



<http://kefad.ahievran.edu.tr>

# Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

ISSN: 2147 - 1037

## Evaluating the Problems Experienced in Teaching Physics Through Physics Committee Meetings and Teachers' Views<sup>1</sup>

Ahmet Kumaş

### Article Information



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.980273

Received: 08.08.2021

Revised: 21.03.2022

Accepted: 20.04.2022

### Keywords:

Science Education,  
Physics Teaching,  
Teaching Problems,  
Committee Meeting,

### Abstract

The main problem in the process of teaching courses is the inability to reach all practitioner teachers' views. The aim of this research is to determine the problems experienced in teaching physics and to present solutions from the perspectives of the physics teachers based on minutes from the physics group meetings and views of the teachers who actively teach in the field of physics. The research uses qualitative research methods and the case study design. The data were obtained through a document review, semi-structured interviews with 14 physics teachers working in different districts, and the observations from the physics group meetings held in 18 districts of Trabzon during the 2019 spring semester. Although physics courses involve experimental applications that form the basis of today's technology, experiments in high school physics laboratories are carried out with primitive measuring instruments and lack the qualifications for solving daily life problems. In addition, the inconsistencies between the achievements of the physics curriculum, experimental applications, and course hours with the questions on the university entrance exam are important problems encountered in teaching physics. Having teachers and action researchers in schools systematically implement joint experimental practices within the scope of observational and innovative technologies within astronomy across Turkey will make significant contributions to increasing the quality of teaching physics.

## Fizik Öğretiminde Yaşanılan Problemlerin Fizik Zümre Toplantıları ve Öğretmen Görüşleri ile Değerlendirilmesi

### Makale Bilgileri



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.980273

Yükleme: 08.08.2021

Düzeltilme: 21.03.2022

Kabul: 20.04.2022

### Anahtar Kelimeler:

Fen Bilimleri Eğitimi,  
Fizik Öğretimi,  
Öğretim Problemleri,  
Zümre Toplantıları

### Öz

Derslerin öğretim sürecinde, uygulayıcı öğretmenlerin tamamının görüşlerine ulaşamaması temel sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırmanın amacı, fizik zümre toplantı tutanaklarından ve fizik öğretimi noktasında alanda aktif olarak öğretim sağlayan öğretmenlerin görüşlerinden hareket edilerek fizik öğretiminde yaşanan problemlerin tespit edilmesi ve fizik öğretmenlerinin bakış açıları ile çözüm önerilerinin ortaya konulmasıdır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi ve durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veriler, 2018-2019 bahar döneminde Trabzon'daki 18 ilçede gerçekleştirilen fizik zümre toplantı tutanaklarından doküman incelemesi, farklı ilçelerde görev yapan on dört fizik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakat ve fizik zümre toplantılarından gözlem yolu ile elde edilmiştir. Fizik dersi, günümüz teknolojisine temel teşkil eden deneysel uygulamaları barındırmasına karşın lise fizik laboratuvarlarında yapılan deneyler ilkel ölçüm aletleri ile gerçekleştirilmekte, öğrenci ve günlük yaşam problemlerini çözecek yeterlilikleri taşımamaktadır. Ayrıca, fizik öğretim programı kazanımları-deneysel uygulamalar-ders saati ve üniversite yerleştirme sınav soruları arasındaki uyumsuzluklar fizik öğretiminde karşılaşılan önemli problemlerdir. Türkiye genelinde Astronomi kapsamında gözlemsel ve yenilikçi teknoloji kapsamında deneysel ortak uygulama sistematığının öğretmen ve aksiyon araştırmacıları tarafından planlanarak okullarda hayata geçirilmesi fizik öğretiminin niteliğinin artırılması adına önemli katkılar sağlayacaktır.

Sorumlu Yazar : Ahmet Kumaş, Dr., Uşak Üniversitesi, Türkiye, ahmetkumas\_61@hotmail.com, ORCID ID: 0000.0002.2898.9477.

<sup>1</sup>Bu çalışma IV. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Atıf için: Kumaş, A. (2022). Fizik öğretiminde yaşanan problemlerin fizik zümre toplantıları ve öğretmen görüşleri ile değerlendirilmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 1303-1348.

