 Öğretmen Görüşleri ile İlgili Araştırmalar	28
Tablo 4 Programların Karşılaştırılmasına Yönelik Araştırmalar	31
Tablo 5 Program İçeriklerinin Beceri ve Yaklaşım Odaklı Analizi Araştırmaları	33
Tablo 6 Teknoloji Odaklı Kazanımları İnceleyen Araştırmalar	36
Tablo 7 Öğretmenlere Ait Demografik Bilgiler	39
Tablo 8 Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu Soruları ve İlgili Alt Problemler	41
Tablo 9 Geçerlik ve Güvenirliliğe İlişkin Alınan Önlemler	44
Tablo 10 Programların Teknolojiye Yaklaşımındaki Temel Farklılıklara Yönelik Bulgular	47
Tablo 11 Teknoloji Odaklı Kazanımlardaki Değişime Yönelik Bulgular	50
Tablo 12 Program Değişikliğinin Sınıf İçi Uygulamalara Etkisine Yönelik Bulgular	52
Tablo 13 Teknoloji Odaklı Kazanımların Öğrenci Üzerindeki Etkilerine Yönelik Bulgular	55
Tablo 14 Teknoloji Odaklı Kazanımların Uygulanmasında Karşılaşılan Durumlara Yönelik Bulgular	57
Tablo 15 Programın Teknoloji Entegrasyonu Açısından Yeterliliğine Yönelik Bulgular	59
Tablo 16 Program Güncellemeleri İçin Sunulan Önerilere Yönelik Bulgular	61
Tablo 17 Mülakat Sorularına Lisans ve Lisansüstü Öğrenim Gören Katılımcıların Verdikleri Cevaplardan Örneklerin Karşılaştırılması	58

Şekiller Dizini

Şekil 1. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli.....	12
Şekil 2. 21. Yüzyıl becerileri.	22
Şekil 3. Mühendislik ve tasarım süreci.	27



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

AR: Artırılmış Gerçeklik

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

FATİH: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

FBDÖP: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

FeMüGi: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

FTTÇ: Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MTTFÖ: Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi

P21: 21. Yüzyıl Becerileri İçin Ortaklık

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

TYMM: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli

VR: Sanal Gerçeklik

f: frekans

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde araştırmaya ilişkin problem durumu, araştırmanın önemi ve amacı, araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımları üzerinde durulmuştur.

Problem Durumu

Bilim tarihinin dinamik süreci incelendiğinde her dönemin, kendine özgü bilgi birikimiyle şekillendiği görülmektedir. Bu birikim çağların ihtiyaçlarını, yaşam standartlarını ve teknolojik araç-gereçlerin gelişimini etkilemiştir. İnsanlık, sürekli genişleyen bilgi dağarcığı sayesinde değişen koşullara uyum sağlamış, çevresindeki unsurları kendi amaçları doğrultusunda kullanmayı başarmıştır (Cingöz, 2023). Yakın çağa kadar toplumlarda en değerli kaynak olarak toprak kabul edilirken, sanayi devrimiyle birlikte üretim araçları olarak makineler ve fabrikalar ön plana çıkmıştır. 21. yüzyılda ise bilgi ve verinin işlendiği teknolojilerin, arazi ve makine gibi geleneksel kaynakların değerini aşarak en önemli varlık haline geldiği gözlemlenmektedir (Harari, 2018).

Gelişen bilim ve teknoloji, bireylerin bilgiye erişimini kolaylaştırmakta ve bu bilgiyi yaşamlarında etkin bir şekilde kullanmalarına olanak tanımaktadır. Teknolojinin her alanda gözlemlenen hızlı ilerleyişi, hem gündelik yaşamı hem de eğitim paradigmalarını dönüştürme ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bilgiye anında erişebilen bireylerin sabır düzeylerindeki olası düşüş de göz önüne alındığında, eğitim ortamlarının statik sınıf yapısı, değişmeyen müfredat anlayışı ve pasif öğrenme rollerine dayalı yaklaşımların etkinliği sorgulanmaktadır. Öğrencilerden beklenen sessizce dinleme, standartlaştırılmış değerlendirmelere tabi olma ve prosedürel deneyler yapma gibi roller ile çağdaş eğitimin hedefleri arasındaki uyumsuzluk dikkat çekicidir (Çetin-Dindar ve Kadioğlu-Akbulut, 2020).

Teknoloji, insanlığın varoluşundan bu yana doğaya ve toplumsal yaşama katkı sağlayan maddi üretimlerin temelini oluşturmuş ve bu değişim sürecinin ana itici güçlerinden biri olmuştur. Küresel ölçekte yaşanan teknolojik, ekonomik ve sosyal gelişmeler, bireylerden beklenen yetkinlikleri sürekli olarak farklılaştırmaktadır (Soyer ve Aydın, 2020). Benzer şekilde, iş piyasasının

bireylerden istediği niteliklerin dönüşümü, öğretim programlarında öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasını bir zorunluluk haline getirmiştir.

Günümüzde 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan bu yeni yetkinlikler arasında, hızla değişen dünyaya uyum sağlama becerisi ön plana çıkmaktadır. Özellikle bilim ve teknoloji alanlarındaki ilerlemeler, bireyler ve toplumlar için kritik bir dinamik oluşturmaktadır. Teknolojideki hızlı ilerlemeler, bilgi birikiminin geçerliliğini yitirme sürecini de hızlandırmaktadır. Bilgi hacmindeki artış ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler, eğitim sistemlerinin sürekli bir yeniden yapılanma ve adaptasyon süreci içinde olmasını gerektirmektedir. Teknolojiyi etkin bir şekilde kullanarak veri bankamızın içinde doğru bilgiyi fark edebilme yeteneği günümüzde büyük önem taşımaktadır. Teknolojiyi kullanarak doğru bilgiye ulaşma becerisine sahip olan fertlerin başarısı oldukça yüksek olabilir (Uluyol ve Eryılmaz, 2015).

Eğitim ve teknoloji, insan yaşamının önemli unsurları olarak birbirleriyle etkileşim halinde ve hızlı bir gelişim içindedir. 21. yüzyılda bu iki kavram bütünleşik bir yaklaşımla ele alınmakta, Fen Bilimleri dersi ise eğitim ile teknoloji entegrasyonu için en uygun disiplinlerden biri olarak görölmektedir (Bakırcı, Gök ve Artun, 2021). Gelecekte, gelişen teknolojiye uyum sağlayabilen, bu teknolojileri yönetebilen ve yeni teknolojiler üretebilen bireylere duyulan ihtiyaç artacaktır. Bu ihtiyacın karşılanması, fen eğitiminin altyapı güçlendirilmesi ve çağdaş ölçütlerle öğretim programlarının geliştirilip uygulanmasıyla mümkündür. Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri, bireylerin teknolojiyi anlama, doğru ve etkili kullanma ve teknoloji okuryazarı olma becerilerini geliştirmektir (Bacanak, Karamustafaoğlu ve Köse, 2003). Eğitim kurumları ve öğretim tasarımcıları, çağın gerektirdiği yenilikleri ve yetkinlikleri, mevcut ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayacak şekilde programlara entegre etmekle sorumludur (Çoban, 2020). Bu doğrultuda hazırlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin (TYMM) beceri ve değer odaklı bütüncül bir yaklaşımla, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi dikkate alınarak 21. yüzyıl becerilerini kapsayan bir anlayışı benimsediği ifade edilmektedir (MEB, 2024b).

Araştırmanın Amacı

Fen eğitiminin temel hedeflerinden biri, hızla değişen çağa ayak uydurabilen, teknolojik yeniliklerden faydalanabilen ve bilimin teknolojik ilerlemedeki rolünün farkında olan bireyler yetiştirmektir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Ancak, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olası olumsuz algı ve tutumları, bu hedeflere ulaşmada bir engel teşkil edebilmekte ve bu durum akademik başarıyı olumsuz etkileyebilmektedir (Yangın, 2007). İletişim ve teknoloji çağının öğrencileri için fen öğretiminde teknolojiye yeterince yer verilmemesi, bu olumsuz tutumları pekiştirebilir. Bu nedenle, fen eğitiminin doğası ve potansiyeli göz önüne alındığında, teknoloji entegrasyonunun mevcut durumu ve etkililiği önemli bir araştırma konusudur (Devran, Öztay ve Tarkın-Çelikkıran, 2021).

Türkiye'de öğretim programlarında yapılan güncellemeler, fen eğitiminin niteliğini artırma çabasını yansıtmaktadır. Fen bilimleri eğitimi alanında son yıllarda, öğretmen merkezli öğretim yaklaşımlarından öğrenciyi odağa alan yapılandırmacı temelli öğretim modellerine doğru bir dönüşüm gözlemlenmektedir. Bu yönelimle birlikte mühendislik ve tasarım becerileri gibi farklı disiplinlere ait konu ve uygulamaların programlara entegre edildiği görülmektedir (Şardağ ve Tüysüz, 2020). Ancak, hazırlanan programların uygulamaya konulduktan sonra, hedef kitlenin tamamı veya belirli gruplar tarafından ne ölçüde benimsendiğinin ve anlaşıldığının değerlendirilmesi, programın kendisi kadar önemlidir (Bekmezci, 2016).

Programın temelini oluşturan kazanımların, özellikle de teknoloji gibi hızla değişen alanlara ilişkin olanların, programın uygulamaya konulduğu andan itibaren değerlendirilmesi gerekmektedir (Kubat, 2015). Bu değerlendirmeler, programların geliştirilmesi ve revizyonu için gerekli bilimsel dayanağı sağlar. Yeni geliştirilen veya güncellenen programların, özellikle teknoloji entegrasyonu gibi dinamik alanlarda, hedeflenen yeterlilikleri ne ölçüde kazandırabildiğinin ve uygulayıcılar tarafından nasıl algılandığının incelenmesi kritik bir önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, bu araştırmanın temel amacı; 2024-2025 öğretim yılında 5. sınıflardan itibaren kademeli olarak uygulamaya konulacak olan Türkiye Yüzyılı

Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın teknoloji odaklı öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerine (kazanımlarına) yer verme durumunu, programın uygulayıcısı olan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini alarak incelemektir. Araştırma, özellikle 2024 programındaki teknoloji odaklı kazanımların 2018 programına göre değişiminin öğrenciler ve öğretim süreçleri üzerindeki etkilerini öğretmen görüşleri doğrultusunda ortaya koymayı hedeflemektedir.

Araştırmanın Önemi

Türkiye'de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları (FBDÖP), eğitim bilimi ve teknolojideki gelişmelere paralel olarak sürekli güncellenmektedir. 1924'ten 2018'e kadar birçok kez güncellenen programlara ek olarak, 2024 yılında yapılan son değişiklikler eğitim camiasının ve paydaşlarının gündemindeki en önemli konulardan biridir. Ülkenin fen eğitimi seviyesini uluslararası standartlara ulaştırma hedefi doğrultusunda, bugüne kadar geliştirilen programların eleştirel bir gözle değerlendirilmesi ve gelecek programların bu veriler ışığında şekillendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Ünal, Çoştı ve Karataş, 2004). Bir programın temelini oluşturan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerindeki (kazanımlardaki) olası aksaklıklar tüm programı etkileyebileceğinden, bu öğelerin programın başlangıcından itibaren doğru ve planlı bir şekilde belirlenmesi ve programın amaçlarına hizmet edip etmediğinin değerlendirilmesi bilimsel bir zorunluluktur (Polat Tan, 2019). Bu bağlamda, mevcut öğretim programlarının değerlendirilmesi ve bu değerlendirmelerden elde edilen bulguların yeni programların hazırlanma sürecine yansıtılması büyük önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalarda, gerçekleştirilen program geliştirme faaliyetlerinin bu gerekliliğe verilen önemin bir göstergesi olduğu belirtilmektedir (Bekmezci, 2016).

Özellikle 2024-2025 eğitim-öğretim yılında pilot uygulama yapılmadan doğrudan uygulamaya geçecek yeni FBDÖP' nın, program geliştirmenin sürekliliği ilkesi gereği, öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi ve güncellenmesi gerekmektedir. Bu gereklilik, Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) 2024 yılı Mesleki Çalışma Dönemi'nde tüm öğretmenlerden yeni programları inceleyerek geri bildirimlerini raporlamalarını talep etmesiyle de örtüşmektedir.

Bu genel değerlendirme ihtiyacı çerçevesinde alanyazın incelendiğinde FBDÖP ile ilgili çeşitli çalışmaların yapıldığını ancak programlardaki teknoloji odaklı kazanımları merkeze alarak inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğunu gözlenmektedir. Bu araştırma, söz konusu teknoloji kazanımlarındaki farklılıkları ilk kez kapsamlı bir şekilde ele alarak alandaki bu önemli boşluğu doldurma potansiyeline sahiptir. İki programı teknoloji kazanımları açısından öğretmen görüşlerine göre karşılaştırarak fen öğretim programlarının ilerleyen teknoloji karşısında ne şekilde değişim gösterdiğine dair veriler sunmaktadır. Böylece hem programların teknoloji entegrasyonu düzeyindeki dönüşümünü ortaya koymakta hem de bu alanda ileride yapılacak araştırmalar için bir kaynak oluşturmaktadır. Öğretim programlarının doğrudan uygulayıcıları olan öğretmenlerin deneyimlerini ve değerlendirmelerini merkeze alarak teori ile uygulama arasındaki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Öğretmenlerin bu program değişikliklerine ilişkin düşünce ve deneyimleri, teknoloji odaklı kazanımlardaki değişimin sahadaki yansımalarını ve öğretim süreçleri üzerindeki potansiyel etkilerini anlamak, eğitim politikaları ve program geliştirme süreçlerine ışık tutmak açısından merkezi bir öneme sahiptir (Dursun, 2024).

Elde edilecek bulgular ve öğretmen değerlendirmeleri, program geliştirme uzmanlarına ve dersi uygulayan öğretmenlere önemli katkılar sunma potansiyeli taşımaktadır. Bu bulgular, program geliştiricilere öğrencilerin gelişim seviyelerine uygun programların tasarlanması noktasında rehberlik edebilir ve fen bilimleri öğretiminde teknolojinin daha etkili bir şekilde kullanılması için somut öneriler sunabilir (Akbulut, Sidekli ve Aykaç, 2023). Sonuç olarak bu çalışma, fen eğitimi, teknoloji ve program geliştirme alanlarını bir araya getirerek konuya bütüncül bir bakış açısı sunmaktadır.

Araştırma Problemi

Bu araştırmanın temel problemi “2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki teknoloji kazanımlarındaki değişim, programın uygulayıcısı olan öğretmenler tarafından nasıl değerlendirilmektedir?” olarak belirlenmiştir.

Araştırma sürecinde, aşağıdaki alt problemlere yanıtlar aramak, araştırmanın kapsamını genişleterek daha derinlemesine bir analiz sunulmasını sağlamıştır. Bu yaklaşımla, TYMM öğretim programında teknolojiye ait öğrenme çıktılarının güncellenmesinin fen bilimleri öğretimindeki etkilerini daha iyi anlamak adına daha özel sorular ele alınmıştır. Alt problemlerin detayları, araştırmanın ana hedefine ulaşması için gereken yönlendirmeleri sağlayarak kapsamlı bir çerçeve oluşturmuştur.

1- Öğretmenler, 2018 ve 2024 programlarındaki teknoloji kazanımları arasındaki farkları nasıl değerlendirmektedir?

a- Bu eğitim öğretim yılında 2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'nı aynı anda uygulayan biri olarak değerlendirdiğinizde, özellikle programların teknolojiyle yönelik yaklaşımları arasında ne gibi temel farklılıklar olduğunu düşünüyorsunuz?

b- Yapmış olduğunuz incelemeler ve deneyimleriniz doğrultusunda, 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların sayısında veya niteliğinde 2018 programına göre belirgin bir artış mı, azalma mı yoksa bir değişim mi gözlemlediniz? Bu durumu nasıl yorumluyorsunuz?

2- Teknoloji odaklı kazanımların değişimi, öğretmenlerin öğretim yöntemlerini ve sınıf içi uygulamalarını nasıl etkilemektedir?

c- Teknoloji odaklı kazanımlardaki bu değişimin, öğretim yöntemlerinizi ve sınıf içi uygulamalarınızı nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz? Somut örnekler verebilir misiniz?

3- Öğretmenler, bu değişimin öğrenci motivasyonu, ilgisi ve başarısı üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu düşünmektedir?

d- Sizce, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki teknoloji odaklı kazanımların öğrencilerinizin teknoloji kullanım becerileri, motivasyonu, derse ilgisi ve akademik başarısı üzerindeki etkilerinin neler olduğunu düşünüyorsunuz? Bu etkiler 2018 ve 2024 programları arasında farklılaştı mı?

4- 2024 programındaki teknoloji odaklı kazanımlar, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda olumlu veya olumsuz ne tür durumlarla karşılaşmasına neden olmaktadır?

e- 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki teknoloji odaklı kazanımları sınıflarınızda uygularken ne tür olumlu veya olumsuz durumlarla karşılaşıyorsunuz?

5- Öğretmenlerin, teknoloji odaklı kazanımların eğitim programlarında daha etkin bir şekilde yer alması adına önerileri nelerdir?

f- Teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu açısından TYMM Fen Bilimleri Dersi düşünceleriniz nelerdir?

g- Teknoloji odaklı kazanımların yeri ve önemi açısından Fen Bilimleri öğretim programlarının güncellenmesi çalışmalarında programda ne gibi stratejik yaklaşımlar benimsenmelidir?

Sayıtlılar

Öğretmenlerin mülakat sırasında verdikleri cevapların içtenlikle, tarafsız, dürüst ve açık olduğu, gerçek düşüncelerini yansıttığı kabul edilmektedir.

Araştırmada görüşlerine başvurulanan öğretmenlerin mesleki çalışma dönemlerinde öğretim programını detaylı şekilde inceleyip öneri ve değerlendirmelerini Milli Eğitim Bakanlığına rapor halinde sundukları için kazanımların içeriğine dair yeterli bilgiye sahip oldukları varsayılmaktadır.

MEB tarafından yapılan çok yönlü hizmet içi eğitimler sayesinde öğretmenlerin programın detaylarına vakıf oldukları düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin, 2018 FBDÖP'ndaki kazanımları geçmiş yıllarda ders işlenişinde uyguladıkları için eski programın içeriği hakkında da yeterli deneyime sahip oldukları varsayılmaktadır.

Öğretmenlerin yıllık, ünite ve ders planlarında FBDÖP'nı esas almalarından dolayı program değişikliklerine ilişkin görüşlerinin yetkin bilgi ve deneyimlerine dayandığı varsayılmaktadır.

Seçilen araştırma yönteminin araştırmanın amacına ve araştırma probleminin çözümü için uygun olduğu varsayılmaktadır.

Veri toplama aracının kapsam geçerliliğine ilişkin alınan uzman görüşlerinin yeterli olduğu ve araştırmanın amacına yönelik geçerli veriler sağlayacağı varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

Nitel araştırma yöntemiyle elde edilen bulgularının genellenebilirliği sınırlıdır.

Araştırma, 2018 ve 2024 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının ortaokul kademesi (5, 6, 7 ve 8. sınıf) kazanımları ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmada dikkate alınan kazanımlar, sadece teknoloji ile ilgili olanları kapsadığı için bu açıdan sınırlıdır.

Teknoloji ve ilgili kazanımlar sürekli güncellendiğinden, bu araştırma yapıldığı zaman dilimi itibarıyla kısıtlıdır.

Araştırmanın verileri alanyazın taraması ve sınırlı sayıda öğretmen görüşmeleriyle sınırlı olup, bu görüşlerin program kazanımları dışındaki yapısal veya politik faktörlerden de etkilenebileceği dikkate alınmıştır.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde yürütülen araştırmanın kuramsal temelini sunmak amacıyla öncelikle kısaca fen eğitimi, Türkiye’de fen öğretim programlarının tarihsel gelişimi ve Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının felsefi alt yapısı ile genel amaçları ele alınarak konunun genel bağlamı ortaya konulmuştur. Ardından, araştırmanın odak noktasındaki teknolojik kavramsal çerçeve ve altyapıyı ortaya koymak üzere fen öğretiminde teknoloji eğilimleri, teknoloji okuryazarlığı, 21. yüzyıl becerilerinde teknoloji, mühendislik ve teknolojik tasarım becerileriyle fen eğitimi kavramları irdelenmiştir. Bölümün sonunda ise araştırma problemiyle ilgili alanyazındaki çalışmalar kategorize edilip çalışma alanlarına göre incelenerek özetle sunulmuştur.

Araştırmanın Kuramsal Temeli

Eğitim, bireylerin ve toplumların geleceğini şekillendiren dinamik bir süreç olup, küresel ölçekte sürekli bir değişim ve tartışma konusudur. Özellikle bilişim ve iletişim teknolojilerindeki baş döndürücü gelişmeler, süregelen eğitim paradigmalarının sorgulanmasını ve köklü bir dönüşümü zorunlu kılmaktadır. Bilgi çağında, ülkelerin en değerli varlığı doğal kaynaklar değil, hızla değişen dünyaya uyum sağlayabilen, 21. yüzyıl becerileriyle donatılmış, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen insan kaynağıdır (Çengel, 2021). Bu bağlamda, bilginin sürekli yenilendiği ve yapay zeka gibi teknolojilerin rutin işleri devraldığı günümüzde, sadece bilgi aktarımına dayalı eğitim modelleri yetersiz kalmaktadır.

Eğitim sisteminin çağın gerekliliklerine ve geleceğin dünyasına uyum sağlaması hayati önem taşımaktadır. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) gibi uluslararası değerlendirmeler, mevcut eğitimin gerçek yaşamla bağlantısının zayıf olduğuna ve öğrencileri geleceğe hazırlamada yetersiz kaldığına işaret etmektedir (Kesbiç vd., 2024).

Bu durum, eğitimde sıradanlaşmış kalıpların dışına çıkarak, bireylerin hayal gücünü, yaratıcılığını, girişimciliğini ve çağa uyum yeteneklerini geliştirmeye odaklanan temel bir paradigma değişikliğini ve yeni bir yol haritasını acil kılmaktadır. Geleceğin süper akıllı toplumunda etkin rol alabilecek bireyler yetiştirmek, ancak küresel gelişmelerle entegre olmuş, dinamik ve çağın gerçekleriyle uyumlu bir eğitim sistemiyle mümkündür (Çengel, 2021). Bu nedenle, eğitim politikalarının ve öğretim programlarının bu yeni değerler dizisine göre yeniden yapılandırılması ve teorik temellerinin sağlam bir şekilde ortaya konulması kritik bir gerekliliktir.

Fen eğitimi. En genel anlamıyla bireylere doğayı ve kainatı anlama, bilimsel düşünme yöntemlerini kazandırma ve çevrelerindeki olaylara bilimsel bir bakış açısıyla yaklaşma becerisi edindirme sürecine fen eğitimi denir. Fizik, kimya, biyoloji ve astronomi gibi temel doğa bilimlerinin eğitimini içermektedir. Bu alanlardaki nitelikli araştırmalar ve uygulamalar fen eğitiminin gelişimine katkı sağlar. Fen bilimlerinin doğası, fen eğitiminin felsefi temellerini ve uygulanacak pedagojik yaklaşımları doğrudan şekillendirir.

Fen, temel karakteri itibarıyla ampirik ve analitik bir yapıya sahiptir. Ampirik olması, bilginin doğrudan gözlenebilir veya denenebilir olgulara dayanmasını gerektirir ki; her yeni genelleme, hipotez veya teori doğada doğrulanmalıdır. Aynı zamanda fen, deneme-yanılma süreçlerini içerir; ölçümlerdeki kaçınılmaz hatalar ve sınırlılıklar, sonuçları etkileyebilir ve mutlak doğruluk yerine olasılıklı bir anlayışı beraberinde getirir. Bilimsel araştırmalar genellikle karmaşık konuları daha küçük, incelenabilir parçalara ayırarak ilerler. Bu özellikler, fen eğitiminde deney ve gözlemin, sorgulamanın, eleştirel düşünmenin ve sistematik problem çözmenin önemini vurgular (Çepni vd., 2011).

Modern fen eğitimi anlayışı, büyük ölçüde yapılandırmacı paradigmaya dayanmaktadır. Bu yaklaşıma göre öğrenenler, bilgiyi pasif bir şekilde almak yerine, mevcut ön bilgileri üzerine aktif olarak yeni bilgileri inşa ederler. Yapılandırmacı fen eğitimi, sadece fen alanındaki temel ilke, kavram ve yasaların kazandırılmasını değil, aynı zamanda sorumluluk alabilen, problem çözeabilen, farkındalığı yüksek, karar verebilen, eleştirel düşünebilen, iş birliği

yapabilen, iletişim kurabilen bireyler yetiştirmeyi hedefler. Bu yaklaşım, bilginin keşfedildiği ve anlamlandırıldığı aktif öğrenme süreçlerini ön plana çıkarır (Kaplan, Saraçoğlu ve Bektaş, 2022).

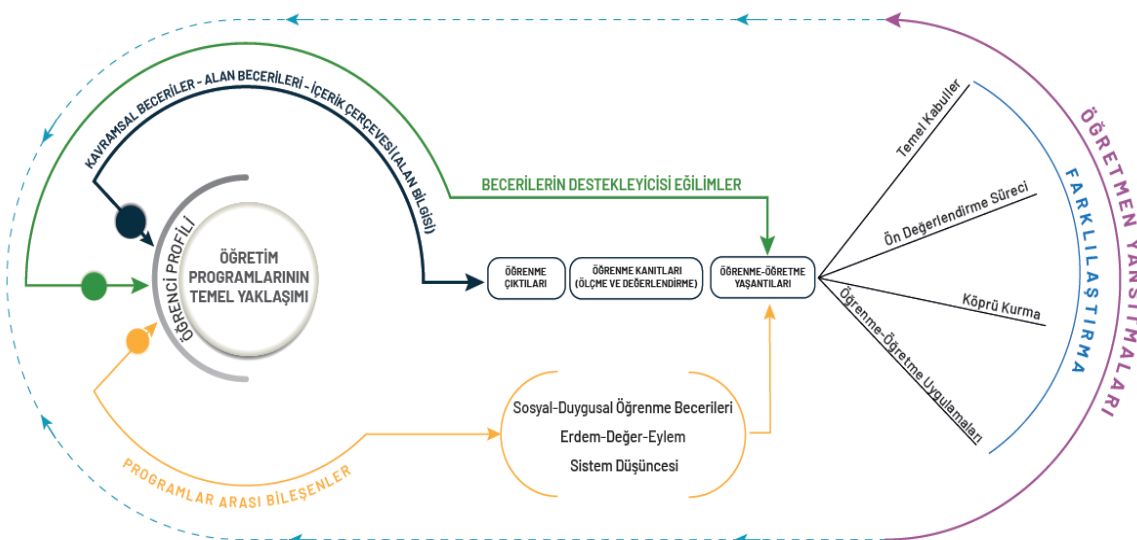
Fen eğitiminin kapsamı, giderek artan bir şekilde disiplinler arası bir boyut kazanmaktadır (Özünlü ve Çepni, 2023). Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre (FTTÇ) veya daha güncel bir yaklaşımla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) entegrasyonu, fen kavramlarının gerçek dünya bağlamlarıyla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilerek öğretilmesini savunur (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003). Bu bütünlük yaklaşım, fen eğitiminin sadece soyut teorik bilgilerden ibaret olmadığını, aynı zamanda teknolojik gelişmelerle, toplumsal sorunlarla ve pratik uygulamalarla iç içe olduğunu vurgular (Eslek, 2021). Fen eğitiminin tanımı ve kapsamı, bilim felsefesindeki değişimler, özelde yapılandırmacılık olmak üzere öğrenme teorilerindeki gelişmeler ve 21. Yüzyıl ile FeTeMM becerilerine duyulan gereksinim gibi toplumun ihtiyaçları doğrultusunda sürekli olarak evrilmekte ve yeniden şekillenmektedir.