## Giriş

Fen bilimleri kapsamında bulunan ve günümüz teknolojilerinin pek çoğunun temelini teşkil eden fizik konuları, okul öncesi dönemlerden başlanarak deney, gözlem ve uygulamalarla öğrencilere sevdirilip öğretilmeye çalışılmaktadır (Railbolt, Cruz-Hastenreiter, ve Rodrigues, 2019). İlkokul ve ortaokul fen bilimleri kapsamındaki fizik konuları deneysel ve somut içeriklere sahip olmalarından dolayı bu gruptaki öğrencilerin ilgilerini çekmekte ve gelecek yaşamlarında fizik içerikli meslek dallarına ilgi duymalarına öncülük etmektedir (Sadowska ve Kamińska, 2010). Liselerde fizik konularının içerikleri matematiksel modelleme, işlem yoğunluklu ve soyut içerikli hale dönüştükçe öğrenciler için anlaşılmaz ve sıkıcı, öğretmenler için de anlatılması ve sevdirmesi güç bir boyut kazanmaya başlamaktadır (Engström ve Carlhed, 2014). Fizik kavramlarının öğretilme sürecinde matematiksel modelleme ve işlemler arttıkça fizik öğrencilerin zihinlerinde sıkıcı, zor ve hayatın içinde olmayan gereksiz bir ders olarak yapılanmaya başlamaktadır (Ayvacı ve Bebek, 2018; Erinosh, 2013). Fizik dersi konu olarak yoğunlaşıp soyut kavramlarla şekillendikçe fizik konu ve kavramlarının günlük yaşam ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde öğretimini sağlayabilmek için yeni ve alternatif öğretim sistemlerine başvurulmaya başlanmıştır (Galili, 2018; Marušić ve Sliško, 2012).

Lise düzeyinde fizik dersini öğrencilerin daha iyi anlayabileceği, sorgulayarak bilgilerini yapılandırabileceği ve anlayış derinliği oluşturabileceği boyutlara ulaştırabilmek için sistematik çözüm yolları geliştirilmesi önemli bir ihtiyaç haline dönüşmüştür (Yaşar ve Baran, 2020). Bu kapsamda Türkiye’de son yıllarda etkin olarak başvuru yollardan birisi öğretim programlarında değişim ve güncelleme işlemleridir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2007, 2013 ve 2018 yıllarında fizik öğretim programları yenilenip güncellemeler yapılarak uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2007; MEB, 2013; MEB, 2018). Sistematik çözüm aşamalarının geliştirilebilmesi için fizik öğretmenlerinin fizik dersleri ile ilgili karar alma aşamalarında aktif rol oynamaları ve süreci benimsemeleri adına fizik dersinin okullarda öğretilmesinde yaşanan problemlerin yerinde incelenmesi ve öğretmenlerin çözüm önerileri ile yapılandırılması gerekmektedir (Hodson, 2003). Öğretmenlerin, fizik derslerinde yaşanan problemlerin belirlenme ve çözüm önerileri oluşturma aşamalarında aktif görev almaları, geliştirilen çözümleri benimseyip derslerde verimli bir şekilde uygulamalarına önemli düzeyde katkı sağlayacaktır (Merritt ve diğerleri., 2017).

İleri geometri bilgisi gerektiren on birinci ve on ikinci sınıf fizik konularının öğreniminde öğrencilerde matematik ve geometri ön bilgi yetersizlikleri bulunmakta, gerekli olan fizik bilgilerinin uygulama yeterlilikleri gelişmesine karşın, matematik bilgi yetersizliklerinden dolayı fizik konularının öğreniminde zorluklar yaşanmaktadır (Ayvacı ve Bebek, 2018). Fizik biliminin; madde, madde-mekân ilişkisi, enerji ve kuvvet gibi pek çok disiplinde ortak kullanım paydası olan kavramların derinlemesine irdelendiği temel bir disiplin olduğu dikkate alındığında, fiziği sadece matematiksel ve geometrik işlemler ile sınırlandırarak öğrenciler için olumsuz düşünceler oluşmasına engel olunacak sistematik metodolojiler geliştirilmesi, diğer disiplinlerin bu konu ve kavramların öğretiminde katkı