Fen öğretim programlarının tarihsel gelişimi. Cumhuriyet'in ilk yılları olan 1924'ten başlayarak 1931, 1938, 1949, 1977, 1992, 2000, 2005, 2013 ve 2018 yıllarında güncellenerek on farklı versiyon halinde yürürlüğe konan programlarda, özellikle 21. yüzyılın başından itibaren daha belirgin ve felsefi temelleri olan reformlar yaşanmıştır. 1960'larda başlayan modernleşme çabaları kesintilere uğramış, ancak 1990'lar ve özellikle 2000'li yıllarda fen eğitimi araştırmaları ve program geliştirme çalışmaları ivme kazanmıştır. Bu süreç, fen eğitiminin amaçları ve yaklaşımları konusunda önemli dönüşümlere işaret etmektedir (Ünal, Çoştur ve Karataş, 2004).

2004 ve 2005 yıllarında uygulamaya konulan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Türkiye'de fen eğitimi açısından önemli bir dönüm noktasıdır. Bu programla birlikte, dersin adı Fen Bilgisi'nden Fen ve Teknoloji'ye dönüştürülmüştür. Daha da önemlisi, birçok gelişmiş ülke programının incelenmesiyle hazırlanan bu program, ilk kez yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını fen eğitiminin merkezine almıştır. Programın temel vizyonu, her öğrenciyi fen ve teknoloji okuryazarı bir birey olarak yetiştirmektir. Bu reform, öğrenci merkezli öğrenme anlayışının yaygınlaşması için bir temel oluşturmuş

ve sonraki program geliştirme çalışmalarını etkilemiştir (Doğan ve Yılmaz, 2013).

2017'de oluşturulan ve 2018'de revize edilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, önceki programlardan farklı olarak mühendislik ve tasarım becerileri ile girişimcilik kavramlarını belirgin bir şekilde ön plana çıkarmıştır (Aydın-Ceran, 2021a; MEB, 2018; Özcan ve Düzgünoğlu, 2017). Bu değişiklik, küresel eğitimdeki FeTeMM entegrasyonu eğilimlerini yansıtmaktadır (Kiras ve Bahar, 2021).



Bu tarihsel gelişim incelendiğinde, Türkiye'deki fen öğretim programlarının zaman içinde bilgi aktarımına dayalı yaklaşımlardan uzaklaşarak; yapılandırmacılık, araştırma-sorgulama ve son olarak mühendislik-tasarım becerilerini içeren daha bütünleşik, beceri odaklı ve uygulama temelli bir yöne doğru değişim gösterdiği görülmektedir (Dursun, 2024). Her yeni program, bir öncekini tamamen reddetmek yerine, onun üzerine yeni vurgular ekleyerek veya felsefi yaklaşımı derinleştirerek ilerlemiştir. Araştırma-sorgulama yapılandırmacılığın bir uygulama biçimi olarak görülebilirken, mühendislik tasarımı da araştırma-sorgulama ve problem çözme becerilerinin somut ürünlere dönüştürülmesini teşvik etmektedir.

Tablo 1

Türkiye'deki Fen Öğretim Programlarının Değişimi

Yıl	Program Adı	Temel Pedagojik Yaklaşım/Odak	Temel Hedefler/Vizyon
2005	Fen ve Teknoloji	Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı	Fen ve Teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek
2013	Fen Bilimleri	Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme	Fen okuryazarı, araştıran-sorgulayan bireyler yetiştirmek
2018	Fen Bilimleri	Mühendislik ve Tasarım Becerileri, Girişimcilik, FeTeMM Vurgusu	Fen okuryazarı, araştıran-sorgulayan, mühendislik-tasarım becerileri ve girişimcilik yönelimleri gelişmiş bireyler
Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli	Fen Bilimleri	Bütüncül Eğitim Yaklaşımı, Beceri ve Değer Odaklılık	Yetkin ve erdemli insan; çok yönlü gelişim, fen okuryazarlığı, 21. yy becerileri, tasarım, kariyer bilinci

Tablo 1’de Türkiye’deki Fen Öğretim Programlarının değişiminde öne çıkan özellikler kısaca sunulmuştur.

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının genel amaçları.

Türkiye’deki öğretim programı geliştirme sürecindeki en son halkayı, 2024-2025 eğitim-öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulanmaya başlanacak olan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli oluşturmaktadır. Bu model, önceki programlardan farklı olarak, kendine özgü bir felsefe, yapı ve hedefler bütünü sunmaktadır (MEB, 2024a). TYMM, öğretim programları, öğrenci profili, erdem-değer-eylem çerçevesi ve beceriler çerçevesi gibi bileşenlerden oluşan bütüncül bir yapı olarak tasarlanmıştır.

Modelin temel felsefesi, millî ve manevi değerler ile maddi gelişimi bir arada hedefleyerek, bireyin zihinsel, sosyal, duygusal, fiziksel ve ahlaki açılardan çok yönlü gelişimini desteklemektir. İnsanın ruh ve bedenden oluşan ontolojik bütünlüğünü ve bilginin sadece edinilmesi değil, aynı zamanda sorumlulukla kullanılması gerektiğini vurgular. Modelin temel yaklaşımı, değerleri eğitimin merkezine yerleştirir ve bu değerlerin (adalet, merhamet, çalışkanlık vb.) eyleme dönüşmesini hedefler. Aynı zamanda, çağın gerektirdiği becerilerin kazandırılmasına büyük önem verir. Bu beceriler; kavramsal beceriler, alan becerileri, sosyal-duygusal öğrenme becerileri, okuryazarlık becerileri ve eğilimleri kapsayan geniş bir yelpazede ele alınır (MEB, 2024a).

Önceki programlardaki kazanım kavramı yerine, beceri ve süreç bileşenlerini içeren öğrenme çıktısı kavramı benimsenmiştir. Öğretim süreçlerinde disiplinler arası, disiplinler üstü ve disiplinler ötesi yaklaşımlardan yararlanılarak, öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve kabiliyetlerine göre esnek ve farklılaştırılmış öğrenme ortamları oluşturulması hedeflenir. Türkçenin doğru ve etkili kullanımı da modelin temel politikalarından biridir. Modelin nihai hedefi, yetkin ve erdemli insan yetiştirmektir. Yetkinlik bilgi ve beceriye sahip olmayı, erdem ise ahlaki olgunluğu ifade eder. İdeal öğrenci profili; ahlaklı, bilge, sorgulayan, üretken, vatansever, sağlıklı, sorumluluk sahibi, işbirlikçi, eleştirel düşünen ve estetik duyarlılığa sahip birçok özelliği barındırır (MEB, 2024a).

TYMM çerçevesinde hazırlanan FBDÖP, genel modelin felsefesini yansıtacak şekilde, öğrenciyi merkeze alan bütüncül bir eğitim yaklaşımını

benimser. Bu yaklaşım, öğrenme süreçlerini genişletip derinleştirmeyi, öğrencinin bireysel sorumluluğunu ve öz-düzenleme becerilerini desteklemeyi, sosyal-duygusal becerileri geliştirmeyi ve bilime dayalı muhakeme ile karar verme yeteneklerini artırmayı hedefler (MEB, 2024b). FBDÖP' nın temel hedefleri arasında, çağın gerektirdiği becerilere ve yaşam boyu öğrenme alışkanlığına sahip, üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerini etkin bir şekilde kullanabilen, etik ve ahlaki değerleri benimsemiş, girişimci ruha sahip ve fen bilimleri alanında kariyer bilinci gelişmiş bireyler yetiştirmek yer almaktadır. Programın özel amaçları oldukça kapsamlıdır ve önceki programların hedeflerini genişleterek birçok yeni boyutu içermektedir.

Tablo 2

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Özel Amaçları

Özel Amaçlar	Açıklaması
Temel Bilgi Edinimi	Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri gibi alanlarda temel kavram, ilke ve sistemleri (çeşitlilik, etkileşimler, enerji, çevrimler, sürdürülebilirlik temaları altında) kazandırmak.
Bilimin Doğası Anlayışı	Bilimin doğasını, bilimsel düşünme becerilerini, bilimsel etik ilkeleri anlamak ve bilimsel bilgiye dayalı kararlar alabilmek.
Teknoloji Kullanımı ve Farkındalığı	Dijital dönüşümün farkında olmak, değişen teknolojiye uyum sağlamak ve teknolojiyi çevre bilinciyle etkin kullanmak.
Sürdürülebilirlik Bilinci	Kaynakları verimli kullanma, küresel vatandaşlık ve çevre etiği bilinci geliştirme, çevre sorunlarına duyarlılık ve çözüm odaklılık.
Sosyobilimsel Konulara Yaklaşım	Merak duyma, araştırma, sorgulama ve disiplinler arası bakış açısıyla yenilikçi çözümler geliştirme.

Değerler ve Erdemler	Evrensel, millî ve kültürel değerlerle uyumlu erdemlere sahip olma ve bunları bilimsel bakış açısıyla eyleme dönüştürme.
Bütüncül Bakış Açısı	Evreni ve dünyayı sistemler bütünü olarak algılama ve bu bütünün parçası olma bilinci kazanma.
Üst Düzey Beceriler	Yaşam boyu öğrenme alışkanlığı, üst düzey düşünme (eleştirel, analitik vb.), bilimsel süreç becerileri, problem çözme ve okuryazarlık becerilerini (fen, teknoloji, dijital vb.) etkin kullanma.
Bilim Tarihi ve Kültürü	Bilim insanlarının katkılarını fark etme ve bilimin kültürlerarası ortak bir çaba olduğunu anlama.
Girişimcilik ve Kariyer Bilinci	Fen ve mühendislik alanlarına yönelik girişimcilik ve kariyer bilinci geliştirme (disiplinler arası ve tasarım odaklılık).
Güvenlik Bilinci	Bilimsel çalışmalarda ve günlük yaşamda güvenliği ön planda tutma.

Tablo 2’de TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının özel amaçları kısaca sunulmuştur.

Bu amaçlar listesi, TYMM Fen Bilimleri programının sadece bilişsel hedeflere değil, aynı zamanda beceri, değer, tutum ve toplumsal sorumluluk gibi çok boyutlu bir gelişime odaklandığını göstermektedir (MEB, 2024b). Bu durum, önceki programlara kıyasla hedeflerde önemli bir genişlemeye işaret etmektedir. Öğretmenlerin, programın ruhunu yansıtan materyaller geliştirmesi ve farklılaştırılmış öğretim yöntemleri kullanması beklenmektedir (TTKB, 2024).

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde belirtilen "Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları" ve "Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri" doğrultusunda hazırlanan FBDÖP ile öğrencilerin şu özelliklere sahip olmaları amaçlanmaktadır:

- Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri gibi temel fen disiplinlerine ilişkin bilgi birikimine sahip olma.
- Bilimin doğasına yönelik bir anlayış geliştirme, bilimi takdir etme, bilimsel etik ilkelere ve bilimsel düşünme becerilerine sahip olma.
- Bilimin gelişiminde dijital dönüşümün rolünün farkında olma, değişen teknolojiye uyum sağlama ve teknolojiyi çevre bilinciyle etkin bir şekilde kullanma.
- Sosyobilimsel konulara ilgi duyma, araştırma yapma, sorgulama ve disiplinler arası bir perspektifle yenilikçi çözümler geliştirme.
- Yaşadıkları çevreye ve karşılaştıkları durumlara bilimsel bir bakış açısıyla yaklaşarak veriye dayalı kararlar verme.
- Disiplinler arası eğitim yaklaşımı ve tasarım odaklı uygulamalar aracılığıyla fen bilimleri ve mühendislik alanlarına yönelik girişimci ve kariyer bilinci geliştirme.

Program, bütüncül becerilerle donatılmış, öğrenme süreçlerinde iş birliğine yatkın ve özellikle grup çalışmalarına aktif katılım gösteren, öz düzenleme becerisine sahip, araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünebilen, çevreye duyarlı ve bilimsel tutum sergileyen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2024b). Bu süreçte gelişim alanları birbirini etkileyerek bir bütün oluşturmakta ve birikimli bir ilerleme sağlanmaktadır.

Araştırmanın Kavramsal Çerçevesi

Günümüzde teknoloji, alışkanlıklarımızdan sosyal ilişkilerimize kadar yaşamın her alanında daha önce görülmemiş bir etki düzeyine sahiptir. Uzaktan eğitim, çevrim içi alışveriş ve görsel iletişim gibi teknoloji tabanlı uygulamaların yaygınlaşması günlük yaşamımızda teknolojinin artan önemini açıkça göstermiştir. Teknolojinin kapsamı yalnızca bilişim teknolojileriyle sınırlı olmayıp, fizik, kimya ve biyoloji gibi bilim dallarının uygulamalarını da içermekte ve toplumsal refah ile gelişim için temel bir gereklilik teşkil etmektedir. Yapay zekâ ve sanal gerçeklik gibi yeni eğitim yaklaşımları, öğrencilerin bilgiyi kullanma ve ürüne dönüştürme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir.

Bilimsel ve teknolojik bilgiyi sentezleyerek yaratıcı ürünler tasarlayabilen girişimci bir nesil yetiştirmek, bilimsel ve teknolojik düşünme alışkanlıkları kazandırabilen nitelikli öğretim programlarının geliştirilmesiyle doğrudan ilişkilidir (Köseoğlu, 2020). Bilgi ve teknoloji temelli ekonomilerin küresel düzeyde belirleyici olduğu bu çağda, eğitim sistemimizin öncelikli görevi, çocukları teknoloji ile tanıştırmak ve ileri teknoloji üretimine yönelik yetkinlikler kazandırmaktır.

Fen öğretiminde teknoloji eğilimleri. Genel anlamda insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılamak veya problemleri çözmek amacıyla yaşadıkları dünyayı değiştirmeleri olarak tanımlanan teknoloji, esasen bilgiyi uygulamayı, materyalleri, kaynakları, araçları ve tasarımdaki bilgiyi kapsar. Günümüzde yaşam kalitemizi artıran pek çok ürün teknoloji ürünüdür. Fen dersi etkinliklerinde hesap makinesi, robotlar, çeşitli yazılımlar gibi teknolojik ürünlerin kullanımının yanı sıra, teknolojinin ne olduğu üzerine yapılacak tartışmalarla doğru bir tanımın kazandırılması önemlidir; zira teknolojiyi yalnızca bilgisayarlarla sınırlı görmek eksik bir kavramsallaştırmadır (Aydın-Günbatır, 2020).

Teknolojinin yaygınlaşması ve erişimin kolaylaşması, öğrencilerin teknoloji kullanım becerilerini geliştirmeyi, teknolojiye yönelik sorumluluk üstlenmelerini ve davranışlarının teknolojiden daha fazla etkilenmesini beraberinde getirmektedir (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013). Toplumsal yaşamda artan teknoloji kullanımı, bilgi toplumu bireylerinin yeni nitelikler kazanmasını zorunlu kılmış, öğrenmeyi okul sınırlarının dışına taşıyarak yaşam boyu devam eden bir süreç haline getirmiştir (Aydın-Günbatır, 2020).

Bu bağlamda teknolojinin eğitim süreçlerine, özellikle fen bilimleri gibi doğası gereği sürekli gelişen ve uygulamaya açık alanlara entegrasyonu kaçınılmaz bir gerekliliktir. Teknolojinin fen öğretiminde kullanılmasının temel gerekçeleri arasında; öğrenmeyi daha etkili kılmak, öğrenci merkezli yaklaşımları desteklemek, farklı öğrenme stillerine hitap etmek, soyut kavramları somutlaştırmak ve öğrencileri dijitalleşen dünyaya hazırlamak bulunmaktadır (Artun, Aydın ve Günbatır, 2020).

Bu nedenle, FBDÖP' nın hazırlanması ve güncellenmesi süreçlerinde teknoloji okuryazarlığı, eğitimde teknoloji entegrasyonu, sanal laboratuvarlar ve çevrim içi öğrenme ortamları gibi teknolojiyle yakından ilişkili yaklaşımlara ve teknoloji odaklı kazanımlara yer verilmesi, çağın gerektirdiği becerileri kazandırmak açısından büyük önem taşımaktadır. FTTÇ ve FeTeMM gibi disiplinlerarası yaklaşımların temelinde de teknoloji yer almaktadır.

Türkiye'deki fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar, çeşitli teknolojilerin kullanımına ve etkilerine odaklanmaktadır (Yıldızay ve Çetin, 2019). Yaygın olarak incelenen teknolojiler arasında, özellikle Milli Eğitim Bakanlığı'nın Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi kapsamında yaygınlaşan etkileşimli tahtalar bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, genel veya özel amaçlı eğitim yazılımları, animasyonlar, simülasyonlar ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA), Vitamin, Morpa Kampüs gibi çevrimiçi eğitim platformlarının kullanımı ve etkililiği de fen eğitiminin olmazsa olmazları arasına girmiştir (Aydın-Ceran, 2021a).

Projeksiyon cihazları ve modeller gibi diğer geleneksel ve dijital görsel-ışitsel araçlar sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak temel bilişim araçları olan bilgisayarlar, internet erişimi ve mobil cihazların öğrenme süreçlerindeki rolü ve mobil öğrenme potansiyelinin fen öğretmeni eğitimi çalışmalarında henüz yeterince ele alınmadığı görülmektedir (Devran, Öztay ve Tarkin-Çelikkıran, 2021).

Buna karşın, gelişmekte olan ve daha az bilinen teknolojiler de mevcuttur. Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR), soyut fen kavramlarını çok boyutlu ve etkileşimli olarak deneyimleme potansiyeli taşısa da, Türkiye'deki fen eğitiminde kullanımları henüz sınırlıdır. FeTeMM eğitiminin bir parçası olarak arduino temelli robotik uygulamaları ve scratch gibi kodlama etkinlikleri ise giderek artan bir ilgi görmektedir (Arduç, 2024). 3 boyutlu tasarım ve yazdırma, web 2.0 araçları, yapay zekâ, blokzincir ve nanoteknoloji gibi diğer ileri konular gündem bulmaya başlasa da, bu alanlardaki deneyimlerin oldukça sınırlı olduğu bilinmektedir. Teknolojinin sadece bir araç olmanın ötesinde öğretim süreçlerini temelden dönüştüren derinlemesine pedagojik entegrasyonu

üzerine yapılan bilinçlendirmelerin daha fazla geliştirilmeye açık olduğu ifade edilebilir (Canbazoğlu-Bilici ve Baran, 2015).

Teknoloji okuryazarlığı. Teknolojinin günlük hayatta artan kullanımı, eğitim sistemlerini de etkilemiş ve öğretim programları öğrencilerin teknoloji kullanım becerilerini kazanmaları doğrultusunda düzenlenmeye başlanmıştır. Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri de bu değişime eşlik ederek, öğrencilerin güncel teknolojik buluşlardan yararlanabilmesini ve bilimle teknolojinin ilişkisini anlamasını sağlamaktır. Yenilenen FBDÖP' nın temel amaçlarından biri, bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmektir (MEB, 2024a).

Genel anlamda teknoloji okuryazarlığı; teknolojiyi anlama, kullanma, yönetme ve değerlendirme yeteneğidir. Bu tanım, sadece teknik becerileri değil, teknolojinin işleyişini kavramayı, sistemleri çalıştırmayı ve teknolojik faaliyetlerin etkinliğini sağlamayı da içerir (Bacanak, Karamustafaoğlu ve Köse, 2003). Teknoloji okuryazarlığı; bireylerin toplumdaki teknolojinin gerekliliğini anlaması, teknolojinin doğasını ve FTTÇ ilişkisini bilmesi olarak da ifade edilmektedir. Teknoloji okuryazarlığı bilgi, düşünme ve davranış yolları ve yetenekler olmak üzere üç boyutlu ele alınmakta, matematik, bilim ve tarih okuryazarlıklarında olduğu gibi bireylerin bilişsel yönlerini ön plana çıkararak yaşama katılımlarını sağlayan bir araç olarak görmektedir.

Benzer şekilde bilgi, yetenekler ve eleştirel düşünme ile karar verme boyutları olarak sınıflandırmalar yapılmaktadır. Bu tanımlar ışığında teknoloji okuryazarı bir birey; teknolojiyi bilen, kullanan, değerlendiren, teknolojinin toplum üzerindeki etkilerini anlayan, sorunları fark edip çözümler üretebilen ve eleştirel düşünebilen kişidir (Silik ve Aydın, 2021). Teknoloji okuryazarlığının kapsamı; temel teknik beceriler, bilgi ve veri okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve değerlendirme, iletişim, dijital içerik üretimi, dijital vatandaşlık, problem çözme, yaratıcılık ve teknolojinin doğasını anlama gibi çok çeşitli alanları içermektedir.

Teknoloji okuryazarlığı, günümüz dijital çağında bireylerin hem kişisel hem de toplumsal düzeyde etkin bir şekilde var olabilmeleri için hayati öneme sahiptir. Teknolojik imkanlardan yararlanabilmek, sorunlu alanların farkına varmak ve çağın gerekliliklerine ayak uydurmak teknoloji okuryazarlığı ile

mümkündür. Teknolojinin iş ve işlemlerde yaygın kullanımı, teknoloji okuryazarlığını uzmanlaşma amacı olmayan bireyler için bile önemli kılmaktadır.

Bireyler, teknolojiyle ilişki kurarak ekonomik alanda fayda sağlayabilir, tüketiciler ürünlere daha kolay ulaşabilir ve daha bilinçli kararlar alabilirler. Yüksek teknoloji okuryazarlık düzeyi, bireyin yaşamına ve topluma kattığı değeri artırır. Teknolojik tercihler ve gelişmeler ülkenin tamamını ilgilendirebilir. Teknoloji okuryazarı bireyler, teknolojinin fayda ve zararları hakkında bilgi sahibi olarak bu kararlara bilinçli bir şekilde katılabilirler (Silik ve Aydın, 2021). Eleştirel düşünme yeteneği kazanan bireylerin demokratik süreçlere katılımı artar ve teknolojiyle ilgili kararların meşruiyeti güçlenir.

Teknoloji okuryazarlığı, bireyin toplumdaki ekonomik, kültürel ve siyasal sistemlerle teknolojinin bağlantısını kavramasını sağlar. Eleştirel bakış açısı kazanarak teknolojinin olası zararlarının farkına varabilir. Ayrıca çevresel ihtiyaçlar bağlamında, teknolojik süreçlerin ekolojik etkilerinin anlaşılması ve çevresel problemlere çözüm üretecek teknolojilerin geliştirilmesi konusunda bilinç oluşturur. Bireyin teknolojinin neden olduğu sosyal değişimle başa çıkmasını kolaylaştıran bir araçtır ve sosyal refahı artırır. Bireylerin geleceğe yönelik bilinçlenmeleri, karar durumlarında katılımcı olmaları ve sorumluluklarını fark etmelerinde olumlu etkileri vardır. Politik süreçlere katılımı ve elektronik ortamda sosyal ağlar kurarak ilişkide olmayı destekler, katılımcı demokrasiye katkı sunar (Bozer, 2001).

Çağdaş fen eğitiminin önemli bir emeli olan bilimsel okuryazarlığın bir niteliği de, bireyin teknolojiyi ve bunun fen ve toplum ile olan ilişkisini anlamasıdır. Bu FTTÇ ilişkisi bağlamında da önem taşımaktadır. Teknoloji okuryazarı bireyler, teknolojiyle ilgili kavramları anlamakla kalmaz, aynı zamanda fen bilgisi, matematik ve diğer alanlardan kavramları kullanarak teknolojik sistemleri anlayabilir ve işletebilirler (Bacanak, Karamustafaoğlu ve Köse, 2003).

Fen bilimleri ile teknoloji arasındaki ilişki, teknoloji uygulamalarının hem genel eğitim hedeflerini hem de özelde fen eğitimi bağlamında öğrencilerin entelektüel yetkinliklerini geliştirmeyi amaçlamasından kaynaklanmaktadır. Öğretmenlerin de birer teknoloji okuryazarı olması, bu entegrasyonun

sağlanması ve öğrencilerin teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir (Avcı, Kula ve Haşlamam, 2019). Öğretim programlarının içeriğinin teknoloji ile bağlantısı ve öğretmenlerin teknoloji kullanım kararlarında öğrenme ihtiyaçları ile program içeriği arasındaki bağlantıyı görmesi, teknoloji entegrasyonu olasılıklarını artırmaktadır.

21. Yüzyıl becerilerinde teknoloji. 21. Yüzyıl becerileri, bireylerin içinde yaşadığımız karmaşık, küresel ve teknoloji odaklı dünyada başarılı olabilmeleri için ihtiyaç duydukları bilgi, beceri, tutum ve değerler bütünüdür. Bu beceriler, belirli bir konu alanına özgü bilgilerin ötesine geçerek, öğrenme, çalışma ve yaşama biçimlerini etkileyen temel yeterlikler olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz-Özden ve Ünveren-Bilgiç, 2023). Bu becerileri sınıflandırmak için çeşitli çerçeveler önerilmiştir. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanlardan biri P21 (Partnership for 21st Century Skills, 21. Yüzyıl Becerileri İçin Ortaklık) çerçevesidir (P21, 2019). P21'e göre 21. yüzyıl becerileri üç ana tema altında toplanır:



Şekil 2. 21. Yüzyıl becerileri.

Öğrenme ve Yenilenme Becerileri. Eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve yenilikçilik, iletişim ve iş birliği gibi becerileri içerir. Bu beceriler, bireylerin yeni bilgilere uyum sağlaması, karmaşık sorunları çözmesi ve başkalarıyla etkili bir şekilde çalışması için temeldir.

Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri. Bilgi okuryazarlığı (bilgiye erişme, değerlendirme, kullanma), medya okuryazarlığı (medya mesajlarını anlama, analiz etme, üretme) ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) okuryazarlığı (teknolojiyi etkili kullanma) bu grupta yer alır. Bu beceriler, bilgiye dayalı bir toplumda gezinmek ve teknolojiden etkin bir şekilde yararlanmak için kritik öneme sahiptir.

Yaşam ve Kariyer Becerileri. Esneklik ve uyum sağlama, girişimcilik ve öz-yönelim, sosyal ve kültürlerarası beceriler, üretkenlik ve hesap verebilirlik, liderlik ve sorumluluk gibi kişisel ve sosyal yeterlikleri kapsar. Bu beceriler, bireylerin kişisel hedeflerine ulaşmaları, değişen iş dünyasına uyum sağlamaları ve sorumlu vatandaşlar olarak topluma katkıda bulunmaları için gereklidir.

Dünya Ekonomik Forumu gibi bazı kuruluşlar da benzer beceri setleri tanımlamışlardır. Geleceğin becerileri listesinde analitik düşünme, yaratıcılık, dayanıklılık, motivasyon, merak, teknoloji okuryazarlığı, tasarım ve programlama gibi yetkinlikler ön plana çıkmaktadır. Eğitim sistemlerinin temel görevlerinden biri, öğrencileri bu 21. yüzyıl becerileriyle donatmaktır. Bu, sadece müfredat içeriklerinin güncellenmesini değil, aynı zamanda öğretim yöntemlerinin, öğrenme ortamlarının ve değerlendirme yaklaşımlarının da bu becerileri geliştirecek şekilde yeniden tasarlanmasını gerektirir.