sağlayacak önemli bir adımdır (Docktor ve diğerleri., 2015). Okullarda öğretim uygulamalarında başarıya ulaşılmasında, öğretmenlerin süreci benimsemeleri ve sorumluluk almaları en önemli etkidir. Öğretmenlerin öğrenme süreci aşamalarında zümre içi ve zümreler arasında iletişim kurulması, bilgi ve belge paylaşımı gerçekleştirilmesi için zümre öğretmenler kurulu toplantıları ve zümre başkanları toplantıları önemli yer tutmaktadır (Küçük ve diğerleri., 2014). Özellikle farklı okul türleri arasında bilgi ve belge paylaşımının etkin şekilde gerçekleşebilmesi ve öğretimin etkililiğinin artırılabilmesi için ilçe ve il zümre başkanları toplantılarının etkin ve verimli şekilde yürütülmesi için teşvik ve koordine edilmesi önemli adımlardır (Demirtaş ve Cömert, 2006).

Milli Eğitimin temel amaçlarından birisi de eğitim öğretim sağlanırken yerel imkânlar harekete geçirilerek öğretim ortamının ihtiyaçları doğrultusunda yerinde ve yerel çözümler geliştirip uygulamaya geçirmektir. Bu kapsamda yerel eğitim yöneticilerine yerinde etkin eğitim-öğretim faaliyetlerini yürütmek için çözümler geliştirmeleri teşvik edilir (MEB, 2018). Yerinde çözüm geliştirebilmek için başvurulması gereken en önemli adımlarından ilki zümre toplantılarının etkililiğinin sağlanması ve bu toplantılarda alınan kararların ivedilikle takip edilip alınan kararların hayata geçirilmesidir (Aydın, 2018). Okullarda derslerin aynı branş veya farklı branşlar arasındaki öğretmenler arasında etkin ve verimli yürütülmesi, bilgi, uygulama ve deneyimlerini paylaşabilmeleri için eğitim-öğretim başlamadan önce sene başında ilgili branş içinde Zümre Öğretmenler Kurulu (ZÖK) toplantısı gerçekleştirilir. Bu toplantılarda her branş için bir zümre başkanı seçilir (MEB, 2018;2). ZÖK toplantılarında alınan kararların diğer zümreler ile paylaşılıp karşılaştırılması için eğitim-öğretime hazırlık haftasında seçilen bir zümre başkanının öncülüğünde okul zümre başkanları toplantısı gerçekleştirilir. Bir sonraki hafta içerisinde ilçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nün belirlediği bir yer ve zamanda ilçe Zümre Başkanları Toplantısı (ZBT) gerçekleştirilir. Aynı hafta içerisinde de ilçe ZBT de alınan kararların il genelinde uygulama birlikteliği sağlanarak daha etkin eğitim-öğretim sağlanabilmesi için il ZBT gerçekleştirilir.

Alanyazında, ZÖK toplantılarının yapısı ve eğitime etkileri ile ilgili ulusal ve uluslararası pek çok çalışma yürütüldüğü görülmektedir. Fizik dersinin öğretim sürecinde yaşanan problemlerin kaynakları ve bu problemlerin giderilmesine yönelik geliştirilebilecek çözümler ile ilgili ZÖK toplantılarının, ZBK toplantılarının ve zümre başkanı fizik öğretmenlerinin görüşlerinin farklı veri toplama araçları ile incelendiği ulusal ve uluslararası sınırlı düzeyde çalışmalar bulunmaktadır. Lise düzeyinde öğretilen fizik kavramlarının soyut içerikte olmaları (Pehlivan, 2019; Suyatna ve diğerleri., 2018; Tereci ve diğerleri., 2018), okullardaki laboratuvar ve gözlem imkanlarının öğretim programlarının içeriğini karşılayabilecek nitelikte olmaması (Aydoğdu, 2008; Bozdoğan ve Yalçın, 2004; Pehlivan, 2019), öğretmen ve öğrencilerin öğretim hedeflerini karşılayabilecek nitelikleri taşımamaları (Bütüner ve Uzun, 2011; Kurnaz, 2013), zümre içi ve zümreler arası iletişim ve işbirliğinin yeterli düzeyde olmaması (Ayvacı ve Bebek, 2018; İnan, 2018) süreçte yaşanan eksiklikler olarak karşımıza çıkmaktadır. ZÖK toplantılarının eğitim uygulamaları üzerine etkileri doküman

incelemesi ve görüşme yardımı ile (Küçük ve diğerleri., 2014), fizik ZÖK toplantılarının etkililiği ile ilgili doküman analizi, gözlem ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler yardımı ile (Eyüpoğlu, 2015), matematik öğretmenlerinin ZÖK hakkındaki görüşleri ile ilgili anket yardımı ile (Güler ve diğerleri., 2015) araştırmalar yürütülmesine karşın, il ve ilçe ZBK üyelerinin tamamının görüşlerini yansıtacak örneklemelerin araştırma kapsamında ulaşılabildiği ve görüşlerinin temel alınıp çözüm önerilerinin sunulduğu fizik branşı ile ilgili literatürde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Fizik öğretiminde öğrencilerin başarı, tutum, derslere karşı ilgi ve öğrenme niteliğini artırabilmenin en etkili yolunun öğretmenler arasındaki iletişim ve bilgi paylaşımının üst düzeylere taşınması ile mümkün olabileceği belirtilmektedir (Cerit, 2009). Ders konuları arasında sarmal özellik bulunan, bunun yanında yöntem veya içerik paylaşımlarında birbirleri ile etkileşim içinde olan lise zümre öğretmenlerinin disiplinler arası etkileşimleri ve bilgi paylaşımları fen öğretimi uygulamalarında başka disiplinlerin bakış açılarını birleştirerek bütünsel yaklaşım ile öğretime katkı sağlamaktadır. Diğer taraftan, disiplinler arası yaklaşım ile konuların öğretimi sonucunda karşılaşılan sorunların çözümünde öğrenci becerileri anlamlı düzeyde gelişmektedir (Alım ve Doğanay, 2016). Bu kapsamda öğretmenler arasında iş birliğinin sağlanabilmesi için MEB tarafından ZÖK toplantı kararları takip edilerek kararların yerel ve ulusal düzeyde uygulama olanakları düzenli olarak değerlendirilmektedir (MEB, 2018;2). Okul zümre toplantılarında zümre içi ve zümreler arası alınan kararlar bağlayıcıdır ve öğretmenler tarafından uygulanma yükümlülüğü bulunmaktadır (MEB, 2018;2). Bundan dolayı eğitim-öğretim yılı başında gerçekleştirilen ZÖK toplantıları tüm senenin yol haritasını çizdiği için önem taşımaktadır. ZÖK toplantılarının daha etkin ve verimli yürütülmesi ve öğretim faaliyetlerine katkı sağlayabilmesi için bu alanda çalışmaların yürütülmesi de önem taşımaktadır. İl ve ilçelerdeki tüm öğretmenlerin görüşlerinin yansıtıldığı ZBK üyelerinin, toplantı görüş ve kararlarının merkeze alınıp fizik eğitim-öğretimi ile ilgili problemlere çözüm önerilerinin geliştirileceği çalışmaların önemli olduğu ön plana çıkmaktadır. Literatür bulgularından yararlanılarak bu çalışma, il ve ilçe ZBK öğretmenlerinin araştırma sürecinin merkezine alınarak fizik dersinin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde yaşanan sorunların belirlenmesi, belirlenen sorunların kaynaklarının irdelenmesi, sürecin etkin temel taşı olan fizik öğretmenlerinin bakış açıları ile çözüm önerilerinin sunulması amacıyla araştırma sürecinin tamamında aktif katılımcı öğretmen olarak görev alan araştırmacı rehberliğinde yürütüldüğü için önem taşımaktadır.

Liselerde fizik öğretmenleri ile okuldaki, ilçedeki, ildeki diğer zümre paydaşları ve bakanlık bünyesindeki karar alıcılar arasında iletişim ve karar paylaşımı arttıkça kararların uygulanma ve benimsenme birlikteliğinde önemli bir süreç tamamlanacaktır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, fizik öğretiminde yaşanan problemlerin tespit edilmesi ve bu problemlere yönelik olarak fizik öğretmenlerinin bakış açıları ile çözüm önerilerinin ortaya konulmasıdır. Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Fizik zümre başkanı öğretmenlere göre fizik öğretiminde okulda ve okul dışı ortamlarda öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen faktörler nelerdir?
2. Fizik zümre başkanı öğretmenlere göre öğrencilerin, fizik öğretim sürecinde fizik dersine yönelik olumlu ve olumsuz yaklaşımları nelerdir?
3. Fizik zümre başkanı öğretmenlere göre fizik öğretiminde yaşanan problemlerin giderilmesine dönük geliştirilebilecek önlemler nelerdir?