Tam da bu süreçte öğretmenler merkezi bir role sahip olup, hem kendilerinin bu becerilere sahip olmaları hem de bu becerileri öğrencilerine kazandıracak pedagojik yeterliklere sahip olmaları beklenmektedir. Öğretmenlerin niteliklerinin 21. yüzyıl becerilerine yükseltilmesi için gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimlerle desteklenmesi elzemdir. Bu bağlamda, öğrencilerin üst düzey yetkinliklerini geliştirmede kritik rol oynayan öğretmenin kapasitesini güçlendirecek bir fen eğitimi sistemi oluşturulması önceliklidir. (Aydın-Ceran, 2021b).

Teknoloji okuryazarlığı ve 21. yüzyıl becerileri, modern fen eğitimi anlayışının ayrılmaz bileşenleridir ve birbirleriyle yakından ilişkilidir. Teknoloji okuryazarlığı, P21 çerçevesindeki bilgi, medya ve teknoloji becerileri temasının temel bir unsurudur. Teknolojiyi anlama ve etkili kullanma becerisi, bilgiye erişme, dijital ortamda iletişim kurma, işbirliği yapma gibi birçok diğer 21. yüzyıl becerisinin hayata geçirilmesini sağlayan bir araçtır.

Aynı zamanda, eleştirel düşünme, problem çözme gibi 21. yüzyıl becerileri de teknolojinin sadece mekanik bir şekilde kullanılmasının ötesine geçerek, anlamlı ve amaca yönelik bir şekilde uygulanmasına rehberlik eder. Bu iki alan arasında güçlü bir sinerji bulunmaktadır; biri diğerinin geliştirilmesini destekler ve mümkün kılar.

Fen eğitimi, doğası gereği hem teknoloji okuryazarlığını hem de geniş bir yelpazedeki 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için uygun bir zemin sunar. Bilimsel süreç becerileri, gözlem yapma, hipotez kurma, deney yapma, veri analizi, eleştirel düşünme, problem çözme ve sorgulama gibi 21. yüzyıl becerileriyle büyük ölçüde örtüşmektedir. Fen derslerinde teknoloji, deneyleri simüle etmek, veri toplamak ve analiz etmek, karmaşık olguları modellemek, bilimsel bilgiyi araştırmak ve sunmak için güçlü bir araç olarak kullanılabilir (Serttaş ve Yenilmez-Türkoğlu, 2024).

Bu süreçler, öğrencilerin hem fen kavramlarını daha derinlemesine öğrenmelerine hem de teknoloji okuryazarlıklarını ve diğer 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Amaç, sadece bilimsel bilgiye sahip olmak değil, bu bilgiyi ve ilgili becerileri teknoloji yardımıyla kullanarak sorunlara çözüm üretmek ve yeni bilgiler yaratmaktır (Zaman vd., 2022).

Türkiye'deki güncel öğretim programları da bu ilişkiyi yansıtmaktadır. Hem 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı hem de Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmayı açıkça hedeflemektedir (MEB, 2018; MEB, 2024b). Bu programlarda teknoloji okuryazarlığı, dijital beceriler, eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği, iletişim gibi yetkinliklere yapılan vurgu dikkat çekicidir. Ancak, program hedeflerinin ne ölçüde uygulamaya yansıdığı ve öğretmenlerin bu becerileri kazandırma konusundaki yeterlikleri önemli bir araştırma alanıdır.

Öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine yönelik algıları ile öz-yeterliliklerindeki farklılıklar ve bu beceriler ile teknoloji entegrasyonu yeterlikleri arasındaki ilişki, önceki reformlarda da gözlemlenen, program hedefleri ile öğretmen hazırlığı ve sınıf içi uygulamalar arasındaki potansiyel boşluklara işaret etmektedir (Aydın-Ceran, 2021b; Deveci, 2024).

Mühendislik ve teknolojik tasarım becerileriyle fen eğitimi. Teknolojik gelişmeler ve 21. yüzyıl becerilerinin eğitim sistemleri üzerindeki etkisi, fen eğitiminde eski yaklaşımların ötesine geçme ihtiyacını doğurmuştur. Bu bağlamda, FeTeMM eğitimi gibi disiplinler arası yaklaşımlar önem kazanmış, mühendislik ve tasarım becerilerinin fen öğretimi süreçlerine entegrasyonu güncel bir eğilim olarak öne çıkmıştır.

Mühendislik, bilim ve matematiği kullanarak gerçek dünya problemlerine çözüm bulmayı hedefleyen uygulamalı bir alandır. Fen eğitimi ile mühendislik, günlük hayat problemlerini çözmek amacıyla disiplinler arası bir yaklaşımla birbirini tamamlar (Sarı ve Yazıcı, 2019).

Mühendisliğin temelini oluşturan mühendislik tasarım süreci, belirli bir ihtiyaca veya probleme sistematik olarak çözüm bulmak için izlenen adımları ifade eder. Bu süreç, fen ve matematik bilgisinin uygulanmasına dayanır ve temelde bir döngü şeklinde ilerler (Özünü ve Çepni, 2023). Problemi anlama ve tanımlama, araştırma yapma, olası çözümler geliştirme, en iyi çözümü seçme, prototip oluşturma, prototipi test etme ve değerlendirme, sonuçları iletme ve tasarımları iyileştirme ve yeniden tasarlama basamaklarını içerir. Mühendislik tasarım süreci, öğrencilere günlük hayatta karşılaştıkları problemlerle bir mühendis gibi düşünerek çözüm yolları bulmayı öğretmeyi amaçlar. Öğrenciler bu süreçte sürekli fikirlerini ve uygulamalarını kontrol eder, test eder ve geliştirirler (Akbulut, 2022).

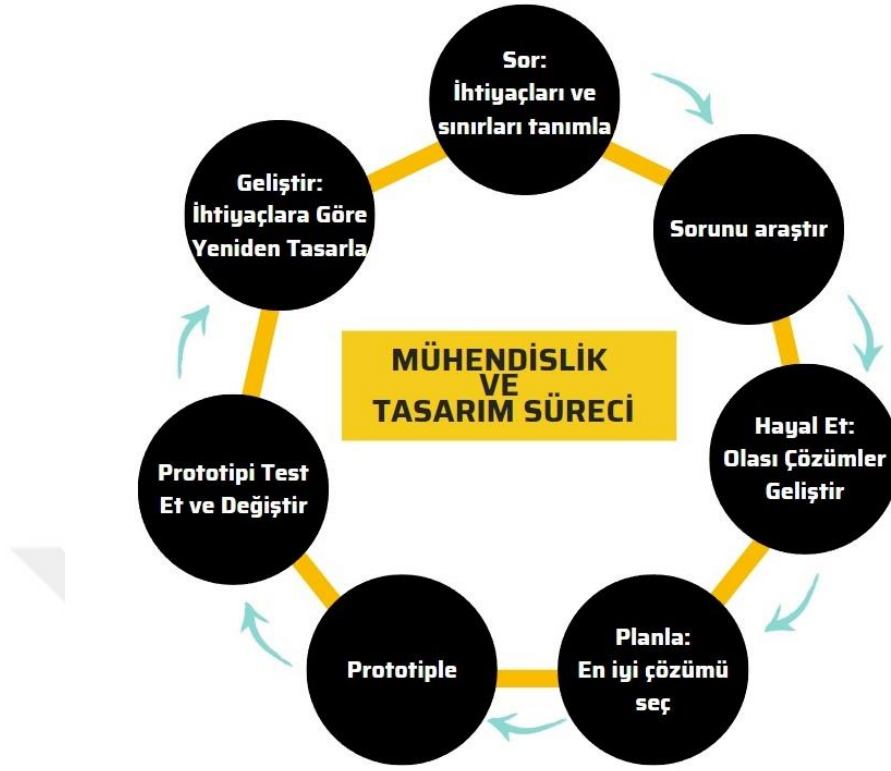
Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi (MTTFÖ), öğrencilerin fen kavramlarını ve bilimsel süreç becerilerini, gerçek yaşamla ilişkili mühendislik tasarım problemleri üzerinde çalışarak öğrendikleri pedagojik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, öğrencilerin pasif bilgi alıcısı olmaktan çıkıp, bir mühendis gibi aktif rol alarak problem çözmelerini, tasarım yapmalarını, model oluşturmalarını

ve işbirliği içinde çalışmalarını teşvik eder. Böylece FETEMM eğitiminin sınıflarda somutlaştırılmasını sağlar (Adıgüzel-Ulutaş vd., 2023).

MTTFÖ'nün öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarını artırmakta ve başta tasarım becerileri olmak üzere problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiğini görülmektedir. Ayrıca, öğrencilerin mühendislik mesleğine yönelik algılarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği ve teknolojiyi sadece bir ürün olarak değil, yaratıcı bir süreç olarak görmelerine yardımcı olmaktadır (Subaşı ve Şahin, 2023). MTTFÖ, genel itibarıyla fen bilimlerinin farklı alt disiplinlerine ve tematik alanlara uyarlanabilir, fen kavramlarının somut problemlere çözüm üreterek öğrenilmesini sağlayarak öğrenmeyi daha anlamlı hale getirir.

Türkiye'deki fen eğitimi programları, mühendislik ve tasarım becerilerine giderek daha fazla vurgu yapmaktadır. 2018 FBDÖP, FeTeMM kapsamında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik (FeMüGi) becerilerine yönelik uygulama alanları getirmiştir. Programın amacı, öğrencileri aktif olarak sürece katmak, yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak ve bilgiyi gerçek hayat problemlerini çözerken kullanmalarını teşvik etmektir. Temelinde insanlığın gereksinimlerine yanıt verme amacı bulunan mühendislik, bu doğrultuda nesne, süreç ve sistemlerin tasarımında sistematik ve sürekli gelişen yöntemleri kullanan bir sahadır (MEB, 2018).

FeMüGi uygulamaları, öğrencilerden mühendislik tasarım süreci aşamalarını kullanarak yeni ürünler oluşturmalarını, bu ürünleri geliştirirken malzeme, kalite, maliyet gibi faktörleri dikkate almalarını beklemektedir. Bu süreç, öğrencilerin fen ile mühendislik arasındaki bağı kavramalarına, teknolojiyi doğru kullanmalarına, öğrendikleri bilgileri günlük hayata entegre etmelerine ve farklı disiplinlerle ilişki kurmalarına yardımcı olur (Bakırcı ve Kutlu, 2018). FeTeMM eğitiminin, PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlardaki başarıyı etkilemesi ve öğrencilerin FeTeMM alanlarındaki kariyerlere ilgisini artırması, mühendislik ve tasarım becerilerinin fen eğitimindeki yerinin stratejik önemini pekiştirmektedir. Nitelikli iş gücüne olan ihtiyaç ve kariyer planlamasının önemi, ilköğretimden itibaren bu becerilerin kazandırılmasını gerektirmektedir (Eslek, 2021).



Şekil 3. Mühendislik ve tasarım süreci.

Mühendislik ve teknolojik tasarım becerileri, fen eğitimi için sadece ek bir konu alanı olmanın ötesinde, fen bilgisinin uygulamaya dökülmesini sağlayan, öğrencilere 21. yüzyılın gerektirdiği problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve girişimcilik gibi temel becerileri kazandıran, onları geleceğin mesleklerine ve bilinçli vatandaşlığa hazırlayan entegre bir yaklaşım olarak görülmektedir (Çınar ve Kereci, 2020). Fen Bilimleri Öğretim Programlarındaki FeMüGi uygulamaları da bu stratejik önemin bir yansımasıdır.

İlgili Araştırmalar

Türkiye'de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları üzerine yapılan araştırmalar, genellikle programların çeşitli boyutlarını ele almaktadır. Bu çalışmalar sıklıkla programlara ilişkin öğretmen görüşlerinin alınması, programların ulusal veya uluslararası düzeyde karşılaştırılması, yeni yayınlanan bir programın bir öncekiyle kıyaslanması veya program içeriklerinin belirli tema veya beceriler açısından incelenmesi şeklinde kategorize edilebilir (Savaş ve Yıldırım, 2022).

Öğretim Programları hakkında öğretmen görüşleri. FBDÖP güncellemelerinin sahadaki yansımalarını anlamada öğretmen görüşleri kritik bir yer tutmaktadır. Yapılan birçok çalışma, öğretmenlerin program değişikliklerine ilişkin değerlendirmelerine odaklanmıştır. Örneğin, Kubat (2015) 5. sınıf öğretmenlerinin yeni programa hazırlıksız olduğunu ve kazanımlar için sürenin yetersiz kaldığını belirtirken, Benli-Özdemir ve Arık (2017) öğretmenlerin 2013 FBDÖP'nı genel olarak olumlu bulduğunu raporlamıştır. Ancak, sonraki program güncellemelerine yönelik çalışmalarda da benzer bir örüntü gözlemlenmektedir.

Öğretmenler genellikle konu sıralaması, içerik gibi güncellemeleri olumlu karşılasa da uygulamada çeşitli zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Ayvazoğlu, 2019; Özcan, Oran ve Arık, 2018; Saraç ve Yıldırım, 2019; Tekbıyık, Avşar-Erümit ve Yüksel, 2024). Bu zorluklar arasında kılavuz kitap veya materyal eksikliği, kazanımların detaylı açıklanmaması, kazanım sayısının fazlalığı veya süre yetersizliği, hizmet içi eğitim ihtiyacı ve özellikle fen, mühendislik ve girişimcilik gibi yeni yaklaşımların uygulanmasındaki güçlükler sıklıkla tekrarlanan temalardır (Bekmezci ve Ateş, 2018; Gürdal, 2021; Ural Keleş, 2018). 2024 programına ilişkin ilk değerlendirmeler de öğretmenlerin programdaki sadeleşmeyi ve öğrenme-öğretme sürecindeki aktif yöntemleri olumlu bulduğunu göstermektedir (Ak ve Köse, 2024; Avan, Akıçgoz ve Aydınli, 2024). Bu bulgular, programların kağıt üzerindeki tasarımının yanı sıra uygulama süreçlerinin ve öğretmenlerin deneyimlerinin de ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır (Koca, Karabulut ve Türkoğlu, 2021; Karakaya vd., 2024). Öğretim programları hakkında öğretmen görüşleri ile ilgili inceleme yapılan araştırmalara ait bilgiler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Öğretmen Görüşleri ile İlgili Araştırmalar

Yazar ve Yıl	Araştırmanın Amacı	Temel Bulgu/Sonuç
Yangın (2007)	2004 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının uygulanmasına ilişkin öğretmen ve öğrenci	2004 programı öğrenci merkezli ve etkinlik temelli yapısıyla olumlu; kalabalık sınıflar, materyal eksikliği ve zaman

	görüşleri.	yönetiminde zorluklar.
Kubat (2015)	5. sınıf FBDÖP kazanımlarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi.	5. sınıf programındaki bazı kazanımlar için süre yetersizliği ve programa hazırlıksız olma durumu.
Benli-Özdemir ve Arık (2017)	2005 Fen ve Teknoloji ile 2013 FBDÖP'larına ilişkin öğretmen görüşlerinin tespiti.	2013 FBDÖP, 2005'e kıyasla hedef, içerik, süreç boyutlarında genel olarak daha olumlu.
Özcan, Oran ve Arık (2018)	2013 ve 2017 FBDÖP'larının öğretmen görüşlerine dayalı karşılaştırmalı incelenmesi.	2017 programı genel olarak olumlu; ancak süre, materyal temini ve bazı konuların 5. sınıf seviyesine uygunluğunda eleştiriler.
Bekmezci ve Ateş (2018)	2013 FBDÖP'na yönelik öğretmen görüşlerini analizi.	Genel olarak olumlu; ancak uygulama sürecinde materyal eksikliği, zaman yetersizliği ve hizmet içi eğitim ihtiyacı.
Ural Keleş (2018)	2017 FBDÖP hakkında beşinci sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin tespiti.	Materyal eksikliği ve hizmet içi eğitim ihtiyacı konularında beklentiler haricinde genel olarak olumlu.
Ayvazoglu (2019)	Ortaokul 5. sınıf öğretmenlerinin 2017'de güncellenen FBDÖP'yla ilgili görüşleri.	2017 programının kazanım sayısı, ilgi çekicilik gibi olumlu yönlerine rağmen materyal eksikliği, süre yetersizliği ve ölçme-değerlendirmede zorluklar.

Gürdal (2021)	2018'de güncellenen 6. sınıf FBDÖP ve uygulamaları hakkındaki öğretmen görüşleri.	İçeriği ve kazanımları olumlu; öğrenme - öğretme süreçleri ile ölçmede rehberlik ve materyal ihtiyacı.
Koca, Karabulut ve Türkoğlu (2021)	Güncellenen 2018 FBDÖP'na ilişkin öğretmen görüşleri (Malatya ve Diyarbakır örneği).	Güncellik, sarmallık olumlu yönleri; materyal, laboratuvar ve süre yetersizliği gibi uygulama sorunları.
Tekbıyık, Avşar-Erümit ve Yüksel (2024)	2018 FBDÖP hakkında fen bilgisi öğretmenlerinin bakış açılarını SWOT analizi ile belirlenmesi.	2018 programının güçlü yönleri, öğrenci merkezlilik, güncel içerik; zayıf yönler ise materyal eksikliği, kalabalık sınıflar, değerlendirme zorlukları.
Ak ve Köse (2024)	2024 FBDÖP'na ilişkin öğretmen görüşlerinin belirlenmesi.	2024 programında bilim kültürünün ve değerlerin yer alması, öğrenme çıktılarının azalması ve konuların sadeleştirilmesi genel olarak olumlu.
Karakaya vd. (2024)	Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programı farkındalıklarının incelenmesi.	Program farkındalıkları genelde yeterli; ancak program felsefesi, özel amaçlar gibi boyutlarda düşük farkındalık ve hizmet içi eğitim ihtiyacı.

Tablo 3 incelendiğinde son güncellemelerle beraber bu konuda yapılan araştırmaların arttığı görülmektedir.

Programların karşılaştırılması. Öğretmen görüşlerindeki bazı sorunların programların yapısal özellikleriyle ilişkili olabileceği düşüncesiyle, birçok araştırma farklı yıllara ait FBDÖP'ları karşılaştırmıştır. Erdaş, Aksüt ve Aydın

(2015), teknoloji okuryazarlığı açısından 2004 programının 2000 ve 2013'ten daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Bahar vd. (2018), 2017 ve 2018 programları arasında FeTeMM açısından ünite sırası, kazanım sayısı gibi farklılıklar tespit etmiştir. Yüksel, Yılmaz ve Kurt (2024) ise 2018 programının 2013'e göre öğrenme ve yenilenme becerilerine daha fazla yer verdiğini belirtmiştir. Kıryak vd. (2024) 2018 ve 2024 programlarını karşılaştırdığında, güncel programda gözleme dayalı tahmin, veri analizi gibi daha üst düzey becerilere yönelik ifadelerle yer verildiğini raporlamıştır.

Ataş ve Bümen (2023) program tasarım ilkeleri açısından son onbeş yılda bir ilerleme kaydedilmediğini, hatta zayıflama olduğunu öne sürmektedir. Dönmez ve Gülen (2024), programların zamanla çağın standartlarına uygun güncellendiğini ancak öğretmen eğitimiyle paralel gitmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu karşılaştırmalı çalışmalar, programların sürekli bir güncelleme içinde olduğunu ancak bu dönüşümlerin niteliği ve etkililiği konusunda farklı bulgular ve tartışmalar olduğunu göstermektedir. Program güncellemeleri ve karşılaştırılması konusunda inceleme yapılan araştırmalara ait bilgiler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Programların Karşılaştırılmasına Yönelik Araştırmalar

Yazar ve Yıl	Araştırmanın Amacı	Temel Bulgusu/Sonucu
Erdaş, Aksüt ve Aydın (2015)	2000, 2004 ve 2013 yılları ilköğretim fen programlarının teknoloji okuryazarlığı boyutları açısından incelenmesi.	Teknoloji okuryazarlığı açısından 2004 programı, 2000 ve 2013 programlarına göre daha iyi durumda olması.
Bahar vd. (2018)	2017 (pilot) ve 2018 (revize) FBDÖP'ları arasındaki farkı FeTeMM açısından ortaya koyma; 2018 ile 2013 karşılaştırması.	2017 ve 2018 programları arasında FeTeMM açısından ünite sırası, kazanım sayısı gibi farklar mevcutken 2018'de matematiksel bağlantılara

		yeterince değinilmediği.
Ataş ve Bümen (2023)	2005, 2013 ve 2018 FBDÖP'lerinin program tasarım ilkeleri açısından analizi.	Program tasarım ilkeleri açısından son on beş yılda (2013 ve 2018 programlarında 2005'e göre) bir ilerleme kaydedilmediği, bazı ilkelere zayıflama görülmesi.
Yüksel, Yılmaz ve Kurt (2024)	2013 ve 2018 İlkokul FBDÖP 'lerinin öğrenme ve yenilenme becerileri açısından incelenmesi.	2018 programının eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği, iletişim gibi öğrenme ve yenilenme becerilerine daha fazla yer verilmesi.
Kıryak vd. (2024)	2024 İlk ve Ortaokul Fen ve Matematik öğrenme çıktılarının 2018 ile karşılaştırılması ve beceriler açısından incelenmesi.	Güncel FBDÖP'ında, 2018'e kıyasla gözleme dayalı tahmin, veri analizi gibi daha üst düzey becerilere yönelik ifadeler yer verildiği.
Dönmez ve Gülen (2024)	Türkiye'de FBDÖP'ları ve fen bilimleri öğretmeni yetiştirmenin dün, bugün ve geleceği üzerine bir analiz.	Programlar çağın standartlarına uygun güncellendiği ancak öğretmen eğitimiyle paralel gitmesi gerekliliği.

Tablo 4 incelendiğinde program güncellemelerinin olduğu yıllarda bu konuda araştırmaların yapıldığı görülmektedir.

Programların beceri ve yaklaşımlar açısından incelenmesi.

Programların hedeflenen becerileri ne ölçüde kazandırdığını anlamak için yapılan içerik analizleri de önemli bir araştırma alanıdır. Bazı çalışmalar programların FeTeMM veya mühendislik tasarım süreçlerini entegre etme çabasını ve teknoloji okuryazarlığı standartlarını barındırdığını göstermektedir

(Et ve Gömleksiz, 2023). Ancak, birçok analiz, programların bilişsel düzey açısından yetersizliklerine dikkat çekmektedir (Elmas ve Gül, 2020; Aynas ve Kıvıncı, 2024). Kazanımların genellikle Bloom Taksonomisi'nin alt düzeylerinde (bilgi, kavrama, anlama) yoğunlaştığı, üst düzey düşünme becerilerinin (hipotez kurma, deney tasarlama, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme vb.) ise yeterli görülmemiştir (Alkın-Şahin, Tunca-Güçlü ve Atan, 2022; Bahadır, 2024; Başar, 2021; Demirci, 2024; Gündoğdu ve Aydın, 2024; Ok ve Kaya, 2024).

Benzer şekilde, 21. yüzyıl becerilerinin veya Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi'ndeki bazı yetkinliklerin kazanımlara dengeli ve yeterli düzeyde yansıtılmadığı bulgularına ulaşılmıştır (Cingöz, 2023; Fırat-Durdukoca, Yarıcı ve Batmaca, 2024). Bu durum, programların modern eğitim hedeflerini karşılama potansiyeli ile gerçekteki içeriksel durumu arasında bir boşluk olabileceğine işaret etmektedir. Program içeriklerinin beceri ve yaklaşım odaklı analizi konusunda inceleme yapılan araştırmalara ait bilgiler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Program İçeriklerinin Beceri ve Yaklaşım Odaklı Analizi Araştırmaları

Yazar ve Yıl	Araştırmanın Amacı	Temel Bulgusu/Sonucu
Elmas ve Gül (2020)	2018 FBDÖP' nın FeTeMM eğitim yaklaşımı açısından uygulanabilirliğinin incelenmesi.	2018 FBDÖP'de FeTeMM'e vurgu olduğu; ancak disiplinler arası entegrasyonun ve üst düzey becerileri geliştirmenin eksiklik kaldığı.
Başar (2021)	2018 FBDÖP'nda yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından analizi.	Kazanımların en çok "sınıflama", "gözlem yapma", "yorumlama ve mantık yürütme" becerileriyle ilişkili; "Hipotez kurma", "deney tasarlama" gibi becerilerin daha az olduğu.
Alkın-Şahin, Tunca-Güçlü	2018 Ortaokul FBDÖP kazanımlarının mühendislik	Kazanımlarının problem çözme ile analitik düşünme gibi

ve Atan (2022)	ve tasarım becerileri açısından incelenmesi.	mühendislik ve tasarım becerilerinde yetersizliği; daha çok alt bilişsel düzeylerde oluşu.
Et ve Gömleksiz (2023)	2018 FBDÖP' nın teknoloji okuryazarlığı standartlarını ne ölçüde içerdiğinin incelenmesi.	Teknoloji okuryazarlığı standartlarını karşıladığı; ancak bazı alt standartlarda eksiklikler olduğu.
Cingöz (2023)	2018 FBDÖP kazanımlarının 21. yüzyıl becerileri (P21 çerçevesi) açısından incelenmesi.	21. yy becerilerinden en çok öğrenme ve yenilenme, en az ise yaşam ve kariyer becerilerine yer verildiği; genel olarak dengesiz bir dağılımın varlığı.
Aynas ve Kıvıncı (2024)	2018 FBDÖP' nın program geliştirme bağlamında analizi.	Program geliştirme süreçlerine uygun ve öğrenci merkezli olduğu; ancak kazanımların anlama-kavrama düzeyinde yoğunlaşmış olması.
Bahadır (2024)	2023-2024 FBDÖP kazanımlarını proje tasarlama becerilerine yer verme noktasında incelenme.	Bilgi ve kavrama düzeyinde; proje tasarlama gibi üst düzey becerilere yönelik kazanımların sınırlı oluşu.
Demirci (2024)	Eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim vb. yaşam becerileri açısından 2024 FBDÖP' nın incelenmesi.	2024 FBDÖP'ında, yaşam becerilerine 2018 programına göre daha fazla ve dengeli yer verildiği
Gündoğdu ve Aydın (2024)	2018 FBDÖP 5-8. sınıf kazanımlarının Yenilenmiş	Kazanımlar genellikle bilişsel sürecin "anlama" ve "uygulama"

	Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi ve program hakkında öğretmen görüşleri.	basamaklarında yoğunlaştığı; üst düzey basamaklarda yetersiz oluşu.
Ok ve Kaya (2024)	Ortaokul Matematik ve Fen Dersleri (2018) öğretim programlarındaki öğrenme çıktılarının TIMSS-2019'a göre incelenmesi.	FBDÖP öğrenme çıktılarının çoğunluğu TIMSS bilişsel alanlarından "bilme" ve "uygulama" düzeyinde; "akıl yürütme" düzeyinde ise daha az olduğu.
Fırat-Durdukoca, Yarıcı ve Batmaca (2024)	3. ve 4. Sınıf FBDÖP (2018) ve ders kitaplarının Yaşam Boyu Öğrenme Anahtar Yetkinlikleri (Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi) açısından incelenmesi.	Program ve ders kitaplarının anadilde iletişim, öğrenmeyi öğrenme gibi bazı anahtar yetkinlikleri içerdiği; ancak dijital yetkinlik, girişimcilik, kültürel farkındalık gibi alanlarda yetersizliği.

Tablo 5 incelendiğinde son yıllarda bu konuda yapılan araştırmaların ilgi gördüğü anlaşılmaktadır.

Teknoloji Odaklı Kazanımların İncelenmesi. Yukarıda özetlenen çalışmalar FBDÖP'ları pek çok açıdan değerli bir şekilde analiz etse de, fen ve teknoloji kavramlarının iç içe geçmiş yapısı ve teknoloji konusunun genellikle FTTÇ ya da FeTeMM gibi daha geniş yaklaşımlar içinde ele alınması nedeniyle, doğrudan ve yalnızca teknoloji odaklı kazanımları merkeze alan çalışmaların sayısı oldukça sınırlı olduğu söylenebilir.

Çetin-Dindar ve Kadioğlu-Akbulut'un (2020) çalışması dışında, teknoloji kazanımlarını diğer bileşenlerden (fen, mühendislik, matematik vb.) ayrı olarak ele alıp derinlemesine inceleyen bir araştırmaya rastlamak oldukça güçtür. Et ve Gömleksiz (2023) teknoloji okuryazarlığı standartları açısından kazanımların varlığını belirtse de, programlar arasındaki değişim ve bu değişimin öğretmenler tarafından nasıl algılandığına dair spesifik bir analiz sunmamaktadır. Teknoloji

odaklı kazanımların incelenmesi konusunda yapılan araştırmalara ait bilgiler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Teknoloji Odaklı Kazanımları İnceleyen Araştırmalar

Yazar ve Yıl	Araştırmanın Amacı	Temel Bulgusu/Sonucu
Çetin-Dindar ve Kadioğlu-Akbulut (2020)	Fen öğretim programlarındaki (2000,2005,2013,2018) teknoloji odaklı kazanımların değerlendirilmesi.	Teknoloji kazanımlarının zamanla yüzde olarak arttığı ve 2018 programına teknolojik ve dijital yetkinlikler dahil edilmesi gerekliliği.
Et ve Gömleksiz (2023)	2018 FBDÖP’ nın teknoloji okuryazarlığı standartlarını ne ölçüde içerdiğinin incelenmesi.	2018 FBDÖP kazanımları, teknoloji okuryazarlığı standartlarını karşılıyor; ancak programlar arası değişim ve bu değişimin öğretmen algılarına dair spesifik analiz sunmamaktadır.

Tablo 6 incelendiğinde teknoloji kazanımlarını inceleyen araştırmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle fen eğitiminde, program güncellemelerinin getirdiği yeniliklerin teknolojinin git gide geliştiği çağımızda , sağladığı kolaylıklar ve öğrencilerin ilgisini sürekli aktif tutma potansiyeli gibi eğitim alanında daha geniş bir yer edinmesi ve uygulama alanlarının artacağı öngörülerek, teknolojinin fen eğitime entegrasyonu, öğretim programları içinde ne şekilde yer alması gerektiği ve fen kazanımlarına nasıl katkı sağlayabileceği gibi konulardan bahsedilmesi büyük önem taşır. Bu açıdan araştırmanın alanyazına sağlayacağı katkının, eğitimcilere ve araştırmacılara kıymetli fikirler sunacağı düşünülmektedir.

Bölüm 3

Yöntem

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın desenine, veri toplama sürecine, nitel veri toplama araçlarına, verilerin analizine, geçerlilik ve güvenilirlik ile araştırmacının rolüne yer verilmiştir.

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, 2024 programındaki teknoloji odaklı kazanımların 2018 programına kıyasla ne şekilde değiştiğini ve bu değişimlerin öğrenciler ile öğretim süreçleri üzerindeki etkilerini öğretmen görüşleri doğrultusunda ortaya koymak amacıyla nitel araştırma yöntemiyle yürütülmüştür. Yıldırım ve Şimşek'e (2011) göre nitel araştırmalar, olgu ve olayları belirlenen bir çerçevede derinlemesine incelemeyi esas alır. Araştırmada, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın teknoloji odaklı öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerine (kazanımlarına) yer verme durumu, programın uygulayıcısı olan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri alınarak analiz edilmiştir. Bu sebeple yöntem olarak nitel araştırma desenlerinden fenomenoloji (olgubilim) tercih edilmiştir. Fenomenoloji deseni, derinlemesine anlamadığımız ancak günlük yaşamda farkında olduğumuz olgulara odaklanmaktadır. Yıldırım ve Şimşek (2011) fenomenoloji çalışmalarında veri kaynaklarını, incelenen olgu, olay, durum veya konunun içinde yer alan ve deneyimlerini aktarabilecek kişilerin oluşturduğunu belirtir.

Bu doğrultuda, araştırmanın veri kaynağı olan çalışma grubunu fen bilimleri dersine ve teknolojiye ilgi duyan fen bilimleri öğretmenleri oluştururken, ele alınan olgu ise yeni öğretim programındaki teknoloji odaklı öğrenme çıktılarının rolüdür. Bu araştırmada, fenomenoloji deseni araştırma yönteminin araştırmanın problemi için uygun veri toplama aracını sağlaması, katılımcı sayısının sınırlı olmasına imkânı vermesi ve derinlemesine veri elde edilmesini katkıda bulunması avantajları dolayısıyla tercih edilmiştir. Fenomenoloji yöntemiyle tasarlanan çalışmalar, olguyu her yönüyle deneyimlemiş sınırlı sayıda katılımcıyla gerçekleştirilir (Çepni, 2018). Bundan dolayı bu çalışmada katılımcı sayısı sınırlı tutulmuştur.

Fenomenoloji araştırmalarında öne çıkan veri toplama aracı mülakatlardır. Mülakat metodunun yaşantıları ve anlamları derinlemesine irdeleyerek kullanılması, katılımcıların farkında bile olmadıkları deneyimlerini ve anlamlarını ifade etmelerini sağlar. Bu yöntemle, 21. yüzyıl ve sonrasında teknolojinin hızla ilerlemesinin fen eğitimi müfredatını nasıl etkileyeceğine dair öğretmen geri bildirimleri incelenerek gelecekteki müfredat çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Etkili bir araç olan görüşme yöntemi, bireylerin yaşantıları ve anlamları derinlemesine inceleyerek farkında olmadıkları yaşantı ve anlamlarını ifade etme fırsatı sağlar.

Veri Toplama Süreci

Veriler katılımcılar ile gerçekleştirilen mülakatlardan elde edilmiştir. Araştırma kapsamında, 2024-2025 eğitim öğretim yılında Van ilinde görev yapmış olan toplam on iki Fen Bilimleri öğretmeni ile görüşülmüştür. Araştırılmak istenen konuda mülakat ile derinlemesine veri elde edilmesi amaçlandığından, mülakat yapılacak katılımcıların seçiminde teknoloji ile ilgili yerel veya TÜBİTAK vb. ulusal ve uluslararası proje çalışmalarında bulunmuş veya lisans/yüksek lisans öğreniminde fen eğitiminde teknoloji konularında ders almış Fen Bilimleri öğretmenlerinden amaçlı örneklem yöntemi ile görüş alınmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Böylece katılımcıların konuyla ilgili düşüncelerinin daha güvenilir olacağı düşünülmüştür.

Araştırmaya gönüllü olarak katkı sağlamak isteyen öğretmenlerle iletişime geçilmiştir. Mülakatlar için düzenlemeler yapılırken, katılımcıların konumu belirleyici faktör olmuş; uzaktaki gönüllülerle sanal ortamda, yakındaki gönüllülerle ise fiziki olarak görüşmelerin yapılması uygun bulunmuştur. Görüşme saatleri, katılımcıların koşulları doğrultusunda belirlenmiş ve bu randevular teyit edilerek kayda geçirilmiştir. Mülakatların süresi otuz beş ile kırk beş dakika arasında değişmiştir. Görüşme sırasında veri kaybını minimize etmek ve detayları eksiksiz kaydetmek amacıyla, katılımcılardan gerekli izinler alındıktan sonra, ses ve/veya video kaydı yapılmış ve araştırmacı tarafından önemli hususlar yazılı olarak not edilmiştir. Mülakattan birkaç gün sonra öğretmenlerle tekrar iletişime geçilerek soru maddeleri hakkında sarf ettikleri beyanları teyit edilmiştir.

Mülakat yapılan öğretmenlerin isimleri gizli tutulmuş ve K₁, K₂, K₃, K₄, K₅, K₆, ..., K₁₂ şeklinde kodlarla ifade edilmiştir. Mülakat yapılan öğretmenlere ait demografik bilgiler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Öğretmenlere Ait Demografik Bilgiler

Kodu	Cinsiyet	Yaş	Eğitim Durumu	Mesleki Kıdem Yılı
K ₁	Erkek	34	Lisans	9
K ₂	Erkek	39	Lisansüstü	15
K ₃	Erkek	43	Lisans	17
K ₄	Kadın	37	Lisans	11
K ₅	Kadın	31	Lisans	7
K ₆	Erkek	27	Lisans	3
K ₇	Erkek	42	Lisansüstü	18
K ₈	Kadın	33	Lisans	9
K ₉	Erkek	38	Lisansüstü	13
K ₁₀	Erkek	35	Lisansüstü	8
K ₁₁	Kadın	36	Lisans	12
K ₁₂	Erkek	30	Lisansüstü	5

Tablo 7 incelendiğinde öğretmenlerin 8’inin erkek, 4’ünün kadın olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin eğitim durumlarına bakıldığında 7’sinin lisans programlarını, 5’inin lisansüstü programlarını tamamladıkları görülmüştür. Ayrıca mesleki kıdem olarak 0-5 yıllık 2 kişi, 6-10 yıllık 4 kişi, 11-15 yıllık 4 kişi, 16 yıllık ve üstü tecrübeye sahip olan 2 kişi bulunduğu anlaşılmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi kullanılarak, programların değerlendirilmesi adına uygulayıcı konumunda olan öğretmen görüşlerinden çeşitli veriler toplanmıştır. Anket metodu ile derinlemesine veri elde etmek oldukça zor olduğundan mülakat, bireylerin ilgili konu hakkında duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmak için eğitim araştırmalarında sıkça başvurulmuş yöntemlerdendir (Çepni, 2018). Yıldırım ve Şimşek (2018), mülakatı, önceden yapılan hazırlıklarla belirli bir amacı gerçekleştirmek üzere tasarlanmış, soru-cevap formatının kullanıldığı ve karşılıklı etkileşim içeren bir iletişim süreci olarak tanımlamışlardır. Mülakat yönteminin veri toplamada, katılımcıların tecrübeleri, edindikleri fikirler, olumlu veya olumsuz görüşleri, duygu ve düşünceleri gibi hususlara ilişkin oldukça başarılı olduğu görülmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu yöntemle, insanların hayat deneyimleri, problemlere karşı geliştirdikleri fikirleri, duyguları, yorumları ve tepkileri gibi unsurların anlam kazanmasının mümkündür.

Katılımcı öğretmenlerin görüşlerinin tespit edilmesi için araştırmacı tarafından on adet soru oluşturulmuştur. Soruların uygunluğu için alan uzmanı iki öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuş, araştırmacının alt problemleri hakkında veri toplamaya yardımcı olacak spesifik sorulara odaklanılıp, soruların birbirine yakın olanları birleştirilmiş ve gereksiz sorular elenerek son haliyle yedi adet açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat formu hazırlanmıştır.

Bu araştırmada, uzman görüşleri doğrultusunda şekillendirilen ve gönüllü iki fen bilimleri öğretmeniyle önceden pilot test uygulaması yapılan yarı yapılandırılmış mülakat formu tercih edilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakat formu sorularının geliştirilmesi sürecinde öncelikle araştırmacının kuramsal çerçevesi dikkate alınmıştır. Ayrıca, teknolojinin fen eğitimi uygulama alanlarındaki örnekler, 2018 ve 2024 FBDÖP' nın genel yapısı, programın amaç ve hedefleri, ölçme ve değerlendirme yaklaşımları, alanla ilgili özel beceriler (bilimsel süreç, yaşam, mühendislik ve tasarım becerileri), öğretmenlerin seviyeleri, güncel ileri teknoloji gelişmeleri ve çalışmanın amaçları da dikkate alınmıştır (MEB, 2018a).

Bunun yanı sıra, ilgili formun titizlikle oluşturulması için, soruların araştırmanın amacını açıkça yansıtması, farklı türden soruları içermesi, açık uçlu, sade ve anlaşılır olması, katılımcılara yön vermeyen ifadeler barındırması, çok fazla boyut içermemesi ve belirli bir düzene sahip olması dikkate alınmıştır. Bu koşulları sağlayıp sağlamadığını test etmek amacıyla hazırlanan görüşme formunun pilot çalışmaları, Van ilinde görevli olan iki fen bilimleri öğretmeni ve fen öğretimi uzmanı üç akademisyenden alınan görüşler doğrultusunda gerçekleştirilmiş ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır.

Tablo 8’de, mülakat formu soruları ve bunların bağlı olduğu alt problemlere yer verilmiştir.

Tablo 8

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu Soruları ve İlgili Alt Problemler

Alt Problemler	Mülakat Soruları
1- Öğretmenler, 2018 ve 2024 programlarındaki teknoloji kazanımları arasındaki farkları nasıl değerlendirmektedir?	a- Bu eğitim öğretim yılında 2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'nı aynı anda uygulayan biri olarak değerlendirdiğinizde, özellikle programların teknolojiyle yönelik yaklaşımları arasında ne gibi temel farklılıklar olduğunu düşünüyorsunuz? b- Yapmış olduğunuz incelemeler ve deneyimleriniz doğrultusunda, 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların sayısında veya niteliğinde 2018 programına göre belirgin bir artış mı, azalma mı yoksa bir değişim mi gözlemlediniz? Bu durumu nasıl yorumluyorsunuz.

2- Teknoloji odaklı kazanımların değişimi, öğretmenlerin öğretim yöntemlerini ve sınıf içi uygulamalarını nasıl etkilemektedir?	c- Teknoloji odaklı kazanımlardaki bu değişimin, öğretim yöntemlerinizi ve sınıf içi uygulamalarınızı nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz? Somut örnekler verebilir misiniz?
3- Öğretmenler, bu değişimin öğrenci motivasyonu, ilgisi ve başarısı üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu düşünmektedir?	d- Sizce, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki teknoloji odaklı kazanımların öğrencilerinizin teknoloji kullanım becerileri, motivasyonu, derse ilgisi ve akademik başarısı üzerindeki etkilerinin neler olduğunu düşünüyorsunuz? Bu etkiler 2018 ve 2024 programları arasında farklılaştı mı?
4- 2024 programındaki teknoloji odaklı kazanımlar, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda olumlu veya olumsuz ne tür durumlarla karşılaşmasına neden olmaktadır?	e- 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki teknoloji odaklı kazanımları sınıflarınızda uygularken ne tür olumlu veya olumsuz durumlarla karşılaşıyorsunuz?
5- Öğretmenlerin, teknoloji odaklı kazanımların eğitim programlarında daha etkin bir şekilde yer alması adına önerileri nelerdir?	f- Teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu açısından TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nı değerlendirdiğinizde düşünceleriniz nelerdir? g- Teknoloji odaklı kazanımların yeri ve önemi açısından Fen Bilimleri öğretim programlarının güncellenmesi çalışmalarında programda ne gibi stratejik yaklaşımlar benimsenmelidir?

Verilerin Analizi

Nitel araştırmaların amacı alandan deneyim kazanma yoluyla veriler toplamak ve herhangi bir önyargıya sahip olmadan özgün kodlar, kategoriler ve temalar oluşturma yoluyla kuramlar oluşturmaktır. Böylelikle ileride daha derinlikte yapılan irdellemelerle diğerk araştırmacılar için kuramsal çerçeve olarak kabul görebilecek yapılar oluşturulabilir (Çepni, 2021). Nitel araştırmalarda toplanan veriler genellikle içerik analizi ya da betimsel analiz yöntemleri kullanılarak incelenir. İçerik analizi, araştırma konusunun özüne odaklanan tümevarımcı bir yaklaşım olarak öne çıkar (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Bu araştırmada yarı yapılandırılmış mülakat ile elde edilen verilerin analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Öncelikle toplanan verilere ait tema, kategori ve kodlar oluşturulmuş, daha sonra oluşturulan kodlamalar araştırmacı tarafından incelenerek tutarlılıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte tüm kodlamalar ve temaların tutarlılığı sağılamak için nitel araştırmalar alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşüne başvurularak ilgili tema ve kodların ilişki oranı belirlenmiştir. Elde edilen görüşler ışığında tema ve kodlamalar çeşitli tablolarla açıklanmaya çalışılmıştır.

Geçerlilik ve Güvenirlik

Nitel araştırmaların geçerliliği ve güvenirliliği; inanırlık, tutarlık, aktarılabirlik ve doğrulanabilirlik kavramları ile sağılanmaktadır. Nitel araştırmalar bağlamında geçerlik, araştırılan olgu ve hadiselerin nesnel bir biçimde betimlenmesini amaçlayan bir kavramdır. Bu nesnellik, elde edilen ham verilerin çalışmanın geçerliğine katkı sağılamasıyla pekişir (Sözer ve Aydın, 2020). Bu bağlamda araştırmanın inanırlılığı için ham veriler ve analizler katılımcıların görüşüne sunulmuş, daha sonra verilerin alan uzmanı tarafından kodlanması sağılanmış ve veri indirgemesi yapılmıştır. Verilerin analizinde olabildiğince objektif ve tarafsız bir şekilde davranılmıştır. Güvenirliliği arttırmak için katılımcıların öğretim programı üzerinde incelemelerde bulunmuş gönüllü öğretmenlerden seçilmesine dikkat edilmiştir. Nitel araştırmalarda farklı sonuçlara ulaşma olasılığı bulunsa da, bu çalışmada güçlü veri toplama araçları kullanılarak kapsamlı veri toplanmıştır.

Araştırma soruları açık, net ve süreçle uyumlu olacak şekilde seçilmiştir. Araştırmanın geçerliliği için katılımcıların onayı, katılımcıların ayrıntılı tanıtımı ve araştırmacıların ön yargılardan uzak durması gibi tekniklere başvurulmuştur.

Araştırma boyunca danışman ve alan uzmanlarının önerileri dikkate alınarak ilerlemeye özen gösterilmiştir. Nitel çalışmalarda geçerlik ve güvenirlik düzeyini artırmak adına farklı stratejiler izlenmektedir. Görüşme verilerinin analizi sırasında, tema ve kodlar ilk olarak araştırmacı tarafından belirlenmiş ve daha sonra değerlendirilmek üzere iki alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Verilerin güvenirliğini artırmak için, tema ve kodların kullanımı sırasında alan uzmanlarının gerçekleştirdiği kodlamalar arasındaki uyumun korunmasına dikkat edilmiştir. Alınan bu önlemler Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo 9

Geçerlik ve Güvenirliğe İlişkin Alınan Önlemler

Güvenirlik	Kullanılan ses kayıt cihazı ile veri kaybının önlenmesi	
	İç güvenirlik	Verilerin araştırma soruları ile tutarlı olması
		Araştırma sorularında ön yargılardan uzak anlaşılabilir bir dil kullanılması
	Dış güvenirlik	Ham verilerin istenildiğinde sunulmak üzere saklanmış olması
		Araştırmacının esnek davranması her türlü farklı görüşe açık olması
		Araştırmada izlenen tüm aşamaların araştırmacı tarafından ayrıntılı ve hiyerarşik bir şekilde ortaya konulmuş olması

Geçerlik	İç geçerlik	Teyit amaçlı katılımcı görüşmesinin tekrarlanması
		Sunulan verilerin yorumlanmamış olması
		Öğretim programlarından elde edilen bulguların benzer koşullarda test edilebiliyor olması
	Dış geçerlik	Araştırma sürecinin açıklanması
		Kullanılan tekniğin açıklanmış olması

Araştırmanın iç geçerliğini sağlamak amacıyla, araştırmanın ikinci kısmına veri teşkil edecek öğretmenlerle yapılacak mülakatların soruları özenle geliştirilmiştir. Soru setinin oluşturulması sürecinde ilk adım olarak, fen eğitimi alanında yüksek lisans çalışmalarını sürdüren üç fen bilimleri öğretmenin görüşlerinden yararlanılmıştır. Bu ilk geri bildirimlerin ardından, nitel araştırmalar konusunda deneyimli iki akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Elde edilen bu görüşler doğrultusunda son şekli verilen soruların anlaşılabilirliğini teyit etmek amacıyla bir Türkçe öğretmenin incelemesi talep edilmiş ve bu sayede soruların mülakat formunda sorunsuz kullanılabilir hale gelmesi sağlanmıştır.

Öğretmenlerle yapılan mülakatlardan edinilen cevapların doğruluğunu kontrol etmek ve derinleştirmek amacıyla katılımcılarla ek görüşmeler yapılmış, bu görüşmeler neticesinde ortaya çıkan belirsizlikler veya eksik noktalar açıklığa kavuşturulmuştur. Mülakatlar esnasında katılımcıların kendilerini rahat hissetmeleri için sorulara geçilmeden önce rahat bir sohbet ortamı oluşturulmuştur. Öğretmenlerin sağladığı yanıtlar, bulgular bölümünde herhangi bir tahrifat yapılmaksızın, kendi ifadeleriyle sunulmuştur.

Araştırmanın dış geçerliği açısından ise; çalışma grubunu oluşturan katılımcıların, araştırmanın hedeflerine ulaşılmasında kritik rol oynayacak nitelikte bireylerden seçildiği belirtilmelidir. Bununla birlikte, katılımcı sayısının

beş kişi ile sınırlandırılmış olması, elde edilen bulguların daha geniş öğretmen kitlelerine genellenebilirliğini engelleyen bir faktör olarak değerlendirilebilir.

Araştırmacının Rolü

Sosyal bilimlerde araştırmacının geleneksel rolü, genellikle kişisel benliğin mümkün olduğunca azaltılması, öznel müdahalenin reddedilmesi ve çalışmanın geçerliğini zedeleyebilecek kırılganlıkların korunması yani kontrol altında tutulması şeklinde betimlenir (Demirkasımoğlu ve Bezen, 2024). Nitel bir araştırmada analiz karakteristik olarak öznel dir, çünkü araştırmaçı bizzat veri toplama aracıdır. Araştırma konusu ile ilgili sahada olan biteni deneyimleyen, katılımcılarla birebir ilişki kuran ve verileri kodlayan, kategorilere ayıran, analiz ve sentezleme ile ilgili tüm uygulamaları yapan kişi olması bakımından araştırmacının rolü büyük önem taşımaktadır (Kocabıyık, 2016).

Araştırmacının kendini verilere kapatsa bile, kendi bakış açısının, önceden var olan düşünce ve inançlarının farkında olması gerekir. Kavramlar ile kavramlar arası ilişkilerin benzer alanlarda çalışan araştırmacıların deneyimleri ile karşılaştırması araştırmacının bir diğer en önemli rolüdür. Diğer araştırmacıların öneri ve görüşlerini almak, önyargılardan mümkün olduğunca uzaklaşmayı sağlar. Ayrıca araştırmacıya artan bir teoriksel duyarlılık ve yeni bir içgörü kazandırır (Tekindal ve Uğuz Arsu, 2020). Araştırma boyunca bu hususlarda gerekli tüm önlem ve özen yerine getirilmeye çalışılmış olup süpervizyon alınarak ilerlenmiştir.

Bölüm 4

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde araştırmada ele alınan her bir alt probleme dair öğretmen mülakatlarından elde edilen verilerin analiz sonuçlarına ait bulgulara yer verilmiştir. Katılımcıların mülakat formunda yer alan sorulara vermiş oldukları cevaplar soru bazında incelenerek oluşturulan tema ve kodlar tablolara aktarılmıştır.

Mülakatın “*Bu eğitim öğretim yılında 2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarını aynı anda uygulayan biri olarak değerlendirdiğinizde, özellikle programların teknolojiyle yönelik yaklaşımları arasında ne gibi temel farklılıklar olduğunu düşünüyorsunuz?*” şeklindeki birinci sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen kategori ve kodlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

Programların Teknolojiye Yaklaşımındaki Temel Farklılıklara Yönelik Bulgular

Tema	Kod	Katılımcılar	(f)
Teknolojiye Bakış	Beceri temellilik	K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₆ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁	9
	Süreç odaklılık	K ₁ , K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₈ , K ₁₀ , K ₁₂	7
	Nitelik artışı	K ₃ , K ₅ , K ₆ , K ₇ , K ₉ , K ₁₁ , K ₁₂	7
	Üretime yöneltme	K ₁ , K ₄ , K ₇ , K ₁₀ , K ₁₁	5
	Araçsal yaklaşım	K ₄ , K ₇ , K ₈ , K ₁₂	4
	Ayrılmaz bir parça	K ₄ , K ₆ , K ₁₁	3
İçerik Farkı	Konularda değişim	K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₆ , K ₈ , K ₉ , K ₁₁ , K ₁₂	10
	Değer odaklılık	K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₅ , K ₆ , K ₈	6

Yüzeysel kalma	K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₁₁	4
Başka derse kaydırma	K ₇	1

Tablo 10'da araştırmanın ilk sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde “Teknolojiye Bakış” ve “İçerik Farkı” temalarının olduğu belirlenmiştir. Bu temalardan “Teknolojiye Bakış” teması altında; Beceri temellilik (f=9), Süreç odaklılık (f=7), Nitelik artışı (f=7), Üretime yönelme (f=5), Araçsal yaklaşım (f=4), Ayrılmaz bir parça (f=3), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin aynı soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde “İçerik Farkı” teması altında ise; Konularda değişim (f=10), Değer odaklılık (f=6), Yüzeysel kalma (f=4), Başka derse kaydırma (f=1) kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir;

"Kazanımlarda sayısal azalma olsa da niteliği arttı. Örneğin 'model oluşturur' yerine 'fikir üretir, hipotez kurar, bilimsel model oluşturur' gibi daha etken amaçlar gözetilmiş, daha beceri temelli geldi bana." (K₃)

"Yeni müfredatta üst düzey düşünme becerileri öne çıkıyor. Sanki teknoloji, artık sadece bilginin uygulandığı bir alan değil, bilginin üretildiği, sorgulandığı ve dönüştürüldüğü bir süreç olarak görülüyor. Kazanımlardaki tasarlayabilme, sorgulama yapabilme, model oluşturabilme gibi ifadeler, teknolojiyi o sürecin doğal bir parçası haline getiriyor." (K₅)

"Türkiye yüzyılı modeli değerler eğitimi üzerine kurulmuş. Bunu üst şemsiye olan ortak programdan ve derslerin öğretim programlarında rahatlıkla görebiliyoruz. Erdem-Değer-Eylem adımlarıyla her konu için öğrencinin sergilemesini istediği davranışlar bulunuyor. Mesela 'Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz' ünitesinde bile mahremiyet değerine değiniyor." (K₆)

"Programın genel yapısına baktığımızda teknoloji vurgusu çok öne çıkmıyor gibi. Daha çok takım çalışması değerler farklı okuryazarlık becerileri gibi konulara odaklanmış. Hatta galiba teknoloji konuları teknoloji ve tasarım dersine havale edilmiş. Zaten bilim uygulamaları dersi de matematik uygulamaları ile birleşti." (K₇)

"Eski programda yer alan birçok konunun çıkarıldığını gördük. Sene başı seminerinde belirttiklerine göre yüzde otuzdan fazla sadeleşme olmuş. Ancak teknoloji ilgili konular da bundan nasibini almış maalesef." (K₈)

"Temel fark şu gibi geliyor bana: 2018'de teknoloji daha çok kullanılan veya tanınan bir şey iken, 2024'te teknoloji fen bilgisiyle yapılan ve üzerine düşünülen bir şey. Her konu anlatımında çocuğu üretime doğru yöneltme hissediliyor." (K₁₀)