### **Yöntem**

Fizik öğretiminde yaşanan problemlerin tespit edilmesi ve çözüm önerilerinin ortaya konulmasının amaçlandığı bu çalışmada nitel araştırma kapsamında durum çalışmasından iç içe geçmiş çoklu durum deseni kullanılmıştır. Durum çalışması, eğitim ortamları gibi belirli çevrelerdeki olayları bütüncül ve ayrıntılı olarak gözlemleyip, tanımlayıp yorumlayarak değerlendirmek olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmanın odağında, fizik zümre başkanı öğretmenlerin fizik öğretim sürecinde zümre çalışmalarındaki görüşleri durumu bulunmaktadır. Çalışma sürecinde, araştırmacının da okul zümre başkanı, okul zümre başkanları temsilcisi, ilçe fizik zümre başkanı ve il fizik zümre kurulu üyesi olması sebebi ile durum araştırmalarının “durum içerisinde araştırmacının bu durumun bir parçası olarak katılımı” ilkesini içselleştirildiği ortaya çıkmaktadır. Araştırmacının fizik zümre başkanı olmasından dolayı verilerin yanlı ve araştırma amaçları ile örtüşecek şekilde elde edilmemesi adına toplantılarda yönlendirici etkiden uzak durmuştur.

### **Çalışma Grubu**

Araştırma verileri 2018-2019 eğitim öğretim yılında Trabzon il merkezi ve ilçelerindeki liselerde görev yapan amaçlı örneklem kapsamında; fizik öğretmenlerinin görüşlerini yansıtabilecek nitelikte olan okullardaki fizik zümre başkanı, ilçelerde fizik zümre kurulu üyesi veya ilçe fizik zümre başkanı ve ilde fizik zümre kurulu üyesi olan öğretmenlerin görüş ve önerilerine başvurularak elde edilmiştir. Trabzon iline bağlı 18 ilçede fizik ZBK toplantıları 19-06-2019 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Toplantılar bir saat 20 dakika ile iki saat 45 dakika arasında sürmüştür. Toplantılara toplam 83 fizik zümre başkanı öğretmen katılım sağlamıştır. İl zümre başkanları toplantısı 24-06-2019 tarihinde 18 fizik zümre başkanı öğretmenin katılımı ile 11 gündem maddesi değerlendirilmek üzere 2 saat 40 dakika sürmüştür. Mülakata katılan ilçe ve okul zümre başkanı olarak görev yapan toplamda 14 öğretmenden dördü kadın 10'u erkek; 10'u lisans, üçü yüksek lisans ve birisi doktora mezunu; üçü 30-40, dokuzu 40-50 ve ikisi 50-60 yaş aralığındadır; beşinin 3-10 yıl, yedisinin 11-20 ve ikisinin 20 yıldan fazla görev süresi bulunmaktadır. Gözlem bulgularının elde edildiği ilçe fizik zümre toplantısı beş öğretmenin katılımı ile 1 saat 55 dakika, il zümre başkanları toplantısı 18 öğretmenin katılımı ile 2 saat 40 dakika sürmüştür.

## Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında veriler, ilçe zümre başkanları toplantı tutanaklarından doküman analizi, ilçe ve okul fizik zümre başkanı öğretmenlerden görüşme, ilçe ve il fizik zümre başkanları toplantılarından gözlem yolu ile sağlanmıştır.