"2018 programı teknolojiyi fenin yanında bir araç veya fenin bir uygulama alanı olarak konumlandırıyordu. Yeni 2024 programı ise teknolojiyi daha çok fen bilgisinin ayrılmaz bir parçası, düşünme ve problem çözme biçimi gibi ele alıyor." (K₁₁)

"2018 daha çok teknolojiyi bir araç olarak kullanma üzerineydi. 2024 programı teknolojiyi sadece bir araç olarak görmüyor gibi. Daha çok bütünsel bir beceri alanı olarak ele alıyor gibi hissediyorum." (K₁₂)

Mülakatın "Yapmış olduğunuz incelemeler ve deneyimleriniz doğrultusunda, 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların sayısında veya niteliğinde 2018 programına göre belirgin bir artış mı, azalma mı yoksa bir değişim mi gözlemlediniz? Bu durumu nasıl yorumluyorsunuz?" şeklindeki ikinci sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen kategori ve kodlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

Teknoloji Odaklı Kazanımlardaki Değişime Yönelik Bulgular

Tema	Kod	Katılımcılar	(f)
Kazanım Değişiklikleri	Nicelikte azalma	K ₁ , K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₆ , K ₇ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	10
	Nitelikte artış	K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₆ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₁ , K ₁₂	9
	Tasarım yaptırma	K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₆ , K ₉ , K ₁₂	6
	Üst düzey düşünme	K ₁ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₁₁	6
	Somutlaştırma	K ₅ , K ₉ , K ₁₁ , K ₁₂	4
	İşbirlikli öğrenme	K ₄ , K ₅ , K ₈ , K ₁₁	4
	Oransal artış	K ₂ , K ₆ , K ₉	3
Değişimin Yorumlanması	Olumlu	K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₆ , K ₇ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₂	8
	Çağa uygun	K ₁ , K ₃ , K ₄ , K ₆ , K ₉ , K ₁₂	6
	Vizyoner	K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₁₁	6
	Uluslararası uyum	K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₈ , K ₁₁	5
	Uygulamaya dönük	K ₆ , K ₈ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	5
	Disiplinlerarası bakış	K ₁ , K ₂ , K ₇ , K ₁₀	4

Tablo 11’de araştırmanın ikinci sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde “Kazanım Değişiklikleri” ve “Değişimin Yorumlanması” temalarının olduğu belirlenmiştir. Bu temalardan “Kazanım Değişiklikleri” teması altında; Nitelikte azalma (f=10), Nicelikte artış (f=9), Tasarım yaptırma (f=6), Üst düzey düşünme (f=6), Somutlaştırma (f=4), İşbirlikli öğrenme (f=4),

Oransal artış (f=3), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin aynı soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde “Değişimin Yorumlanması” teması altında ise; Olumlu (f=8), Çağa uygun (f=6), Vizyoner (f=6), Uluslararası uyum (f=5), Disiplinlerarası bakış (f=5), Uygulamaya dönük (f=4), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir;

"Sayısal azalma olsa da niteliği arttı... daha üst düzey bilişsel seviyeye hitap ettiğini ve öğrendiklerini hayatına uygulayacağı süreç bileşenlerinin öne çıktığını görüyoruz." (K₂)

"Nitelik olarak... net bir değişim, hatta bir yükseliş gözlemledim.... daha aktif bir fiille, bir süreçle birleştirilmiş. Kazanımlarda 'tasarlayabilme', 'sorgulama yapabilme', 'model oluşturabilme' gibi ifadelerin geçtiğini görüyorum." (K₃)

"Programların tanıtımında da hizmetiçi eğitimlerde de üzerinde durulan şeylerden biri kazanım sayısının üçte birinin azalmış olduğuydu. Eski programda bir konuda onlarca kazanım varken şimdi epey sadeleşmiş. Teknoloji odaklı kazanımlara gelince ilk bakışta sayısal olarak belirgin bir artış ya da düşüş hissetmedim sanki üç aşağı beş yukarı aynı gibi duruyorlar." (K₄)

"Teknoloji konularının yeni müfredatta arttırılmamış. Tüm derslerde kazanım sayıları ciddi anlamda seyreltildi. Teknoloji odaklı kazanımların sayısında artış olduğunu düşünmüyorum ama programlama dili itibariyle değerlendirirsek belirgin bir değişim var diyebiliriz." (K₅)

"Sayısal olarak bakınca ilk anda belirgin bir artış hissetmedim... Ama asıl fark niteliğinde, yani kazanımın bizden ve öğrenciden ne beklediğinde. 2024 programında ise teknoloji kazanımları veya teknolojiyle ilişkili kazanımlar daha çok yapmaya, tasarlamaya, modellemeye, eleştirel düşünmeye, çözüm üretmeye odaklanmış." (K₆)

"Sadeleştirmeye giderken bakanlık teknoloji odaklı kazanımları daha az elemiş; yani diğer konularla ilgili kazanımlarda daha fazla sadeleşmeye gitmiş diyebiliriz." (K₉)

"Yeni nesil sorular sorulan LGS ve PISA gibi sınavlarda günlük hayat bilgisinin kullanıldığı yorum gerektiren hatta disiplinler arası bakış açısıyla

çözülebilir daha derinlikli sorularla dolu. Teknolojiyi sadece tüketen değil onunla üreten sorgulayan bireyler yetiştirmek hedefleniyor. Bu durum öğretim programlarının kazanımlarına baktığımızda sayı olarak teknoloji ağırlıklı kazanımların azalmış olsa da niteliğinin arttığını ve daha üst düzey bilişsel seviyeye hitap ettiğini söyleyebilirim." (K₁₁)

"Bu durum çok olumlu yorumlanmalı. Program, öğrencileri teknolojiyi tüketen değil, onunla üreten, onu sorgulayan bireyler olmaya yönlendiriyor." (K₁₂)

Mülakatın “Teknoloji odaklı kazanımlardaki bu değişimin, öğretim yöntemlerinizi ve sınıf içi uygulamalarınızı nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz? Somut örnekler verebilir misiniz?” şeklindeki üçüncü sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen kategori ve kodlar Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Program Değişikliğinin Sınıf İçi Uygulamalara Etkisine Yönelik Bulgular

Tema	Kod	Katılımcılar	(f)
Öğretim Yöntemleri	Yaşayarak Öğrenme	K ₃ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁	7
	Tasarım Tabanlılık	K ₁ , K ₂ , K ₄ , K ₆ , K ₇ , K ₉ , K ₁₂	7
	İşbirlikli Öğrenme	K ₁ , K ₄ , K ₅ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀	6
	Beceri Gelişimi	K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₁₀ , K ₁₁	5
	Sorgulama Temelli	K ₂ , K ₄ , K ₆ , K ₇	4
	Anlamlı Öğrenme	K ₆ , K ₇ , K ₁₀ , K ₁₂	4
	FeTeMM Yaklaşımı	K ₈ , K ₉	2
	Kullanılabilir Bilgi	K ₅	1

Sınıf İçi Uygulamalar	Sınıfıçi Etkinlikler	K ₁ , K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₆ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	9
	QR Dijital Materyaller	K ₂ , K ₃ , K ₆ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	9
	Teknoloji Kullanımı	K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₆ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀	8
	Öğrenci Katılımı	K ₄ , K ₈ , K ₉ , K ₁₂	4
	Derse Hazırlık	K ₄ , K ₅ , K ₈	3
	Düzen Sağlama	K ₁ , K ₆ , K ₁₁	3
	Zaman Yönetimi	K ₃ , K ₆	2
	Portfolyo	K ₉ , K ₁₂	2

Tablo 12’de araştırmanın üçüncü sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde “Öğretim Yöntemleri” ve “Sınıf İçi Uygulamalar” temalarının olduğu belirlenmiştir. Bu temalardan “Öğretim Yöntemleri” teması altında; Yaşayarak Öğrenme (f=7), Tasarım Tabanlılık (f=7), İşbirlikli Öğrenme (f=6), Beceri Gelişimi (f=5), Sorgulama Temelli (f=4), Anlamlı Öğrenme (f=4), FeTeMM Yaklaşımı (f=2), Kullanılabilir Bilgi (f=1), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin aynı soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde “Sınıf İçi Uygulamalar” teması altında ise; Sınıfıçi Etkinlikler (f=9), QR Dijital Materyaller (f=9), Teknoloji Kullanımı (f=8), Öğrenci Katılımı (f=4), Derse Hazırlık (f=3), Düzen Sağlama (f=3), Zaman Yönetimi (f=2), Portfolyo (f=2), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir;

"Bu tür kazanımlar beni, dersi anlatmaktan çok, öğrenme ortamını tasarlayan, öğrencilere rehberlik eden, onların araştırma ve tasarım süreçlerini kolaylaştıran bir role itiyor." (K₂)

"Programın en önemli özelliği bütün etkinlikleri ders içerisinde, özellikle sıralı istasyonlar gibi yöntemlerle beraber ele alıp, daha çok yaparak yaşayarak öğrenmeye önem veren bir yapısı var." (K₃)

"Özellikle ders kitaplarındaki karekodlu uygulamalar, programın diğer süreç bileşenleri ve disiplinler arası yaklaşımla ele alınması, sınıf içi uygulamaların canlandığını göstermekte." (K₆)

"Teknoloji, bilginin uygulandığı ve ürüne dönüştürüldüğü bir süreçte yer aldığına, bu öğrencilerin bilgiyi daha kalıcı öğrenmesiyle beceri gelişimine yardımcı olabilir." (K₇)

"Bu değişim benim öğretim yöntemlerimi ve sınıf içi uygulamalarımı doğrudan etkiliyor. Daha çok yaparak-yaşayarak öğrenmeyi, proje tabanlı öğrenmeyi ve FeTeMM yaklaşımını daha fazla dersin içine katmamı gerektiriyor." (K₈)

"Yapılan her etkinliğin portfolyo dosyası şeklinde saklanmasını isteniyor. Ders kitaplarındaki karekodlu uygulamalar sınıf içi aktivitelerin canlanmasını sağlıyor. Sınıfta bazen tatlı bir rekabet bazen de takım çalışması şeklinde etkinlikler yapılıyor. Hemen hemen her üniteye grup çalışmaları var. Bu beni dersi anlatmaktan çok öğrenme ortamını tasarlayan öğrencilere rehberlik eden bir role itiyor." (K₉)

"Programdaki o niteliksel değişim benim de öğretim yöntemlerimi ve sınıf içi uygulamalarımı doğal olarak etkiliyor. Üniversitede modern, öğrenci merkezli, anlamlı öğrenme yöntemleri öğretildi. Yeni programın teknoloji kazanımlarında tam olarak bu yöntemleri kullanmak gerekiyor." (K₁₀)

"Tabii ki, etkinlik esnasında sınıfın sessizliğini korumak ve sınıf düzenini sağlamak biraz daha zorlaşmakta." (K₁₁)

Mülakatın "Sizce, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki teknoloji odaklı kazanımların öğrencilerinizin teknoloji kullanım becerileri, motivasyonu, derse ilgisi ve akademik başarısı üzerindeki etkilerinin neler olduğunu düşünüyorsunuz? Bu etkiler 2018 ve 2024 programları arasında farklılaştı mı?" şeklindeki dördüncü sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen kategori ve kodlar Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

Teknoloji Odaklı Kazanımların Öğrenci Üzerindeki Etkilerine Yönelik Bulgular

Tema	Kod	Katılımcılar	(f)
Motivasyon Beceri ve Başarı	İlgi artışı	K ₁ , K ₄ , K ₅ , K ₆ , K ₇ , K ₈ , K ₁₁ , K ₁₂	8
	Problem çözme	K ₃ , K ₅ , K ₆ , K ₈ , K ₁₀ , K ₁₁	6
	Ürün odaklılık	K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₉ , K ₁₀	6
	Hayatla ilişkilendirme	K ₂ , K ₄ , K ₆ , K ₈ , K ₁₁ , K ₁₂	6
	Uygulama şansı	K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₁₀ , K ₁₁	5
	Özgüven artışı	K ₃ , K ₆ , K ₇ , K ₉	4
	İşlevsel teknoloji	K ₁ , K ₅ , K ₆ , K ₈	4
	Dijital düşünme	K ₃ , K ₄ , K ₁₀	3
	Rolmodel alma	K ₄ , K ₆ , K ₉	3
	Dikkati toplama	K ₁₁	1

Tablo 13'te araştırmanın dördüncü sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde "Motivasyon Beceri ve Başarı" temasının olduğu belirlenmiştir. Bu tema altında; İlgi artışı (f=8), Problem çözme (f=6), Ürün odaklılık (f=6), Hayatla ilişkilendirme (f=6), Uygulama şansı (f=5), Özgüven artışı (f=4), İşlevsel teknoloji (f=4), Dijital düşünme (f=3), Rolmodel alma (f=3), Dikkati toplama (f=1), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir;

"Teknolojinin derslere girmesi, kazanımların içinde yer alması genel olarak öğrencilerde motivasyon ve ilgiyi artırıyor, bu kesin." (K₁)

"Akademik başarıya etkisi bence biraz daha tartışmalı. Ama konuyu anlama ve öğrenme süreçlerine büyük katkı sağlayabilir. Öğrendiğimiz bilgilerin

hayatımızda bize kolaylık sağlayacak pek çok alanda kullanıldığını görüyoruz." (K₂)

"Gün içerisinde teknolojiyle geçirmedığımız bir anımız bile kalmıyor. Öğrencilerimizin sürekli bize sorduğu 'Hocam, bu benim ne işime yarayacak?' sorusuna en güzel cevap teknolojide." (K₃)

"Programdaki nitelik artışı öğrencilerin motivasyonunu daha kalıcı ve derin hale getirme potansiyeli taşıyor. Teknoloji kullanım becerileri açısından da tabii ki katkısı var ama yeni programdaki o tasarım, modelleme, sorgulama odaklı kazanımlar, bana göre teknoloji kullanımını daha işlevsel ve yaratıcı bir boyuta taşıyor" (K₅)

"Açıkçası teknolojinin derslere girmesi özellikle ortaokul öğrencileri gibi ekran bağımlısı diyebileceğimiz bir nesil için motivasyonu ve ilgiyi kesinlikle artırıyor. Onlar için teknoloji günlük hayatlarının ayrılmaz bir parçası. Derste teknoloji kullandığımızda veya teknolojiyle ilgili bir şey yaptığımızda hemen dikkatleri artıyor daha özgüvenli oluyorlar." (K₆)

"Teknoloji doğrudan notları artıran sihirli bir değnek değil. Konu dağılımının büyük bir kısmı teknolojiyle ilgili olmasa da etkinliklerle üzerinde yorum yapılacak deney düzeneğini baştan tasarlayacak üst düzey düşünecek, problem çözecek, modellerini kendi tasarlayacak öğrenciler için program çok daha istek uyandırıcı." (K₈)

"Maarif modeli uygulamaya daha dönük olduğu için meraklı ve istekli öğrencilerin beklenen davranışları kazanma konusunda daha hevesli olması bekleniyor. Ürüne yönelik tasarımlar bazen cezbedici oluyor." (K₉)

"Özellikle hazır şablonlarla çalışmayı seven öğrenciler için başlangıçta zorlayıcı olabilir, ancak bilgiyi uygulama imkanı bulmaları, hayata uyarlamaları onların da merakını cezbedip derse adapte olmalarına yardımcı olabilir." (K₁₁)

Mülakatın "2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki teknoloji odaklı kazanımları sınıflarınızda uygularken ne tür olumlu veya olumsuz durumlarla karşılaşıyorsunuz?" şeklindeki beşinci sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen kategori ve kodlar Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14

Teknoloji Odaklı Kazanımların Uygulanmasında Karşılaşılan Durumlara Yönelik Bulgular

Tema	Kod	Katılımcılar	(f)
Olumlu	Motivasyon	K ₁ , K ₃ , K ₄ , K ₆ , K ₇ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	9
	Kavramaya katkı	K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₅ , K ₉ , K ₁₀	6
	21.yy. becerileri	K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₉	6
	Alternatif öğrenmeler	K ₁ , K ₃ , K ₆ , K ₉ , K ₁₀	5
	Geleceğin teknolojileri	K ₂ , K ₆ , K ₉ , K ₁₁	4
	Grup çalışmaları	K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈	4
	Süreç çıktıları	K ₇ , K ₁₁ , K ₁₂	3
Olumsuz	Altyapı eksiklikleri	K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₆ , K ₈ , K ₉ , K ₁₁ , K ₁₂	8
	Hizmetiçi ihtiyacı	K ₁ , K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₁₂	7
	Öğretmen yeterliliği	K ₁ , K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₉ , K ₁₁	7
	Derse hazırlanma	K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₇ , K ₉ , K ₁₀	6
	Değerlendirme ölçütleri	K ₄ , K ₅ , K ₆ , K ₇ , K ₈ , K ₉	6
	Zaman yönetimi	K ₃ , K ₇ , K ₈ , K ₁₁	4
	Sosyoekonomik eşitsizlik	K ₁ , K ₆ , K ₇ , K ₁₂	3

Tablo 14'te araştırmanın beşinci sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde “Olumlu” ve “Olumsuz” temalarının olduğu belirlenmiştir. Bu temalardan “Olumlu” teması altında; Motivasyon

(f=9), Kavramaya katkı (f=6), 21.yy. becerileri (f=6), Alternatif öğrenmeler (f=5), Geleceğin teknolojileri (f=4), Grup çalışmaları (f=4), Süreç çıktıları (f=3), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin aynı soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde “Olumsuz” teması altında ise; Altyapı eksiklikleri (f=8), Hizmetiçi ihtiyacı (f=7), Değerlendirme ölçütleri (f=7), Öğretmen yeterliliği (f=6), Derse hazırlanma (f=6), Zaman yönetimi (f=4), Sosyoekonomik eşitsizlik (f=3), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir;

"Yeni programdaki kazanımları sınıfta gerçekten uygulamak için ders öncesinde ciddi bir çalışma ve ön hazırlığı gerekiyor öğretmenin. Bu anlamda yorulacağı açık." (K₂)

"Altyapı ve materyal eksikliği sanırım en büyüğü ve en can sıkıcı olanı. Program tasarım ve teknoloji entegrasyonu diyor ama bazı köy okullarında yeterli sayıda çalışan bilgisayar, internet olmayabiliyor. Ancak şu var; özellikle sosyoekonomik düzeyi yüksek olan yerlerdeki okullar bu kazanımların işlenişini kolaylaştıracaktır." (K₃)

"Program değişiyor ama biz öğretmenler bu yeni yaklaşımları yeterince bilmiyoruz. Bazılarımız tasarım sürecini hangi teknolojileri nasıl entegre edeceğimizi yeterince bilmiyoruz. Hizmet içi eğitimler genellikle teorik oluyor. Somut örnekler hazır materyaller veya uygulama rehberleri konusunda destek bulmakta zorlanıyoruz." (K₄)

"Bu konular öğrencilerin problem çözme yaratıcılık iş birliği ve iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerini de doğrudan geliştiriyor. Bir tasarım problemi üzerinde birlikte çalışmaları fikir alışverişi yapmalarını gerektiriyor." (K₇)

"Kalabalık sınıflarda teknoloji veya materyal kullanarak grup çalışması yaptırmam çok zamanımı alıyor, konu yetişmeyecek diye korkuyorum" (K₈)

"Somut bir şey tasarlamaları gerektiğinde o kavramı gerçekten anlamak zorunda kalıyorlar. Mesela bir model yaparken kuvvetin yönünü değiştirmeyi ya da kuvveti azaltmayı bizzat deneyerek öğreniyorlar. Bu sadece kuru bilgiyi ezberlemekten çok farklı bir öğrenme sağlıyor ve kavramsal anlamalarını derinleştiriyor." (K₁₀)

"Dersler daha keyifli hale geliyor; sürekli konu anlatmak yerine farklı interaktif ve yaratıcı etkinlikler planlamak ve öğrencilerin ortaya çıkardıklarını görmek mesleki anlamda beni tatmin ediyor." (K₁₂)

Mülakatın "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nı teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu açısından değerlendirdiğinizde yeterli olup olmadığı hakkında düşünceleriniz nelerdir?" şeklindeki altıncı sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen kategori ve kodlar Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15

Programın Teknoloji Entegrasyonu Açısından Yeterliliğine Yönelik Bulgular

Tema	Kod	Katılımcılar	(f)
Yeterlilik	Nitelikli kazanımlar	K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	9
	Üst düzey düşünme	K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₅ , K ₆ , K ₉ , K ₁₀	7
	Modern vizyon	K ₄ , K ₆ , K ₈ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	6
	Sosyal beceriler	K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁	5
	Teknoloji okuryazarlığı	K ₃ , K ₅ , K ₆ , K ₈	4
	Pratik koşullar	K ₄ , K ₇ , K ₁₁ , K ₁₂	4
	Bilgi ekonomisi	K ₃ , K ₅ , K ₈	3
	Teknolojide hikmet	K ₅ , K ₉	2
	Değerler eğitimi	K ₉ , K ₁₁	2

Tablo 15'te araştırmanın altıncı sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde "Kazanım Değişiklikleri" ve "Değişimin Yorumlanması" temasının olduğu belirlenmiştir. Bu tema altında; Nitelikli kazanımlar (f=9),

Modern vizyon (f=7), Üst düzey düşünme (f=6), Sosyal beceriler (f=5), Teknoloji okuryazarlığı (f=4), Pratik koşullar (f=4), Bilgi ekonomisi (f=3), Teknolojide hikmet (f=2), Değerler eğitimi (f=3), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir;

"Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nı teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu açısından vizyon olarak yeterli hatta iddialı bulduğumu söyleyebilirim." (K₁)

"Yeterlilik sadece yazılanlarla değil, uygulananlarla ölçülür. Ve ben sahaya indiğimde, o kağıt üzerindeki yeterliliğin, mevcut sistem ve koşullar altında tam anlamıyla yeterli olmadığını görüyorum. Ülkemizin bu teknoloji işinde hızlıca ilerlemesi gerekiyor. Bu yüzden teknolojiyle iç içe olan fen derside teknolojinin daha fazla yer almasını ve bunun pratikte de karşılık bulmasını arzu ediyoruz." (K₃)

"Program bir Ferrari ama biz onu köy yollarında, lastikleri patlak halde sürmeye çalışıyoruz gibi. Ferrari'nin kendisi yeterli, hatta fazlasıyla iyi, ama içinde bulunduğu koşullar onu yetersiz kılıyor." (K₄)

"Programın vizyonu, felsefesi ve teknolojiye bakış açısı olarak yeterli, hatta ileriye dönük olduğunu düşünüyorum. Kağıt üzerindeki hali yeterli ve modern. Çağdaş bir fen öğretimi programınız yoksa hızlı gelişen teknoloji çağında bilgi artık en değerli şeyken teorik bilgide kalmak geri bırakır." (K₅)

"Aslında programın vizyon ve felsefesi bence yeterli hatta sosyal noktadan oldukça ileriye dönük olduğunu düşünüyorum. Teknoloji fen biliminin içinde bir şeyleri somut hale getirmek sorgulamak için kullanılmalı. Kazanımların niteliğindeki artış da zaten bu modern vizyonun bir yansıması sanki. Ancak yeterli olma sadece kağıtta yazarlarla ölçülmez iş uygulamaya geldiğinde biraz farklılaşıyor." (K₆)

"Günümüz teknolojisinin baş döndüren hızını düşündüğümüzde ben bir fen bilgisi öğretmeni olarak programın tam anlamıyla yeterli olduğunu söylemekte zorlanıyorum. Biz isteriz ki teknolojinin en son uygulamaları derslerimizde temel konularla ilişkilendirilsin öğrenci bu sayede daha istekli ve motive olsun." (K₇)

"Programın beğendiğim bir yönü ise şu oldu. Türk-İslam bilim insanlarına yer vermesi. Bu öğrecide hem milli kültür bilincini hem batı karşısında özgüvenimizi hem bilginin hikmet boyutunu kavramasını, değerlerle

öğrenmesini geliştirecektir. Bu husustaki adımı kıymetli buluyorum. İnsan teknik bir alet değil sosyal bir varlık. O zaman onu robot gibi eğitemezsiniz, ona insani ve milli değerleri kazandırmak kültür aktarımını her derste yapmak zorundasınız. Yoksa teknolojiniz de olur ama size ait olmaz." (K₉)

"Program bizden teknolojiyle bir şeyler tasarlamamızı modeller oluşturmamızı sorgulamamızı istiyor. Ama derslerimde bu kağıt üzerindeki yeterlilik mevcut sistem ve koşullar altında tam anlamıyla hayata geçemiyor. Çünkü bunu yapabilmek için gerekli teknolojik altyapı ders saatlerinin kısıtlılığı kalabalık sınıflar ve bizim gibi öğretmenlerin bu konudaki pratik uygulama eğitimlerinin yetersizliği programın o yeterli vizyonunu hayata geçirmemizi engelliyor." (K₁₁)

"Şu an için programın kendi içeriği ve felsefesi açısından modern ve yeterli olduğunu söyleyebilirim. Ama bu programın hedeflerine ulaşabilmesi yani teknolojinin eğitim süreçlerine gerçekten entegre olabilmesi için onu destekleyici altyapı eğitim zaman kaynak gibi faktörlerin de programın vizyonu ile paralel bir şekilde güçlendirilmesi şart." (K₁₂)

Mülakatın "Teknoloji odaklı kazanımların yeri ve önemi açısından Fen Bilimleri öğretim programlarının güncellenmesi çalışmalarında programda ne gibi stratejik yaklaşımlar benimsenmelidir?" şeklindeki yedinci sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen kategori ve kodlar Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16

Program Güncellemeleri İçin Sunulan Önerilere Yönelik Bulgular

Tema	Kod	Katılımcılar	(f)
Paydaşlar	Geri dönütler	K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₆ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	11
	Öğrenci görüşleri	K ₁ , K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁	8
	Veli düşünceleri	K ₃ , K ₆ , K ₇ , K ₁₁ , K ₁₂	5
	Eğitici eğitimi	K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₈ , K ₉	5

Programın Yapısı	Esneklik	K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₆ , K ₈ , K ₉ , K ₁₁ ,	8
	Güncel yöntemler	K ₁ , K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₁₀ , K ₁₂	7
	Dinamik yapı	K ₄ , K ₆ , K ₇ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	7
	Derin entegrasyon	K ₂ , K ₅ , K ₈ , K ₉	4
	Neslin ihtiyaçları	K ₅ , K ₉ , K ₁₁	3
Uygulama	Altyapı yatırımı	K ₁ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	9
	Somut senaryolar	K ₁ , K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₁	8
	Uygulanabilirlik	K ₃ , K ₄ , K ₇ , K ₈ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂	7
	Bölgesel farklılık	K ₁ , K ₂ , K ₄ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₉	7
	Mesleki gelişim	K ₆ , K ₈ , K ₉	3

Tablo 16’da araştırmanın yedinci sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde “Paydaşlar”, “Programın Yapısı” ve “Uygulama” temalarının olduğu belirlenmiştir. Bu temalardan “Paydaşlar” teması altında; Geri dönütler (f=11), Öğrenci görüşleri (f=8), Veli düşünceleri (f=5), Eğitici eğitimi (f=5), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin aynı soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde “Programın Yapısı” teması altında ise; Esneklik (f=8), Güncel yöntemler (f=7), Dinamik Yapı (f=7), Derin entegrasyon (f=4), Neslin ihtiyaçları (f=3), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin aynı soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde “Uygulama” teması altında ise; Altyapı Yatırımı (f=9), Somut senaryolar (f=8), Uygulanabilirlik (f=7), Bölgesel farklılık (f=7), Mesleki gelişim (f=3), kodları ile ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir;

"Burada en önemli şey öğretmen ve öğrencileri dinlemek. Program istediği kadar güzel mükemmel yapılsın onu uygulayacak olan biz öğretmenleriz. O yüzden yeni güncellemeler düşünülüyorsa ki bu kaçınılmaz mutlaka bizim düşüncelerimize ve görüşlerimize başvurulmalı." (K₁)

"Sırf görüşleri aldık demek de olmaz ciddi ciddi değerlendirilmeli. Öncelikle programı hazırlayanlar yazdıkları her satırda acaba en dezavantajlı okulda da uygulanabilir mi diye kendine sormalı." (K₂)

"Kağıt üzerindeki harika fikirler eğer sınıfa inmiyorsa bir anlam ifade etmez. Hatta kazanımların yanına bu kazanımı en basit imkanlarla bile nasıl işleyebileceğimize dair somut örnekler ve alternatif yöntemler eklemeliler. Eskiden kılavuz kitaplar vardı kaldırıldı bence tekrar gelmeli." (K₃)

"Yeni programla artan üretim tasarım gibi yaklaşımlar için mutlaka pratik odaklı uygulamalı eğitimler düzenlenmeli. Sadece programın felsefesini anlatan değil şu kazanımı işlerken hangi teknolojiyi nasıl kullanırsın materyali nereden bulursun gibi sorulara yanıt veren eğitimler verilmeli ki öğretmenler bu konuda kendimizi yeterli hissedelim." (K₄)

"Temel esaslar sabit olmalı, ama yöntemler günümüz şartlarına, nesle uygun olmalı." (K₅)

"Nasıl ki öğrenci merkezli bir anlayışımız varsa biz öğretmenler de sürekli öğrenen kendini geliştiren bireyler olarak programın merkezinde olmalıyız. Hayatında derse girmemiş adamlar program yazarsa olmaz. Bu yüzden program geliştirme eğitim felsefesi dijital teknolojilerin etkin kullanımı gibi konularda geri bildirimlerimize önem verilmeli." (K₆)

"Teknoloji ile fen dersinin ayrı düşünülmesi imkansız. Madem teknoloji çağındayız bu entegrasyonun çok daha derinleştirilmesi lazım. Program her iki kavramı adeta kimyasal reaksiyona sokup yeni bir tarz yeni bir kavram üretmeli, fen ve teknoloji mecz olmalı." (K₇)

"Program geliştirme birimleriyle okulların teknolojik altyapısını planlayan birimler arasında da sağlam bir koordinasyon olmalı. Eğer program teknoloji kullanımını zorunlu kılıyorsa o teknolojinin her okulda erişilebilir olduğundan emin olunmalı. Ayrıca programın uygulanmasına yönelik zengin dijital ve basılı destek materyalleri hazırlanmalı." (K₈)

"Esneklik ve bölgesel uyumun sağlanması programdaki teknoloji entegrasyonu ve yeni yaklaşımlarla ilgili zorunlu, uygulamalı ve sürdürülebilir hizmet içi eğitimler planlanmalı. Öğretmenlerin kendi geliştirdikleri materyalleri paylaşabileceği bir sistem olmasına rağmen hizmet puanı gibi teşvik edici şeylerle desteklenmediğinden ilgi görmüyor. Okul idarelerinin merkezi sınavların hatırı aslında kendi reklamları için öğretmeni konu yetiştirme telaşına itmemeli. " (K₉)

"Program geliştiriciler ve altyapıdan sorumlu birimler eşgüdüm içinde çalışmalı Öğrenci görüşlerinin de program hakkındaki düşüncelerinin alınması kıymetlidir " (K₁₀)

"Basmakalıp programlar yerine, sürekli dinamik, yenilenen, bölgelerin koşullarına göre rahatlıkla güncellenebilecek programlar gerekli. Bu anlamda, değiştirilecek yeni programlarda öncelikli olarak öğretmenlerin görüşleri yabana atılmamalı, her türlü yapıcı eleştirisi dikkate alınmalı." (K₁₁)

"Karşımızda sessizce öğretmenin ağızına bakan bir sınıf yok. Öğretmeni kitapları uygulamaları eleştiren bir grup var. Bilip bilmeden konuşan veli ve onlardan yüz bulan şımarık öğrenci profili gittikçe artıyor. Bunlara daha geçişken programlar gerekli. Program ona uymayanı zorlamalı. Yani öğrencinin aktif derse katılımı zorunlu hale gelmeli, yazılıdan ziyade etkinliklere katılım puanı değerli olmalı." (K₁₂)

Araştırmanın bir sonraki bölümünde, yarı yapılandırılmış mülakattan elde edilen bulgular alanyazın ışığında derinlemesine tartışılarak aktarılmıştır. Mülakat sorularına lisans ve lisansüstü öğrenim gören katılımcıların verdikleri cevaplar Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17

Mülakat Sorularına Lisans ve Lisansüstü Öğrenim Gören Katılımcıların Verdikleri Cevaplardan Örneklerin Karşılaştırılması

Mülakat Sorusu	Lisans Mezunu Katılımcı Cevapları	Lisansüstü Mezunu Katılımcı Cevapları
1. Bu eğitim öğretim yılında 2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'nı aynı anda uygulayan biri olarak değerlendirdiğinizde, özellikle programların teknolojiyle yönelik yaklaşımları arasında ne gibi temel farklılıklar olduğunu düşünüyorsunuz?	<i>"Kazanımlarda sayısal azalma olsa da niteliği arttı. Örneğin 'model oluşturur' yerine 'fikir üretir, hipotez kurar, bilimsel model oluşturur' gibi daha etken amaçlar gözetilmiş, daha beceri temelli geldi bana." (K₃)</i> <i>"Yeni müfredatta üst düzey düşünme becerileri öne çıkıyor. Sanki teknoloji, artık sadece bilginin uygulandığı bir alan değil, bilginin üretildiği, sorgulandığı ve dönüştürüldüğü bir süreç olarak görülüyor. Kazanımlardaki tasarlayabilme, sorgulama yapabilme, model oluşturabilme gibi ifadeler, teknolojiyi o sürecin doğal bir parçası haline getiriyor." (K₅)</i> <i>"Türkiye yüzyılı modeli değerler eğitimi üzerine kurulmuş. Bunu üst şemsiye olan ortak</i>	<i>"Açıkçası programa yeni teknoloji konularının eklendiğini söylemek zor. Kazanım sayıları da seyreltildi. Bu seyreltmeden teknoloji konuları da nasibini almış gibi görünüyor." (K₂)</i> <i>"Programın genel yapısına baktığımızda teknoloji vurgusu çok öne çıkmıyor gibi. Daha çok takım çalışması değerler farklı okuryazarlık becerileri gibi konulara odaklanmış. Hatta galiba teknoloji konuları teknoloji ve tasarım dersine havale edilmiş. Zaten bilim uygulamaları dersi de matematik uygulamaları ile birleşti." (K₇)</i> <i>"2018 daha çok teknolojiyi bir araç olarak kullanma üzerineydi. 2024 programı teknolojiyi sadece bir araç olarak görmüyor gibi. Daha</i>

	programdan ve derslerin öğretim çok bütünleşik bir beceri alanı olarak ele alıyor programlarında rahatlıkla görebiliyoruz. gibi hissediyorum." (K₁₂) Erdem-Değer-Eylem adımlarıyla her konu için öğrencinin sergilemesini istediği davranışlar bulunuyor. Mesela 'Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz' ünitesinde bile mahremiyet değerine değiniyor." (K₆) "2018 programı teknolojiyi fenin yanında bir araç veya fenin bir uygulama alanı olarak konumlandırıyordu. Yeni 2024 programı ise teknolojiyi daha çok fen bilgisinin ayrılmaz bir parçası, düşünme ve problem çözme biçimi gibi ele alıyor." (K₁₁)	"Temel fark şu gibi geliyor bana: 2018'de teknoloji daha çok kullanılan veya tanınan bir şey iken, 2024'te teknoloji fen bilgisiyle yapılan ve üzerine düşünülen bir şey. Her konu anlatımında çocuğu üretime doğru yöneltme hissediliyor." (K₁₀)
2. Yapmış olduğunuz incelemeler ve deneyimleriniz doğrultusunda, 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların sayısında veya	"Nitelik olarak... net bir değişim, hatta bir yükseliş gözlemledim.... daha aktif bir fiille, bir süreçle birleştirilmiş. Kazanımlarda 'tasarlayabilme', 'sorgulama yapabilme', 'model oluşturabilme' gibi ifadelerin geçtiğini görüyorum." (K₃)	"Sayısal azalma olsa da niteliği arttı... daha üst düzey bilişsel seviyeye hitap ettiğini ve öğrendiklerini hayatına uygulayacağı süreç bileşenlerinin öne çıktığını görüyoruz." (K₂) "Sadeleştirmeye giderken bakanlık teknoloji odaklı kazanımları daha az elemiş; yani diğer

niteliğinde 2018 programına göre belirgin bir artış mı, azalma mı yoksa bir değişim mi gözlemlediniz? Bu durumu nasıl yorumluyorsunuz?	<i>"Programların tanıtımında da hizmetiçi eğitimlerde de üzerinde durulan şeylerden biri kazanım sayısının üçte birinin azalmış olduğuydu. Eski programda bir konuda onlarca kazanım varken şimdi epey sadeleşmiş. Teknoloji odaklı kazanımlara gelince ilk bakışta sayısal olarak belirgin bir artış ya da düşüş hissetmedim sanki üç aşağı beş yukarı aynı gibi duruyorlar." (K₄)</i> <i>"Teknoloji konularının yeni müfredatta arttırılmamış. Tüm derslerde kazanım sayıları ciddi anlamda seyreltili. Teknoloji odaklı kazanımların sayısında artış olduğunu düşünmüyorum ama programlama dili itibariyle değerlendirsek belirgin bir değişim var diyebiliriz." (K₅)</i>	<i>konularla ilgili kazanımlarda daha fazla sadeleşmeye gitmiş diyebiliriz." (K₉)</i> <i>"Bu durum çok olumlu yorumlanmalı. Program, öğrencileri teknolojiyi tüketen değil, onunla üreten, onu sorgulayan bireyler olmaya yönlendiriyor." (K₁₂)</i>
3. Teknoloji odaklı kazanımlardaki bu değişimin, öğretim yöntemlerinizi ve	<i>"Programın en önemli özelliği bütün etkinlikleri ders içerisinde, özellikle sıralı istasyonlar gibi yöntemlerle beraber ele alıp, daha çok</i>	<i>"Bu tür kazanımlar beni, dersi anlatmaktan çok, öğrenme ortamını tasarlayan, öğrencilere rehberlik eden, onların araştırma ve tasarım</i>

sınıf içi uygulamalarınızı nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?	yaparak yaşayarak öğrenmeye önem veren bir yapısı var." (K ₃)	süreçlerini kolaylaştıran bir role itiyor." (K ₂)
Somut örnekler verebilir misiniz?	"Özellikle ders kitaplarındaki karekodlu uygulamalar, programın diğer süreç bileşenleri ve disiplinler arası yaklaşımla ele alınması, sınıf içi uygulamaların canlandığını göstermekte." (K ₆)	"Teknoloji, bilginin uygulandığı ve ürüne dönüştürüldüğü bir süreçte yer aldığına, bu öğrencilerin bilgiyi daha kalıcı öğrenmesiyle beceri gelişimine yardımcı olabilir." (K ₇)
	"Bu değişim benim öğretim yöntemlerimi ve sınıf içi uygulamalarımı doğrudan etkiliyor. Daha çok yaparak-yaşayarak öğrenmeyi, proje tabanlı öğrenmeyi ve FeTeMM yaklaşımını daha fazla dersin içine katmamı gerektiriyor." (K ₈)	"Yapılan her etkinliğin portfolyo dosyası şeklinde saklanmasını isteniyor. Ders kitaplarındaki karekodlu uygulamalar sınıf içi aktivitelerin canlanmasını sağlıyor. Sınıfta bazen tatlı bir rekabet bazen de takım çalışması şeklinde etkinlikler yapılıyor. Hemen hemen her üniteye grup çalışmaları var. Bu beni dersi anlatmaktan çok öğrenme ortamını tasarlayan öğrencilere rehberlik eden bir role itiyor." (K ₉)
	"Tabii ki, etkinlik esnasında sınıfın sessizliğini korumak ve sınıf düzenini sağlamak biraz daha zorlaşmakta." (K ₁₁)	"Programdaki o niteliksel değişim benim de öğretim yöntemlerimi ve sınıf içi uygulamalarımı doğal olarak etkiliyor. Üniversitede modern, öğrenci merkezli,

		<i>anlamalı öğrenme yöntemleri öğretildi. Yeni programın teknoloji kazanımlarında tam olarak bu yöntemleri kullanmak gerekiyor." (K₁₀)</i>
4. Sizce, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki teknoloji odaklı kazanımların öğrencilerinizin teknoloji kullanım becerileri, motivasyonu, derse ilgisi ve akademik başarısı üzerindeki etkilerinin neler olduğunu düşünüyorsunuz? Bu etkiler 2018 ve 2024 programları arasında farklılaştı mı?	<i>"Teknolojinin derslere girmesi, kazanımların içinde yer alması genel olarak öğrencilerde motivasyon ve ilgiyi artırıyor, bu kesin." (K₁)</i> <i>"Gün içerisinde teknolojiyle geçirmediğimiz bir anımız bile kalmıyor. Öğrencilerimizin sürekli bize sorduğu 'Hocam, bu benim ne işime yarayacak?' sorusuna en güzel cevap teknolojide." (K₃)</i> <i>"Programdaki nitelik artışı öğrencilerin motivasyonunu daha kalıcı ve derin hale getirme potansiyeli taşıyor. Teknoloji kullanım becerileri açısından da tabii ki katkısı var ama yeni programdaki o tasarım, modelleme, sorgulama odaklı kazanımlar, bana göre teknoloji kullanımını daha işlevsel ve yaratıcı bir boyuta taşıyor" (K₅)</i>	<i>"Akademik başarıya etkisi bence biraz daha tartışmalı. Ama konuyu anlama ve öğrenme süreçlerine büyük katkı sağlayabilir. Öğrendiğimiz bilgilerin hayatımızda bize kolaylık sağlayacak pek çok alanda kullanıldığını görüyoruz." (K₂)</i> <i>"Maarif modeli uygulamaya daha dönük olduğu için meraklı ve istekli öğrencilerin beklenen davranışları kazanma konusunda daha hevesli olması bekleniyor. Ürüne yönelik tasarımlar bazen cezbedici oluyor." (K₉)</i>

5. 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki teknoloji odaklı kazanımları sınıflarınızda uygularken ne tür olumlu veya olumsuz durumlarla karşılaşıyorsunuz?

"Altyapı ve materyal eksikliği sanırım en büyüğü ve en can sıkıcı olanı. Program tasarım ve teknoloji entegrasyonu diyor ama bazı köy okullarında yeterli sayıda çalışan bilgisayar, internet olmayabiliyor. Ancak şu var; özellikle sosyoekonomik düzeyi yüksek olan yerlerdeki okullar bu kazanımların işlenişini kolaylaştıracaktır." (K₃)

"Program değişiyor ama biz öğretmenler bu yeni yaklaşımları yeterince bilmiyoruz. Bazılarımız tasarım sürecini hangi teknolojileri nasıl entegre edeceğimizi yeterince bilmiyoruz. Hizmet içi eğitimler genellikle teorik oluyor. Somut örnekler hazır materyaller veya uygulama rehberleri konusunda destek bulmakta zorlanıyoruz." (K₄)

"Kalabalıkta teknoloji veya materyal kullanarak grup çalışması yaptırmam zamanımı alıyor, konu yetiştiremeyecek diye korkuyorum" (K₈)

"Yeni programdaki kazanımları sınıfta gerçekten uygulamak için ders öncesinde ciddi bir çalışma ve ön hazırlığı gerekiyor öğretmenin. Bu anlamda yorulacağı açık." (K₂)

"Bu konular öğrencilerin problem çözme yaratıcılık iş birliği ve iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerini de doğrudan geliştiriyor. Bir tasarım problemi üzerinde birlikte çalışmalarını fikir alışverişi yapmalarını gerektiriyor." (K₇)

"Dersler daha keyifli hale geliyor; sürekli konu anlatmak yerine farklı interaktif ve yaratıcı etkinlikler planlamak ve öğrencilerin ortaya çıkardıklarını görmek mesleki anlamda beni tatmin ediyor." (K₁₂)

"Somut bir şey tasarımları gerektiğinde o kavramı gerçekten anlamak zorunda kalıyorlar. Mesela bir model yaparken kuvvetin yönünü değiştirmeyi ya da kuvveti azaltmayı bizzat deneyerek öğreniyorlar. Bu sadece kuru bilgiyi ezberlemekten çok farklı bir öğrenme sağlıyor ve kavramsal anlamalarını derinleştiriyor."
(K₁₀)

6. Teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu açısından TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nı değerlendirdiğinizde düşünceleriniz nelerdir?

"Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nı teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu açısından vizyon olarak yeterli hatta iddialı bulduğumu söyleyebilirim." (K₁)
"Yeterlilik sadece yazılanlarla değil, uygulananlarla ölçülür. Ve ben sahaya indiğimde, o kağıt üzerindeki yeterliliğin, mevcut sistem ve koşullar altında tam anlamıyla yeterli olmadığını görüyorum. Ülkemizin bu teknoloji işinde hızlıca ilerlemesi

"Günümüz teknolojinin baş döndüren hızını düşündüğümüzde ben bir fen bilgisi öğretmeni olarak programın tam anlamıyla yeterli olduğunu söylemekte zorlanıyorum. Biz isteriz ki teknolojinin en son uygulamaları derslerimizde temel konularla ilişkilendirilsin öğrenci bu sayede daha istekli ve motive olsun." (K₇)
"Programın beğendiğim bir yönü ise şu oldu. Türk-İslam bilim insanlarına yer vermesi. Bu öğrencide hem milli kültür bilincini hem batı

gerekiyor. Bu yüzden teknolojiyle iç içe olan fen derside teknolojinin daha fazla yer almasını ve bunun pratikte de karşılık bulmasını arzu ediyoruz." (K₃)

"Program bir Ferrari ama biz onu köy yollarında, lastikleri patlak halde sürmeye çalışıyoruz gibi. Ferrari'nin kendisi yeterli, hatta fazlasıyla iyi, ama içinde bulunduğu koşullar onu yetersiz kılıyor." (K₄)

"Programın vizyonu, felsefesi ve teknolojiye bakış açısı olarak yeterli, hatta ileriye dönük olduğunu düşünüyorum. Kağıt üzerindeki hali yeterli ve modern. Çağdaş birfen öğretimi programınız yoksa hızlı gelişen teknoloji çağında bilgi artık en değerli şeyken sadece teorik bilgide kalmak bizi geri bırakır." (K₅)

"Aslında programın vizyon ve felsefesi bence yeterli hatta sosyal noktadan oldukça ileriye dönük olduğunu düşünüyorum. Teknoloji fen

karşısında özgüvenimizi hem bilginin hikmet boyutunu kavramasını, değerlerle öğrenmesini geliştirecektir. Bu husustaki adımı kıymetli buluyorum. İnsan teknik bir alet değil sosyal bir varlık. O zaman onu robot gibi eğitemezsiniz, ona insani ve milli değerleri kazandırmak kültür aktarımını her derste yapmak zorundasınız. Yoksa teknolojiniz de olur ama size ait olmaz." (K₉)

"Şu an için programın kendi içeriği ve felsefesi açısından modern ve yeterli olduğunu söyleyebilirim. Ama bu programın hedeflerine ulaşabilmesi yani teknolojinin eğitim süreçlerine gerçekten entegre olabilmesi için onu destekleyici altyapı eğitim zaman kaynak gibi faktörlerin de programın vizyonu ile paralel bir şekilde güçlendirilmesi şart." (K₁₂)

	<i>bilimlerinin içinde bir şeyleri somut hale getirmek sorgulamak için kullanılmalı. Kazanımların niteliğindeki artış da zaten bu modern vizyonun bir yansıması." (K₆)</i>	
7. Teknoloji odaklı kazanımların yeri ve önemi açısından Fen Bilimleri öğretim programlarının güncellenmesi çalışmalarında programda ne gibi stratejik yaklaşımlar benimsenmelidir?	<i>"Burada en önemli şey öğretmen ve öğrencileri dinlemek. Program istediği kadar güzel mükemmel yapılsın onu uygulayacak olan biz öğretmenleriz. Yeni güncellemeler düşünülüyorsa ki bu kaçınılmaz mutlaka bizim düşüncelerimize ve görüşlerimize başvurulmalı." (K₁)</i> <i>"Kağıt üzerindeki harika fikirler eğer sınıfa inmiyorsa bir anlam ifade etmez. Hatta kazanımların yanına bu kazanımı nasıl işleyebileceğimize dair somut örnekler ve alternatif yöntemler eklemeliler. Eskiden kılavuz kitaplar vardı kaldırıldı bence tekrar gelmeli. " (K₃)</i> <i>"Yeni programla artan üretim tasarım gibi</i>	<i>"Sırf görüşleri aldık demek de olmaz ciddi ciddi değerlendirilmeli. Öncelikle programı hazırlayanlar yazdıkları her satırda acaba en dezavantajlı okulda da uygulanabilir mi diye kendine sormalı." (K₂)</i> <i>"Teknoloji ile fen dersinin ayrı düşünülmesi imkansız. Madem teknoloji çağındayız bu entegrasyonun çok daha derinleştirilmesi lazım. Program her iki kavramı adeta kimyasal reaksiyona sokup yeni bir tarz yeni bir kavram üretmeli, fen ve teknoloji mecz olmalı." (K₇)</i> <i>"Esneklik ve bölgesel uyumun sağlanması programdaki teknoloji entegrasyonu ve yeni yaklaşımlarla ilgili zorunlu, uygulamalı ve sürdürülebilir hizmet içi eğitimler planlanmalı.</i>

yaklaşımlar için mutlaka pratik odaklı Öğretmenlerin kendi geliştirdikleri materyalleri uygulamalı eğitimler düzenlenmeli. Sadece paylaşabileceği bir sistem olmasına rağmen programın felsefesini anlatan değil şu hizmet puanı gibi teşvik edici şeylerle kazanımı işlerken hangi teknolojiyi nasıl desteklenmediğinden ilgi görmüyor. Okul kullanırsın materyali nereden bulursun gibi idarelerinin merkezi sınavların hatırı aslında sorulara yanıt veren eğitimler verilmeli ki kendi reklamları için öğretmeni konu yetiştirme öğretmenler bu konuda kendimizi yeterli telaşına itmemeli. " (K₉)

hissedelim." (K₄)

"Nasıl ki öğrenci merkezli bir anlayışımız varsa biz öğretmenler de sürekli öğrenen kendini geliştiren bireyler olarak programın merkezinde olmalıyız. Hayatında derse girmemiş adamlar program yazarsa olmaz. Program geliştirme eğitim felsefesi dijital teknolojilerin etkin kullanımı konularıda bildirimlerimize önem verilmeli." (K₆)

"Program geliştirme birimleriyle okulların teknolojik altyapısını planlayan birimler arasında da sağlam bir koordinasyon olmalı.

"Program geliştiriciler ve altyapıdan sorumlu birimler eşgüdüm içinde çalışmalı Öğrenci görüşlerinin de program hakkındaki düşüncelerinin alınması kıymetlidir " (K₁₀)

"Karşımızda sessizce öğretmenin ağzına bakan bir sınıf yok. Öğretmeni kitapları uygulamaları eleştiren bir grup var. Bilip bilmeden konuşan veli ve onlardan yüz bulan şımarık öğrenci profili gittikçe artıyor. Bunlara daha geçişken programlar gerekli. Program ona uymayanı zorlamalı. Yani öğrencinin aktif

Eğer program teknoloji kullanımını zorunlu derse katılımı zorunlu hale gelmeli, yazılıdan kılıyorsa o teknolojinin her okulda erişilebilir ziyade etkinliklere katılım puanı değerli olmalı." olduğundan emin olunmalı. Ayrıca programın (K₁₂) uygulanmasına yönelik zengin dijital ve basılı destek materyalleri hazırlanmalı." (K₈)

"Basmakalıp programlar yerine, sürekli dinamik, yenilenen, bölgelerin koşullarına göre rahatlıkla güncellenebilecek programlar gerekli. Bu anlamda, değiştirilecek yeni programlarda öncelikli olarak öğretmenlerin görüşleri yabana atılmamalı, her türlü yapıcı eleştirisi dikkate alınmalı." (K₁₁)

Bölüm 5

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, araştırmanın amacına ulaşmak üzere katılımcı öğretmen görüşmeleri yoluyla elde edilen bulguların ilgili alanyazın ışığında tartışılması ve yorumlanması yer alacaktır. Tartışma bölümünü takiben araştırmanın genel sonuçları özetlenecek ve elde edilen bulgular doğrultusunda uygulamaya, program geliştiricilere, ilgili yöneticilere ve gelecek araştırmalara yönelik çeşitli öneriler sunulacaktır.

Ana ve Alt Problemler ile İlgili Tartışmalar

Bu araştırmanın temel problemi, 2018 ve 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın teknoloji odaklı öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerine (kazanımlarına) yer verme durumunu, programın uygulayıcısı olan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini alarak incelemek olarak belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, 2018 ve 2024 FBDÖP'leri arasındaki teknoloji odaklı kazanımlarda nicelikten ziyade niteliksel bir değişimin yaşandığını ve bu değişimin öğretmenler tarafından farklı açılardan değerlendirildiğini ortaya koymaktadır.

2024 Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların toplam sayısının 2018 Programı'na göre azalmış olmasına rağmen, toplam kazanımlar içerisindeki oransal payının genellikle arttığı belirtilmektedir. En dikkat çekici bulgu ise, teknoloji odaklı kazanımların bilişsel düzey dağılımında yaşanmıştır. 2024 Programı, 2018 Programı'na kıyasla hatırlama, anlama ve uygulama gibi alt düzey bilişsel becerilere yönelik kazanımları azalmış, buna karşılık analiz, değerlendirme ve yaratma gibi üst düzey bilişsel becerilere yönelik kazanımların arttığı düşünülmektedir. Bu bulgu, programın teknolojiyi sadece bir bilgi veya basit uygulama alanı olarak görmekten çıkıp, teknoloji aracılığıyla veya teknoloji üzerine daha karmaşık tasarım yapma, problem çözme, eleştirel düşünme, analiz ve değerlendirme gibi düşünme süreçlerini ve becerilerini geliştirmeyi hedeflediğini göstermektedir.

Öğretmenler, 2024 Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların sayısında belirgin bir artış hissetmeseler de, kazanımların niteliğinin arttığını ve daha çok yapma, tasarlama, üretme ve sorgulama gibi etken amaçlar güttüğünü belirtmişlerdir. Bu değişim, öğretmenler tarafından genel olarak olumlu yorumlanmıştır. Öğretmenler, programın vizyonunu ve felsefesini yeterli, iddialı ve modern bulduklarını, çağdaş eğitim yaklaşımları ve yeni nesil ihtiyaçlarıyla uyumlu olduğunu ifade etmişlerdir. Ezber bilginin yetersizliği ve bilginin uygulanması gerekliliği bu olumlu değerlendirmenin gerekçeleri arasında yer almaktadır. Bu bulgular programların zamanla bilgi aktarımına dayalı yaklaşımlardan uzaklaşarak, yapılandırmacılık, araştırma-sorgulama, FeTeMM, mühendislik tasarımı gibi daha bütünleşik ve beceri odaklı yaklaşımlara dönüştüğü yönündeki alanyazın bilgisiyle (Çepni vd., 2011; Şardağ ve Tüysüz, 2020) uyumludur. Öğretmenlerin, programdaki bu yönelimi olumlu karşılaması, program geliştirme çabalarının sahadaki yansımalarını anlamada önemlidir (Ak ve Köse, 2024; Bekmezci, 2016).

Araştırmanın bulguları, programın vizyonunun yeterli bulunmasına rağmen, bu vizyonun uygulama koşulları açısından yeterli olmadığını ve önemli zorluklarla karşılaşıldığını net bir şekilde ortaya koymaktadır (Tablo 19 ve Tablo 20). Öğretmenler, teknoloji odaklı kazanımları sınıflarında uygulamaya çalışırken en sık altyapı ve teknik donanım yetersizliği, materyal ve kaynak eksikliği ve sosyoekonomik farklılıkların getirdiği eşitsizlikler gibi temel sorunlarla yüzleştiklerini belirtmişlerdir. Zaman kısıtlaması, kalabalık sınıflar, öğretmen hazırlık yükü ve yetersizliği, değerlendirme zorlukları ve teknik arızalar da uygulamanın önündeki önemli engeller olarak gösterilebilir.

Bu bulgular, Türkiye'de fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu önündeki engelleri ve program uygulamalarındaki zorlukları inceleyen alanyazındaki birçok araştırma sonuçlarıyla (Devran, Öztay ve Tarkın-Çelikkıran, 2021; Saraç ve Yıldırım, 2019; Ural Keleş, 2018) paralellik göstermektedir. Programın idealinin sahadaki gerçeklikle uyumsuzluğu, öğretmenler tarafından hayal kırıklığı yaratan bir durum olarak algılanabilmektedir.

Değişikliğin eğitim sürecine etkileri açısından öğretmenler, bu yeni yaklaşımın öğrencilerin motivasyon ve ilgisini artırdığını, dersi daha çekici ve

anlamalı hale getirdiğini girdikleri derslerinde gözlemlene fırsatı bulmuşlardır. Teknoloji odaklı kazanımların, öğrencilerin teknoloji kullanım becerilerini ve problem çözme, yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesine katkı sağladığı düşünülmektedir. Akademik başarı üzerindeki etki daha dolaylı olarak görülse de, anlamayı ve uygulama ve analiz becerilerini geliştirme potansiyeli olduğu belirtilmiştir (Subaşı ve Şahin, 2023; Yılmaz-Özden ve Ünveren-Bilgiç, 2023). Ancak, altyapı eksikliği ve öğretmenin hazırlık düzeyi gibi faktörlerin bu potansiyel olumlu etkileri sınırlayabileceği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, akademik seviyesi düşük veya pasif öğrencilerin yeni yaklaşıma adapte olmakta zorlanabileceği ancak bu kazanımların onları motive etme potansiyeli de taşıdığı dile getirilmiştir.

Sonuç olarak, araştırmadan elde edilen bulgular, 2024 FBDÖP' nın teknoloji entegrasyonunda vizyoner ve nitelikli bir değişim getirdiğini, teknolojiyi fen dersinin içinde daha aktif ve üst düzey becerilerle ilişkilendirdiğini göstermektedir. Öğretmenler bu vizyonu olumlu karşılasa da, programın bu potansiyelini hayata geçirme noktasında zaman zaman uygulama engelleriyle karşılaşmakta ve bu durum eğitim sürecine beklenen olumlu etkilerin tam olarak yansımaları zorlaştırmaktadır. Programın yeterliliği, içeriğinden çok, onu destekleyen ekosistemin yeterliliğiyle sınırlanmaktadır.

Birinci alt problem ile ilgili tartışma. Araştırmanın birinci alt problemi “Öğretmenler, 2018 ve 2024 programlarındaki teknoloji kazanımları arasındaki farkları nasıl değerlendirmektedir?” şeklindedir. Araştırmanın mülakat bulguları, öğretmenlerin 2018 ve 2024 programlarındaki teknoloji odaklı kazanımlar arasındaki farkları çeşitli açılardan değerlendirdiğini göstermektedir (Tablo 10 ve Tablo 11). Genel olarak, öğretmenlerin programdaki niteliksel değişimi olumlu yorumladıkları görülmektedir. TYMM FBDÖP'nda kazanımların daha çok üst düzey bilişsel düzeyleri içeren özellikle tasarlama, modelleme, yapma, üretme ve etken amaçlar gütmesi, düşünme becerilerini öne çıkarması gibi niteliksel artışlar, öğretmenler tarafından programın vizyonunun yeterli, iddialı ve modern bulunmasının temel nedenlerindendir. Öğretmenler teknolojinin fen bilimlerinin ayrılmaz bir parçası olarak görülmektedir. Katılımcıların yarısı 2024 programının genel felsefesinin eylem-değer-eylem odaklı olduğunu

belirtmişlerdir. Öğretmenler, programın çağdaş ve yeni neslin (z/alfa kuşağı) ihtiyaçlarına uyumlu olduğuna vurgu yapmışlardır. Hayatta karşılaşılan problemlere çözüm sunmayan ezber bilginin işlevsiz kaldığı bir çağda, bilginin her koşulda günlük yaşamda uygulanması gerekliliğine inandıklarını ve öğrencilerini bu yönde geliştirmeye önem verdiklerini belirtmişlerdir.. Programın bu anlamda vizyoner olarak görülmesi ve heyecan uyandırması da bu olumlu değerlendirmeleri desteklemektedir. Bazı öğretmenler bu değişimin uluslararası sınavlarla (PISA, TIMSS) uyumuna da dikkat çekmiştir. Bu bulgular, genel olarak öğretmenlerin çağdaş eğitim yaklaşımlarına ve 21. yüzyıl becerilerinin programlara entegrasyonuna yönelik olumlu tutumlarını yansıtan alanyazındaki çalışmalarla (Deveci, 2024; Yılmaz-Özden ve Ünveren-Bilgiç, 2023) uyumludur.

2024 programında teknolojinin bir süreç veya beceri alanı olarak görüldüğü ortak bulgusu öne çıkmaktadır. Bu noktada asıl vurgu, öğretmenler tarafından kazanımlarda üst düzey düşünme becerilerini öne çıkarıldığı ve teknoloji odaklı kazanımların niteliğinin arttığı yönündedir. Ancak, olumlu niteliksel değerlendirmelerin yanı sıra, öğretmenlerin programdaki farklılıklara yönelik çekinceleri ve potansiyel zorluklara dair farkındalıkları da bulunmaktadır. Öğretmenlerin bazıları teknoloji odaklı kazanımların sayısında belirgin bir artış olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bir kısmı genel sadeleşmeye rağmen teknoloji kazanımlarının göreceli ağırlığının arttığını düşünse de, bir başka öğretmen, teknolojik bilgilendirmelerin programda yüzeysel kaldığını ve teknoloji konularının Teknoloji ve Tasarım dersine kaydırılmış olabileceğini dile getirmiştir. Bu durum, programdaki teknoloji entegrasyonunun kapsamı ve derinliği konusunda farklı algılar olabileceğine ve öğretmenlerin programın bazı yönlerinin netleştirilmesi gerektiğini düşündüğüne işaret etmektedir.

Ayrıca, nitelikteki artışın orta ve alt düzey öğrencilerde potansiyel uygulama zorlukları getirebileceği yönündeki endişeler, programın tasarımının sahadaki uygulama dinamikleriyle ne kadar örtüştüğü sorusunu gündeme getirmektedir. Bu tür endişeler, program değişikliklerine yönelik öğretmen görüşlerini inceleyen alanyazında da sıkça karşılaşılan bulgulardır; öğretmenler yeni yaklaşımları olumlu bulsa da, uygulama aşamasındaki engeller konusunda

çekinceleri olabilmektedir (Bekmezci ve Ateş, 2018; Saraç ve Yıldırım, 2019; Tekbıyık vd., 2024).

Özetle, öğretmenler 2024 programındaki teknoloji kazanımlarının getirdiği üst düzey beceriler, tasarım, modelleme ve üretme odaklı olma şeklindeki niteliksel değişimi programın modern ve çağdaş vizyonu açısından büyük ölçüde olumlu değerlendirmekte ve desteklemektedir. Ancak, kazanım sayısı veya programdaki teknoloji vurgusunun derinliği konusunda farklı veya kısmen olumsuz algılar da bulunmakta ve bu niteliksel değişimin beraberinde getirebileceği uygulama zorluklarına dair farkındalık öne çıkmaktadır.

İkinci alt problem ile ilgili tartışma. Araştırmanın ikinci alt problemi “Teknoloji odaklı kazanımların değişimi, öğretmenlerin öğretim yöntemlerini ve sınıf içi uygulamalarını nasıl etkilemektedir?” şeklindedir. Araştırmadan elde edilen bulgular, 2018 ve 2024 programlarındaki teknoloji odaklı kazanımların getirdiği niteliksel değişimin, öğretmenlerin öğretim yöntemlerini ve sınıf içi uygulamalarını doğrudan etkilediğini göstermektedir (Tablo 12). Öğretmenler, yeni programla birlikte yaparak yaşayarak öğrenme, uygulama odaklı, proje ve tasarım tabanlı ve sorgulama temelli etkinliklere daha fazla yöneldiklerini belirtmişlerdir. Bu yargı programın artık kuru bilgi aktarımından çok, bilginin kullanıldığı ve somut ürünlere dönüştürüldüğü süreçlere odaklanmasının doğal bir sonucudur. Öğretmenlerin birçoğunun derslerin işlenişinde grup ve takım çalışmasına daha fazla yer verdiklerini belirtmesi, bu yeni yaklaşımın sosyal öğrenme ve işbirliği becerilerini ön plana çıkardığını göstermektedir. Öğretmen rolünün bilgi aktarıcıdan çok rehberliğe ve öğrenme ortamı tasarımcılığına doğru kaydığı belirtilmiştir. Programdaki bu rehberlik rolüyle öğretmenlerin sınıf içi etkinliklere odaklandıklarını belirtmeleri ve ders kitaplarındaki karekodlu uygulamalar veya portfolyo kullanımı gibi somut örnekler vermeleri, programın uygulama yöntemlerine dair bazı yönlendirmeler sunduğuna işaret etmektedir.

Teknoloji, bu yeni yöntemler içerisinde sadece bir araç olmaktan çıkıp daha anlamlı ve işlevsel bir rol üstlenmiştir. Öğretmenler, dijital araçları, simülasyonları ve hatta geri dönüşüm materyallerini kullanarak fen kavramlarını somutlaştırmaya ve öğrencilerin tasarım yapma, model oluşturma gibi süreçlere aktif katılımını sağlamaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, fen

eğitiminde teknoloji entegrasyonunun sadece araç kullanımını değil, aynı zamanda bu araçlarla yapılan pedagojik yaklaşımları da kapsadığını göstermektedir. Öğretmenlerin rolünün de bu süreçte bilgi aktarıcından çok, rehberliğe ve öğrenme ortamı tasarımcılığına doğru kaydığı bulgusu, modern eğitim yaklaşımlarının gerektirdiği öğretmen rolüyle uyumludur.

Ancak, bu olumlu yöntemsel değişimler beraberinde önemli uygulama zorlukları getirmektedir. Öğretmenlerin en sık dile getirdiği sorunlar arasında sınıf yönetimi ve düzen sağlama zorluğu, zaman kısıtlaması, altyapı ve kaynak yetersizliği, öğretmen hazırlık yükü ve yeterliliği ile değerlendirme zorlukları yer almaktadır (Tablo 12). Bu bulgular, proje tabanlı öğrenme, FeTeMM uygulamaları veya teknoloji entegre edilmiş derslerin uygulanmasında öğretmenlerin karşılaştığı, alanyazında sıkça belgelenmiş zorluklarla (Devran, Öztay ve Tarkin-Çelikkıran, 2021; Ural Keleş, 2018) paralellik göstermektedir.

Özellikle öğretmenin bu yeni yöntemleri ve teknoloji entegrasyonunu uygulayabilmek için ciddi bir hazırlık yapması gerektiği, ancak bu konuda yeterli destek ve eğitimin olmadığı yönündeki görüşler, programın vizyonunun sahadaki uygulama kapasitesiyle tam olarak örtüşmediğini göstermektedir. Öğretmenlerin altyapı olmadığında klasik anlatıma dönme riskini belirtmeleri de bu uygulama engellerinin öğretim yöntemlerini nasıl sınırlandırabileceğine işaret etmektedir. Programın idealinin sahadaki gerçeklikle uyumsuzluğu, öğretmenler tarafından hissedilen önemli bir hayal kırıklığı kaynağıdır.

Tüm zorluklara rağmen, öğretmenler bu yeni yöntem ve uygulamaların öğrencilerin heyecanını, ilgisini ve katılımını artırdığını, konunun daha anlamlı öğrenilmesine katkı sağladığını ve dersin canlandığını gözlemlemişlerdir. Bu algılanan olumlu çıktılar, zorluklara rağmen öğretmenlerin bu yöntemleri benimseme çabasının temel motivasyon kaynağı olabilir.

Üçüncü alt problem ile ilgili tartışma. Araştırmanın üçüncü alt problemi “Öğretmenler, bu değişimin öğrenci motivasyonu, ilgisi ve başarısı üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu düşünmektedir?” şeklindedir. Araştırmanın mülakat bulguları, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki teknoloji odaklı kazanımların öğrenciler üzerindeki etkilerini, özellikle motivasyon, ilgi ve beceri gelişimi açısından olumlu olarak algıladıklarını göstermektedir (Tablo 13).

Öğretmenler, teknolojinin dersleri daha çekici ve alakalı hale getirdiğini, öğrencilerin ilgisini ve motivasyonunu artırdığını belirtmişlerdir. Programın teknoloji kullanımını teşvik etmesinin, öğrencilerin temel teknoloji kullanım becerilerini geliştirmesine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu bulgular, eğitimde teknoloji kullanımının öğrenci motivasyonu ve ilgisi üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koyan alanyazındaki birçok çalışma (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013; Yılmaz-Özden ve Ünveren-Bilgiç, 2023) ile paralellik göstermektedir.

Öğretmenler, özellikle 2024 Programı'nın getirdiği tasarım, üretim, sorgulama odaklılık türünden niteliksel değişimin, öğrencilerin motivasyonunu daha kalıcı ve derin hale getirme potansiyeli taşıdığını düşünmektedir. Türk-İslam bilim insanları ve ortaya koydukları icatların müfredatta daha fazla yer almasının da bu motivasyonu artırabileceğini eklemiştir. 2024 Programı'ndaki bu yaklaşımın, öğrencilerin sadece teknoloji kullanım becerilerini değil, aynı zamanda daha işlevsel bilimsel tasarım, simülasyon, veri analizi gibi yaratıcı ve üst düzey teknoloji becerilerini ve bunlarla ilişkili olarak üst düzey düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirebileceği yönündeki beklentiler dile getirilmiştir. Öğretmenler, bu yeni yaklaşımın konunun daha bağlamsal ve anlamlı öğrenilmesine katkı sağladığını ve fenin günlük hayattaki yeri ile "Ne işime yarayacak?" sorusuna yanıt verdiğini düşünmektedirler. Bu bulgular, FeTeMM eğitimi ve tasarım tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin beceri gelişimine ve motivasyonuna olan pozitif etkilerini ortaya koyan alanyazın ile (Subaşı ve Şahin, 2023; Özünlü ve Çepni, 2023) uyumludur.

Akademik başarı üzerindeki etki, öğretmenler tarafından daha dolaylı ve karmaşık olarak algılanmaktadır. Teknolojinin anlama ve öğrenme süreçlerine katkı potansiyeli olduğu belirtilmiş, özellikle 2024 Programı'ndaki uygulama ve analiz potansiyelinin akademik başarıyı etkileyebileceği düşünülmüştür. Ancak, öğretmenler teknoloji kazanımlarının sayıca azlığından dolayı direkt etkisinin sınırlı olabileceğini ve teknolojinin dikkat dağıtıcı olma potansiyeli bulunduğunu da dile getirmişlerdir. Ayrıca, akademik seviyesi düşük veya pasif öğrencilerin bu tür kazanımlar karşısında başlangıçta zorlanabileceği ancak aynı zamanda bu kazanımların ilgilerini çekip derse adapte etme potansiyeli taşıdığı yönünde

çelişkili bir durum dile getirilmiştir. Bu bulgular, teknoloji entegrasyonunun akademik başarı üzerindeki etkisinin kullanım şekli, öğrenci özellikleri, konu içeriği gibi çeşitli faktörlere bağlı olduğunu ve farklı öğrenci grupları üzerinde farklı etkileri olabileceğini belirten alanyazındaki tartışmalarla örtüşmektedir (Arduç, 2024; Aydın-Günbatar, 2020; Çepni vd., 2011; Devran, Öztay ve Tarkin-Çelikkıran, 2021; Köseoğlu, 2020; Soyer ve Aydın, 2020; Şardağ ve Tüysüz, 2020). Öğretmenlerin, günümüz öğrencilerinin ekran bağımlısı olduğu ve bu nedenle teknoloji kullanımının kaçınılmaz olduğu yönündeki gözlemleri de, teknoloji entegrasyonunun sadece bir pedagojik tercih değil, aynı zamanda bir gereklilik olarak algılandığını göstermektedir.

Özetle, teknoloji odaklı kazanımların öğrenciler üzerinde motivasyon, ilgi ve çeşitli becerilerin gelişimi açısından olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin ekran bağımlısı olduğu günümüzde öğretmenlerin bu duruma adapte olarak derslerde daha çok teknoloji kullanmaya çalışıldığı, teknolojinin ilgi çekiciliğinden yararlanıp hayata dokunan anlamlı bilgiye yönlendirme yapmaya gayret gösterdikleri ve 2024 programının bu noktada artan motivasyonla bilişsel algılamayı daha kalıcı ve derin hale getirme potansiyeli taşıdığı düşüncesi bulgular içerisinde öne çıkmaktadır. 2024 Programı'ndaki niteliksel değişim, bu etkilerin daha derin ve anlamlı olma potansiyeli taşımaktadır. Ancak, kazanımların sınırlı sayısı ve bazı öğrenci grupları için getirebileceği zorluklar gibi sınırlılıklar da öğretmenler tarafından algılanmaktadır.

Dördüncü alt problem ile ilgili tartışma. Araştırmanın dördüncü alt problemi “2024 programındaki teknoloji odaklı kazanımlar, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda olumlu veya olumsuz ne tür durumlarla karşılaşmasına neden olmaktadır?” şeklindedir. Araştırmanın bulguları, 2024 FBDÖP'ndaki teknoloji odaklı kazanımların uygulanmasının, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında çeşitli olumlu ve olumsuz durumlarla karşılaşmalarına neden olduğunu göstermektedir (Tablo 14). Öğretmenler, kazanımları uygulamaya çalışırken öğrencilerin ilgisi, heyecanı ve motivasyonunun arttığını ve dersin canlandığını sıklıkla belirtmişlerdir. Teknolojinin entegre edildiği etkinliklerin, konuların daha anlamlı öğrenilmesine ve kavramaya yardımcı olduğunu ve öğrencilerin 21.

yüzyıl becerilerinin gelişimine katkı sağladığını düşünmektedirler. Ayrıca, teknolojik bağlamların konunun günlük hayatla bağlantısını kurmada etkili olduğu algısı da öne çıkmaktadır. Bu olumlu gözlemler, teknolojinin eğitim süreçlerine dahil edilmesinin öğrenci katılımı ve öğrenme potansiyeli üzerindeki bilinen pozitif etkileriyle uyumludur (Avcı, Kula ve Haşlaman, 2019; Bacanak, Karamustafaoğlu ve Köse, 2003; Çetin-Dindar ve Kadioğlu-Akbulut, 2020; Doğan ve Yılmaz, 2013; Silik ve Aydın, 2021; Subaşı ve Şahin, 2023; Yıldızay ve Çetin, 2019).

Uygulama sürecindeki en belirgin sorunlar ise altyapı ve teknik donanım yetersizliği, materyal ve kaynak eksikliği ve sosyoekonomik farklılıkların getirdiği eşitsizliklerdir. Öğretmenler, programın gerektirdiği teknolojik araçlara, güncel yazılımlara veya basit deneyler ile tasarım materyallerine erişimde ciddi sıkıntılar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Zaman kısıtlaması, kalabalık sınıflarda teknoloji destekli etkinlikleri yönetme zorluğu, öğretmenlerin bu yeni yaklaşımları uygulayabilmek için yeterli hazırlık ve destek ihtiyacı ve değerlendirme süreçlerinin karmaşıklığı da uygulamanın önündeki çeşitli engellerdir.

Bu bulgular, program değişikliklerinin veya teknoloji entegrasyonu çabalarının sahadaki en büyük zorluğunun genellikle altyapı, kaynak, destek, öğretmen yetiştirme ve geliştirme gibi sistemik ve yapısal sorunların bulunabildiğini ortaya koyan alanyazındaki bulgu setleriyle de tutarlıdır (Devran, Öztay ve Tarkin-Çelikkıran, 2021; Saraç ve Yıldırım, 2019). Öğretmenlerin, altyapı yetersizliği nedeniyle programın öngördüğü etkinlikleri yapmak yerine klasik anlatıma dönme riskinden bahsetmeleri, bu engellerin programın sınıftaki gerçek karşılığını nasıl sınırlayabileceğini açıkça göstermektedir. Programın idealinin sahadaki gerçeklikle uyumsuzluğu, öğretmenler tarafından hissedilen endişelerin başında gelmektedir. Sosyoekonomik farklılıkların uygulama üzerindeki olumsuz etkisi, teknolojiye erişimdeki eşitsizliklerin eğitim ortamında öğrenme fırsatlarını nasıl etkileyebileceğine dair kritik bir bulgudur.

Bu analiz, altıncı alt probleme yanıt olarak 2024 Programı'nın teknoloji odaklı kazanımlarının öğrenciler üzerinde olumlu potansiyel etkileri olmasına rağmen, bu kazanımların etkili bir şekilde uygulanmasının önünde ciddi

altyapısal, materyal, zamansal, pedagojik ve sosyoekonomik engeller bulunduğunu ortaya koymaktadır. Uygulamadaki zorluklar, programın vizyonunun tam olarak gerçekleşmesini sınırlandıran en önemli faktörlerdir.

Beşinci alt problem ile ilgili tartışma. Araştırmanın beşinci alt problemi “Öğretmenlerin, teknoloji odaklı kazanımların eğitim programlarında daha etkin bir şekilde yer alması adına önerileri nelerdir?” şeklindedir. Araştırmanın mülakat bulguları, öğretmenlerin fen bilimleri öğretim programlarının teknoloji odaklı kazanımlar açısından güncellenmesi çalışmalarında benimsenmesi gereken stratejik yaklaşımlara yönelik önemli öneriler sunduğunu göstermektedir (Tablo 15 ve Tablo 16). Öğretmenler, programların başarılı olabilmesi için uygulayıcıların sürece dahil edilmesi gerektiğini güçlü bir şekilde vurgulamıştır. Tüm katılımcılar öğretmenlerin görüşlerinin toplanması ve dikkate alınmasının şart olduğunu belirtmiştir. Sınıf atmosferinde programı uygulayanların ve özellikle teknolojiye yatkın öğretmenlerin program geliştirme komisyonlarına katılımının sağlanması önemli bir stratejik yaklaşım olarak önerilmiştir.

Ayrıca, programın hedef kitlesi olan öğrencilerin görüşlerinin de alınması gerektiği dile getirilmiştir. Bu öneriler, program geliştirme süreçlerinin paydaş katılımıyla daha kapsayıcı, gerçekçi ve sahiplenilen bir nitelik kazanacağı yönündeki modern yaklaşımlarla uyumludur. Nitekim, uygulayıcıların geri bildirimlerinin programın etkinliği açısından kritik olduğu alanyazında kabul gören bir görüştür (Ak ve Köse, 2024; Ayvazoğlu, 2019; Benli-Özdemir ve Arık 2017; Koca, Karabulut ve Türkoğlu, 2021; Özcan, Oran ve Arık 2018; Tekbıyık, Avşar-Erümit ve Yüksel, 2024).

Programın yapısı ve içeriğine yönelik olarak, öğretmenler programların uygulanabilirlik temelli bir tasarıma sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Programların esnek ve bölgesel koşullara uyarlanabilir olması, sadeleşmenin devam etmesi ancak temel kaidelerin sabit kalıp yöntemlerin güncel olması gerektiği vurgulanmıştır. Teknoloji entegrasyonunun daha da derinleştirilmesi, somutlaştırılması ve sadece araç kullanımına odaklanmak yerine fen kavramlarıyla organik bağının güçlendirilmesi önerilmiştir. Bu entegrasyonun farklı teknoloji seviyelerine uygun somut örnekler, senaryolar ve alternatif yollar

sunularak desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Değerlendirme süreçlerinin de programla uyumlu hale getirilmesi ve değerlendirme rehberliğinin sağlanması önemli bir ihtiyaçtır (Akbulut, Sidekli ve Aykaç, 2023; Bekmezci, 2016; Gündoğdu ve Aydın, 2024; Kubat, 2015; Polat Tan, 2019; Ural Keleş, 2018). Programın dinamik, sürekli yenilenen ve gelişmeye açık bir yapıda olması gerektiği, durağan kalmaması gerektiği yönünde görüşler sunulmuştur. Dijital vatandaşlık ve etik gibi konuların da fen bilimleri bağlamında entegrasyonu önerilmiştir. Gerçekçi zaman planlaması da bir strateji olarak görülmektedir.

Uygulama koşulları ve destekleyici sisteme yönelik öneriler arasında ise öğretmen eğitimi ve mesleki gelişimin şart olduğu öne çıkmaktadır. Öğretmenlerin, programdaki teknoloji entegrasyonunu ve yeni yöntemleri uygulayabilecek yeterliliğe sahip olmaları için kapsamlı, uygulamalı, pratik ve sürekli eğitimlerle desteklenmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Öğretmenlerin ufkunun açılması ve bu konuda desteklenmesi genel bir beklentidir. Bunun yanı sıra, altyapı yatırımı ve kaynak sağlanmasının programın başarısı için kritik olduğu belirtilmiş, kaynak geliştirme ve paylaşım platformlarının önemi vurgulanmıştır. Öğretmenler, kaliteli bir programın ancak kaliteli öğretmen ve gerekli araç gereçlerle bir bütün olabileceğini düşünmektedir. Bu öneriler, fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu ve program reformlarının başarısı için alanyazında eğitim liderlerine sunulan yaygın önerilerle (Avan, Açıkgöz ve Aydın, 2024; Bekmezci ve Ateş, 2018; Gürdal, 2021; Özcan ve Düzgünoğlu, 2017; Saraç ve Yıldırım, 2019; Yangın, 2007) büyük ölçüde örtüşmektedir. Teori ile pratik arasındaki dengenin gözetilmesi gerektiği ve uygulanmayan bir programın anlamsız kalacağı yönündeki gerekçeler, bu stratejilerin benimsenmesinin temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

Sonuç

Araştırmanın bulguları, 2024 Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların toplam sayısının 2018 Programı'na göre azalmasına rağmen, toplam kazanımlar içerisindeki oransal payının genellikle arttığını göstermiştir. En kritik bulgu, teknoloji odaklı kazanımların bilişsel düzeyinde belirgin bir yukarı yönlü kayma olmasıdır. 2024 Programı'nda alt düzey bilişsel becerilere yönelik kazanımlar azalırken, üst düzey bilişsel becerilere yönelik teknoloji odaklı kazanımlar artmıştır. Öğretmenlerin programdaki bu niteliksel değişimi olumlu algıladıklarını göstermiştir. Öğretmenler, 2024 Programı'nın teknolojiye yaklaşımını daha çok süreç ve beceri odaklı, fen bilimlerinin ayrılmaz bir parçası olarak görmekte ve kazanımların niteliğinin arttığını belirtmektedirler. Programın vizyonunu, sosyal alanlara duyarlı, modern, iddialı, ve yeni nesil ihtiyaçlarıyla uyumlu bulmaktadırlar. Ancak, programın vizyonu yeterli bulunmasına rağmen, nitel bulgular bu vizyonun uygulama koşulları açısından ciddi yetersizliklerle karşılaştığını ortaya koymuştur. Öğretmenler, altyapı ve teknik donanım eksikliği, materyal ve kaynak yetersizliği, zaman kısıtlaması, kalabalık sınıflar, öğretmen hazırlık ve eğitim eksikliği ve sosyoekonomik farklılıkların getirdiği eşitsizlikler gibi temel engeller nedeniyle programın öngördüğü teknoloji entegre edilmiş yöntemleri uygulamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Değişikliğin eğitim sürecine etkileri açısından öğretmenler, yeni yaklaşımın öğrenci ilgisini, motivasyonunu ve çeşitli becerilerin gelişimini artırma potansiyeli olduğunu düşünmektedirler. Ancak uygulama engellerinin, programın öğrenci üzerindeki potansiyel olumlu etkilerini sınırlayabileceği algılanmaktadır.

Sonuç olarak, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, teknoloji entegrasyonunda nicelikten çok niteliğe odaklanan, modern ve vizyoner bir yaklaşım benimsemiştir. Öğretmenler bu vizyonu değerli bulsa da, programın sahadaki başarısı ve beklenen eğitimsel etkiyi tam olarak gösterebilmesi, uygulama koşullarını destekleyen altyapı, kaynak, öğretmen desteği ve eğitimi gibi sistemik iyileştirmelere bağlıdır. Programın yeterliliği, içeriği kadar, onu hayata geçirebilecek ekosistemin yeterliliği ile sınırlanmaktadır.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular ile değerlendirmeler neticesinde varılan sonuçlar doğrultusunda, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'nın teknoloji odaklı kazanımlarının daha etkin bir şekilde uygulanması ve gelecekteki program geliştirme çalışmaları için aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

Uygulayıcı Olan Öğretmenlere Yönelik Öneriler. Özellikle önümüzdeki yıllarda tamamen uygulamaya geçecek olan 2024 FBDÖP' nın uygulayıcıları olarak eleştiri ve önerilerini MEB ile paylaşmaları elzemdir.

Öğretmenlerin, programdaki teknoloji odaklı kazanımların gerektirdiği yaparak yaşayarak öğrenme, tasarım tabanlı öğrenme ve sorgulama temelli etkinlikler konusunda kendilerini sürekli geliştirmeleri, farklı yöntem ve teknikleri öğrenmeye açık olmaları önerilir.

Mevcut altyapı ve materyal sınırlılıkları göz önünde bulundurularak, derslerinde düşük maliyetli veya geri dönüşüm materyalleriyle yapılabilecek teknolojik tasarım odaklı etkinlikleri derslerine entegre etmeleri teşvik edilebilir.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) yeterliliklerini artırmak için kişisel çaba göstermeleri, çevrimiçi eğitimlerden, mesleki gelişim topluluklarından yararlanmaları önerilir.

Dijital araçları, simülasyonlar, etkileşimli içerikler ve online kaynakları fen öğretiminin spesifik kazanımlarıyla ilişkilendirerek daha işlevsel kullanma becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir.

Karşılaşılan uygulama zorlukları ve başarılı uygulama örnekleri konusunda meslektaşlarıyla EBA ve benzeri platformlarda deneyim paylaşımında bulunmaları önerilir.

Program Geliştiricilere Yönelik Öneriler. Gelecek program güncellemelerinde teknoloji odaklı kazanımların uygulanabilirliğini en üst düzeyde tutacak bir tasarıma önem verilmelidir.

Farklı altyapı düzeylerine uygun esnek uygulama senaryoları, somut örnekler ve alternatif yöntemler program dokümanlarında detaylıca sunulmalıdır.

Teknoloji entegre edilmiş değerlendirme yöntemleri hakkında öğretmenlere yönelik açık ve pratik rehberlikler, örnek rubrikler ve performans görevleri programla birlikte sunulmalıdır.

Program geliştirme süreçlerine, özellikle farklı okul türleri ve sosyoekonomik çevrelerde görev yapan öğretmenlerin ve teknolojiye yatkın genç öğretmenlerin aktif katılımı sağlanmalıdır.

Öğrenci görüşlerini de alacak mekanizmalar kurulmalıdır.

Programdaki teknoloji entegrasyonunun sadece genel ifadeler düzeyinde kalmaması, fen bilimlerinin temel kavramlarıyla organik ve derin bağının somut örneklerle kurulduğu kazanımlara ağırlık verilmesi önerilir.

Programın gerektirdiği temel materyal ve dijital kaynaklara erişim konusunda somut adımlar atılmalı, bu kaynaklar merkezi olarak geliştirilip öğretmenlerin kullanımına sunulmalıdır.

İlgili Bakanlık Yetkililerine Yönelik Öneriler. Fen bilimleri öğretim programlarının öngördüğü teknoloji entegrasyonunun başarısı için ülke genelinde okulların teknolojik altyapısının güçlendirilmesine; güvenilir internet, güncel donanım, sanal sınıflar ve laboratuvarlar, yapay zeka gibi farkındalıkları geliştirme ve uygulamaya yönelik acil ve kapsamlı yatırımlar yapılmalıdır.

Öğretmenlere yönelik, programdaki teknoloji odaklı kazanımların öğretilmesine odaklanan kapsamlı, uygulamalı, pratik ve sürekli hizmet içi eğitimler planlanmalıdır. Bu eğitimler Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) yeterliliklerini artırmayı hedeflemelidir.

Programın uygulanmasını kolaylaştıracak ders saati düzenlemeleri veya kalabalık sınıf sorununa yönelik çözümler geliştirilmelidir.

Farklı sosyoekonomik çevrelerdeki eşitsizlikleri azaltmaya yönelik politikalar geliştirilmeli, teknolojiye erişimde dezavantajlı öğrencilere destek sağlanmalıdır.

Programın hedefleriyle uyumlu temel deney ve tasarım materyallerinin okullara temin edilmesi veya ortak şekilde kolay ulaşılabilir olması sağlanmalıdır.

Programın dinamik ve sahadan gelen geri bildirimlerle beslenen bir yapıya kavuşması için etkin bir geri bildirim toplama ve değerlendirme mekanizması kurulmalıdır.

Gelecek Araştırmacılara Yönelik Öneriler. 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki teknoloji odaklı kazanımların öğrenci öğrenmeleri, motivasyonları ve çeşitli becerileri üzerindeki somut etkilerini inceleyen deneysel veya boylamsal araştırmalar yapılması önemli bir ihtiyaçtır.

Farklı sosyoekonomik düzeylerdeki okullarda veya farklı altyapı imkanlarına sahip ortamlarda programın teknoloji entegrasyonu ile ilgili uygulamalarının karşılaştırılması ve uygulama önündeki engellerin daha derinlemesine incelenmesi önerilir.

Öğretmenlerin TPAB yeterliliklerinin programdaki teknoloji odaklı kazanımları uygulamadaki rolleri ve başarıları üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalar yapılabilir.

2024 Programı'nın özellikle Teknoloji ve Tasarım gibi farklı disiplinlerle teknoloji entegrasyonu açısından ne kadar uyumlu olduğunu inceleyen karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir.

Programın getirdiği portfolyo, performans görevleri şeklindeki değerlendirme yaklaşımlarından teknoloji odaklı kazanımları ölçmedeki yeterliliğini inceleyen araştırmalar yapılabilir.

TYMM Fen Bilimleri Öğretim Programının uygulanmasına yönelik Türkiye'nin farklı bölgelerinde öğrenci, veli ve okul yöneticilerinin görüşleri incelenerek araştırmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Adigüzel-Ulutaş, M., Elmas, R., Karakaya, F. ve Yılmaz, M. (2023). Türkiye’de yapılan STEM eğitimi yaklaşımı çalışmalarının mühendislik tasarım süreci uygulamaları bağlamında incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21 (2), 1111-1130. <https://doi.org/10.37217/tebd.1294562>
- Ak, B. S. ve Köse, M. (2024). 2024 Fen bilimleri dersi öğretim programı hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Akademik Platform Eğitim ve Değişim Dergisi*, 7(2), 132-169. doi:10.55150/apjec.1582677
- Akbulut, A. (2022). *Fen bilimleri ders kitaplarında fen mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında yer alan etkinliklerin mühendislik tasarım sürecine göre incelenmesi*. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Akbulut, R., Sidekli, D. ve Aykaç, N. (2023). 2018 Fen bilimleri öğretim programı’nın 2013 programına göre yeni eklenen fen ve mühendislik konuları ile değişen kazanımlar açısından aydınlatıcı program değerlendirme modeline göre değerlendirilmesi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 6 (3), 166-189. <https://doi.org/10.47477/ubed.1352318>
- Alkın-Şahin, S., Tunca-Güçlü, N. ve Atan, C. D. (2022). Ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı (2018) kazanımlarının mühendislik ve tasarım becerileri açısından incelenmesi. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi*, 6 (1),1-25.
- Arduç, A. M. (2024). Teknoloji destekli fen bilimleri eğitimi çalışmalarının incelenmesi (2020-2023): İçerik analizi. *Alanyazın Eğitim Bilimleri Eleştirel İnceleme Dergisi*, 5 (1), 85-103.
- Artun, H., Aydın, S. ve Günbatır, M. S., (2020). *Fen öğretiminde teknoloji eğilimleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ataş, R., ve Bümen, N. T. (2023). Fen bilimleri dersi öğretim programlarında program tasarım ilkeleri açısından bir analiz: 2005, 2013, 2018. *Educational Academic Research* (49), 91-107.

- Avan, Ç., Açıkgöz, S. ve Aydınli, B. (2024). Türkiye yüzyılı maarif modeli kapsamında güncellenen fen bilimleri öğretim programı hakkındaki öğretmen farkındalıklarının incelenmesi. (ed. Hakan Akdağ). *Eğitimde ve Kültürde Akademik Çalışmalar*. İstanbul. Kitap Dünyası Yayınları
- Avcı, Ü., Kula, A. ve Haşlamam, T. (2019). Öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecine entegre etmek istedikleri teknolojilere ilişkin görüşleri. *Acta Infologica*, 3 (1), 13-21. <https://doi.org/10.26650/acin.556003>
- Aydın-Ceran, S. (2021a). Öğretim yöntemlerine dayanan fen eğitimi araştırmalarında güncel eğilimler: ilkokul düzeyinde bir analiz. *Journal of Individual Differences in Education*, 3 (2), 113-131.
- Aydın-Ceran, S. (2021b). 21. Yüzyıl becerileri bağlamında fen eğitiminin bugünü ve geleceği: Türkiye perspektifinde bir analiz. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10 (4), 3191-3218.
- Aydın-Günbatar, S. (2020). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı uygulamalarında teknoloji kullanımı. (ed. Hüseyin Artun). *Fen Öğretiminde Teknoloji Eğilimleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Aynas, N. ve Kıvcı, Z. (2024). 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programının program geliştirme bağlamında analizi. *Hakkâri Eğitim Fakültesi Dergisi (HEFDER)*, 3 (1), 42-57.
- Ayvazoglu, Ş. (2019). *Ortaokul 5. sınıf düzeyinde fen bilimleri dersi öğretimi yapan öğretmenlerin 2017 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programıyla ilgili görüşleri ve değerlendirmeleri*. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (14), 191-196
- Bahadır, E. (2024). Ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların "Proje Tasarlama" değişkeni açısından incelenmesi. *Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 38-47.

- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H. ve Güner, F. (2018). 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 367-389.
- Bakırcı, H., Gök, N. ve Artun, H. (2021). Fen öğretiminde kullanılan hologram uygulamalarına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23 (4), 1334-1348.
- Başar, T. (2021). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı'nda yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 218-235.
- Bekmezci, S. M. (2016). 2013 İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programının uygulanmasında yaşanan sorunlar ve çözüm önerilerine ilişkin öğretmen görüşleri. Manisa Celal Bayar Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Bekmezci, S. M. ve Ateş, Ö. (2018). 2013 fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (3), 57-76.
- Benli-Özdemir, E. ve Arık S. (2017). 2005 yılı fen ve teknoloji dersi ve 2013 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının öğretmen değerlendirmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 31-44.
- Bozer, R. (2021). Açık öğretim ortaokulu öğrencilerinin teknoloji okuryazarlığı durumu. Ankara Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Can, E. (2021). LGS Fen bilimleri sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi'ne ve öğretmen görüşlerine göre analizi: 2019-2020 Yılı örneği. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Canbazoğlu-Bilici, S. ve Baran, E. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin

incelenmesi: boylamsal bir araştırma. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35 (2), 285-306

Cingöz, A. (2023). *Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının 21. yy becerileri açısından incelenmesi*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Çengel, Y. (2021). *Geleceğin eğitimi: Felsefesi ve temel ilkeleri*. İstanbul: Lejand Kitap.

Çepni, S. (2018). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Yayın ve Matbaacılık.

Çepni, S. (2021). Proje, tez ve araştırma makalelerinin kavramsal ve kuramsal çerçevesi nasıl yapılandırılmalı?. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(3), 203-216.

Çepni, S., Ayas, A.P, Akdeniz, A.R., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvaci, H.Ş. (2011). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji eğitimi*. (9. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

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

Çetin-Dindar, A. ve Kadioğlu-Akbulut, C. (2020). Fen öğretim programlarında yer alan teknoloji odaklı kazanımların değerlendirilmesi. (ed. Hüseyin Artun). *Fen Öğretiminde Teknoloji Eğilimleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Çınar, S. ve Kereci, N. (2020). Sınıf öğretmenlerinin mühendislik tasarım uygulamalarının fen bilimleri öğretimine entegrasyonu hakkındaki görüşleri: Ordu örneği. *International Journal of Innovative Approaches in Education*, 4 (2), 26-45. <https://doi.org/10.29329/ijiape.2020.261.1>

Çoban, A. (2020). Program geliştirmenin toplumsal temelleri. (ed. Behçet Oral ve Taha Yazar). *Eğitimde Program Geliştirme ve Değerlendirme*. Ankara. Pegem Akademi.

- Demirci, G. (2024). *2024 Fen bilimleri dersi öğretim programının yaşam becerileri açısından incelenmesi*. Sakarya Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Demirkasımoğlu, N. ve Bezen, S. (2024). Nitel araştırmalarda yansıtıcılık: Araştırmacının rolü. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 14 (2), 770-788.
- Deveci, İ. (2024). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri algılarının coğrafi bölgelere ve akademik ortalamaya göre incelenmesi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 11 (1), 1-18.
- Devran, P., Öztay, E. S. ve Tarkin-Çelikkıran, A. (2021). Türkiye’de fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu üzerine öğretmenler ile yapılan çalışmaların içerik analizi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10 (4), 1789-1825. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.938487>
- Doğan, Y. ve Yılmaz, M. (2013). Yapılandırmacı programın öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı yapma rolü ve programın uygulanmasına ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (23), 119-129.
- Dönmez, İ. ve Gülen, S. (2024). Türkiye’de fen bilimleri dersi öğretim programları ve fen bilimleri öğretmeni yetiştirme: dünü, bugünü ve geleceği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 17 (2), 929-962.
- Dursun, F. (2024). *2018 Fen bilimleri dersi öğretim programında kaynaşıklık: Resmi ve uygulanan program üzerine bir inceleme*. Yıldız Teknik Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Elmas, R. ve Gül, M. (2020). STEM Eğitim yaklaşımının 2018 fen bilimleri öğretim programı kapsamında uygulanabilirliğinin incelenmesi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5 (2), 223-246.
- Erdaş, E., Aksüt, P. ve Aydın, F. (2015). Fen ve teknoloji öğretim programlarının teknoloji okuryazarlığı boyutları açısından incelenmesi: Boylamsal bir çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (2), 132-146.

- Eslek, S. (2021). *Ortaokul fen bilimleri derslerine FeTeMM aktiviteleri entegre edilmesi: Öğrencilerin FeTeMM ilgilerine, tutumlarına ve kariyer hedeflerine etkisi*. İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi: Doktora tezi.
- Et, S. Z. ve Gömleksiz, M. N. (2023). Fen bilimleri dersi öğretim programının teknoloji okuryazarlığı açısından incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33, 3, 1217-1229.
- Fırat-Durdukoca, Ş., Yarıcı, A. N. ve Batmaca, A. (2024). Fen bilimleri öğretim programı ve ders kitaplarının yaşam boyu öğrenme yeterliliği anahtar yetkinlikleri açısından incelenmesi. *TEB Dergisi*, 22 (1), 359-383.
- Gündoğdu, Z. ve Aydın, A. (2024). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı 5-8. sınıf kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisine göre incelenmesi ve program hakkında öğretmen görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44 (1), 127-170.
- Günüç, S., Odabaşı, H. ve Kuzu, A. (2013). 21. Yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9 (4), 436-455.
- Gürdal, B. (2021). *2018 Yılında güncellenen 6. sınıf fen bilimleri öğretim programı ve uygulamaları hakkındaki öğretmen görüşleri*. Marmara Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (13), 80-88.
- Hariri, Y. N. (2018). *21.Yüzyıl İçin 21 Ders*. İstanbul: Kolektif Kitap.
- Kaplan, E., Saraçoğlu, S. ve Bektaş, O. (2022) Fen eğitimi alanında Türkiye’de yürütülmüş doktora tezlerinin tematik analizi. *International Journal of Education and New Approaches*, 5 (1), 22-48.
- Karakaya, F., Çakmak, Z., Caner, Ş. N. ve Yılmaz, M. (2024). Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programı farkındalıklarının incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 104-120.

- Kesbiç, K., Korlu, Ö., Gencer, E. G., Terzi, G. N. ve Arık, B. M. (2024). *Eğitim izleme raporu 2024*. Eğitim Reformu Girişimi. Erişim adresi: [https://www.egitimreformugirisimi.org/egitim-izleme-raporu-2024]. Erişim tarihi: 20.12.2024.
- Kıryak, Z., Kozaklı Ülger, T., Ülger, B.B., Bozkurt, I. ve Çepni, S. (2024). 2018 ve 2024 İlk ve ortaokul fen bilimleri ve matematik dersleri öğretim programları öğrenme çıktılarının karşılaştırılması ve beceriler açısından incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (44), 3054-3089.
- Kiras, B. ve Bahar, M. (2021). Türkiye’de 1990-2017 yılları arasında fen eğitimi alanında yapılan tezlerin konu yönelimi ve yöntemsel analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4 (2), 333-354.
- Koca, M., Karabulut, B. ve Türkoğlu, İ. (2021). Güncellenen 2018 fen bilimleri öğretim programına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri: Malatya ve diyarbakır örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31 (2), 717-730.
- Kocabıyık, O. (2016). Olgubilim ve gömülü kuram: bazı özellikler açısından karşılaştırma, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 55-66.
- Köseoğlu, F. (2020). Ön söz (ed. Hüseyin Artun). *Fen Öğretiminde Teknoloji Eğilimleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Kubat, U. (2015). *Beşinci sınıf fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi (Muğla ili örneği)*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi: Yayımlanmamış doktora tezi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024a). *Türkiye yüzyılı maarif modeli öğretim programları ortak metni*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024b). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Ok, G. ve Kaya, D. (2024). TIMSS-2019 Değerlendirme çerçevelerine göre ortaokul matematik ve fen dersi müfredatı öğrenme çıktılarının analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 63-83.
- Özcan, H. ve Düzgünoğlu, H. (2017). Fen bilimleri dersi 2017 taslak öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *International Journal of Active Learning*, 2 (2), 28-48.
- Özcan, H., Oran, Ş. ve Arık S. (2018). Fen bilimleri dersi 2013 ve 2017 öğretim programlarının öğretmen görüşlerine göre karşılaştırmalı incelenmesi. *Başkent Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5 (2), 156-166.
- Özönlü, Ö. ve Çepni, S. (2023). Türkiye’de mühendislik tasarım temelli öğretim ile ilgili fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların tematik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (56), 890-910.
- P21 (2019). Partnership for 21st Century Learning Frameworks & Resources. Erişim adresi: [<https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>]. Erişim Tarihi: 01.02.2025.
- Polat Tan, G. (2019). *Ortaokul 5.sınıf fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri*. Hacettepe Üniversitesi: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Saraç, E. ve Yıldırım, M. S. (2019). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri. *Academy Journal of Educational Sciences*, 3 (2), 138-151.
- Sarı, U. ve Yazıcı, Y. Y. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5 (2), 157-167.

- Savaş, Y. ve Yıldırım, M., (2022). Fen bilimleri öğretim programları araştırmalarına (2013-2021) ilişkin bir meta-sentez çalışması. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (12), 92-124.
- Serttaş, S. ve Yenilmez-Türkoğlu, A. (2024). Modeller ve fen bilimleri öğretim programı kazanımlarında modellerin yeri. *Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD)*, 4 (1), 67-79.
- Silik, Y. ve Aydın, F. (2021). Dijital okuryazarlık ve teknoloji okuryazarlığı: karşılaştırmalı bir inceleme. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19 (4), 17-34. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.907788>
- Soyer, İ. ve Aydın, M. (2020). Teknoloji okuryazarlığı ve fen öğretimi. (ed. Hüseyin Artun). *Fen Öğretiminde Teknoloji Eğilimleri*. Ankara. Pegem Akademi.
- Sözer, Y. ve Aydın, M. (2020). Nitel veri toplama teknikleri ve nitel veri analizi süreci. (ed. Behçet Oral ve Ahmet Çoban). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Subaşı, Y. ve Şahin, F. (2023). Tasarım temelli fen eğitiminin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin teknoloji algılarına ve akademik başarılarına etkisi. *Turkish Journal of Primary Education*, 8 (2), 40-65.
- Şardağ, M. ve Tüysüz, M. (2020). Fen bilimleri eğitiminde sanal laboratuvarlar. (ed. Hüseyin Artun). *Fen Öğretiminde Teknoloji Eğilimleri*. Ankara. Pegem Akademi.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB). (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli matematik, fen bilimleri ve türkçe dersi öğretim programlarında yer alan becerilerin PISA yeterlik düzeyleri ile ilişkilendirilmesi*. Erişim adresi: [https://ttkbyayin.meb.gov.tr/yayin/261]. Erişim tarihi: 13.03.2025.
- Tekbıyık, A., Avşar-Erümit, B. ve Yüksel, T. (2024). Fen bilimleri dersi öğretim programının öğretmen görüşlerine göre swot analizi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 53 (2), 2024, 681-717.

- Tekindal, M. ve Uğuz Arsu, Ş. (2020). Nitel araştırma yöntemi olarak fenomenolojik yaklaşımın kapsamı ve sürecine yönelik bir derleme. *Ufkun Ötesi Bilim Dergisi*, 20(1), 153-172.
- Uluyol, Ç. ve Eryılmaz, S. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209–229.
- Ural Keleş, P. (2018). 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı hakkında beşinci sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6 (3), 121-142.
- Ünal, S., Çoştur, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiyede fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2). 183-202.
- Yangın, S. (2007). *2004 Öğretim programı çerçevesinde ilköğretimde fen ve teknoloji dersinin öğretimine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri*. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8.Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldızay, Y. ve Çetin, G. (2019). Fen eğitiminde eğitim teknolojileri kullanımı: İçerik analizi. *Uluslararası Eğitimde Bilgisayar Dergisi*, 1 (2), 21-33.
- Yılmaz-Özden, Ş. ve Ünveren-Bilgiç, E. N. (2023). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişki. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi (Özel Sayı 1 (Cumhuriyetin 100. Yılına))*, 1026-1047. <https://doi.org/10.51531/korkutataturkiyat.1360027>
- Yurdabakan, İ. (2012). Bloom'un revize edilen taksonomisinin eğitimde ölçme ve değerlendirmeye etkileri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 327-348.
- Yüksel, R., Yılmaz, M. ve Kurt, M. (2024). İlkokul fen bilimleri 2013 ve 2018 öğretim programı kazanımlarının öğrenme ve yenilenme becerileri açısından incelenmesi, *Temel Eğitim Dergisi*, 21, 28-41.

- Yüzbaşıoğlu, M. K. (2025). Sürdürülebilir yaşam için eğitim: 2024 yılı fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma açısından değerlendirmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (63), 948-966. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1576551>
- Zaman, N., Değer-Doğaner, G., Yücel, D., Zaman, I., Karataş, E. ve Karaş, C. (2022). Fen okuryazarlığının pisa verilerine göre incelenmesi. *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, 8 (48), 895-907.



EK-A: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

14/08/2025

Muhammed Necip SİNOĞLU

EK-B: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu

Merhaba, öncelikle bu araştırmaya katılımınız ve değerli görüşlerinizi paylaştığınız için teşekkür ederim. Bu mülakat, 2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki teknoloji odaklı kazanımlara ilişkin deneyimlerinizi ve düşüncelerinizi anlamak amacıyla yürütülmektedir. Cevaplarınız tamamen gizli tutulacak ve yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacaktır.

1. Bu eğitim öğretim yılında 2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'nı aynı anda uygulayan biri olarak değerlendirdiğinizde, özellikle programların teknolojiyle yönelik yaklaşımları arasında ne gibi temel farklılıklar olduğunu düşünüyorsunuz?
2. Yapmış olduğunuz incelemeler ve deneyimleriniz doğrultusunda, 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda teknoloji odaklı kazanımların sayısında veya niteliğinde 2018 programına göre belirgin bir artış mı, azalma mı yoksa bir değişim mi gözlemlediniz? Bu durumu nasıl yorumluyorsunuz?
3. Teknoloji odaklı kazanımlardaki bu değişimin, öğretim yöntemlerinizi ve sınıf içi uygulamalarınızı nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz? Somut örnekler verebilir misiniz?
4. Sizce, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki teknoloji odaklı kazanımların öğrencilerinizin teknoloji kullanım becerileri, motivasyonu, derse ilgisi ve akademik başarısı üzerindeki etkilerinin neler olduğunu düşünüyorsunuz? Bu etkiler 2018 ve 2024 programları arasında farklılaştı mı?
5. 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki teknoloji odaklı kazanımları sınıflarınızda uygularken ne tür olumlu veya olumsuz durumlarla karşılaşıyorsunuz?
6. Teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu açısından TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nı değerlendirdiğinizde düşünceleriniz nelerdir?
7. Teknoloji odaklı kazanımların yeri ve önemi açısından Fen Bilimleri öğretim programlarının güncellenmesi çalışmalarında programda ne gibi stratejik yaklaşımlar benimsenmelidir?



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

14/08/2025

Tez Başlığı / Konusu

2018 ve 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki Teknoloji Kazanımlarının Değerlendirilmesine Yönelik Öğretmen Görüşleri

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 75 sayfalık kısmına ilişkin, 14/08/2025 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10 (on)dur.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Gereğini bilgilerinize arz ederim.

14/08/2025

Muhammed Necip SİNOĞLU
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Muhammed Necip SİNOĞLU

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı

Bilim Dalı : Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Statüsü : Y. Lisans ☒ Doktora ☐

DANIŞMAN

Prof. Dr. Atilla TEMUR

14/08/2025

ENSTİTÜ ONAYI

U Y G U N D U R

.../08/2025

Refik GÜRBÜZKOL

Enstitü Sekreteri