Araştırmada yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Bu kapsamda, katılımcılar görüşlerini ifade ederken konu hakkında ayrıntılı bilgileri sunabilmeleri ve kendilerini rahat ifade edebilmeleri sağlanmıştır. Altı sorudan oluşan mülakatlar maddeleri alanında uzman iki akademisyenin görüşü ile araştırmanın içeriğini yansıtacak şekilde birleştirilerek dörde düşürülmüştür. Araştırma kapsamında “Okulda fizik dersinin öğretimini sağlarken karşılaştığınız problemler nelerdir?” ve “Fizik dersinin verimliliğini etkileyen okul dışı etkenler nelerdir?” sorusu ile birinci alt amaca yönelik veriler, “Öğrenciler, fizik dersine karşı hangi kategorilerde olumlu ve olumsuz yaklaşımlar sergilemektedirler?” sorusu ile ikinci alt amaca yönelik veriler ve “Daha etkin bir fizik dersi için önerileriniz nelerdir?” sorusu ile üçüncü alt amaca yönelik veriler elde edilmiştir. Bazı katılımcılar için amaca yönelik cevaplar elde edebilmek adına açıklayıcı ifadeler ile sorular desteklenmiştir. Bu kapsamda en çok üçüncü sorudaki “Hangi kategoriler” ifadesi “Hangi yönler” ifadesi ile desteklenmiştir. Birinci sorudaki “Fizik dersinin öğretimi” ifadesi vurgulanmasına rağmen amaç dışı cevaplar oluşmaya başlanınca amaca yönelik “Sadece fizik dersi için” ifadesi ile destek sağlanmıştır. Ayrıca alt amaçlara yönelik destekleyici bulguların elde edilebilmesi ve görüşme yolu ile elde edilen bilgilerin anlamlı bütünlük oluşturma durumunun tespiti amacı ile gözlem ve dokümanlardan elde edilen verilerden de yararlanılmıştır.

Gözlem türlerinden yapılandırılmamış alan çalışması kullanılmıştır. Bu gözlem türünde araştırmacı, araştırma sürecinin bir parçası olarak görev alarak “Katılımcı gözlemci” rolünü üstlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Gözlem verilerinde M-SCOPS formu fizik zümre başkanları toplantılarına uyarlanarak geliştirilen “Yapılandırılmış Gözlem Formu (YGF)” kullanılmıştır. Gözlem formu ile yedi kategoride öğretmenlerin görüşleri ve davranışları gündem maddeleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Gündem maddeleri dışında dile getirilen görüş, öneri ve problemler ayrıca not alınmıştır. YGF ile öğretmenlerin tutanaklara yansımaya davranış ve görüşleri açısından fizik zümre başkanları öğretmenler gözleme tabi tutularak süreç betimlenmiştir.

2018-2019 eğitim öğretim yılının sene sonu fizik zümre öğretmenler kurulunda fizik öğretimi ile ilgili yaşanan problemler kapsamında fizik öğretmenlerinin görüşleri incelenmiştir. Thorne (2000) önerisi doğrultusunda araştırmacı, doküman analizini gerçekleştirirken, araştırmanın amacına uygun bilgileri bulup sistematik olarak anlamlandırarak bilimsel değerlendirmeler yapmıştır. Trabzon’da 18 ilçede gerçekleştirilen ilçe fizik zümre başkanları toplantı tutanakları dokümanları iki uzman ile birlikte değerlendirilmiştir. Fizik ilçe zümre başkanları toplantıları ilçelere göre 10 ile 13 arasında değişen gündem maddeleri ile toplanmıştır. Araştırmanın amacı kapsamında toplantı

tutanaklarındaki dokümanlardan alt amaçlarla örtüşen beş gündem maddesinden veriler değerlendirilmiştir.

### **Geçerlik ve Güvenirlik**

Araştırmalarda, inandırıcılık ve aktarılabirlik sağlanabilmesi için veri toplama yöntemlerinin çeşitliliğinin arttırılıp etkileşim içerisinde ve destekleyici içerikte bu yöntemlerin birlikte kullanılması önerilmektedir (Zhang ve Wildemuth, 2009). Ayrıca nitel araştırmalar kapsamında yanlılığın önlenmesi için katılımcı teyidi, meslektaş teyidi, araştırmacının esnek olması, araştırma alanına olan yakınlık, yüz yüze görüşmeler yolu ile ayrıntılı ve derinlemesine bilgiler, gözlemlerle doğal ortamın ayrıntılı betimlenmesi önem taşımaktadır (Moon ve diğerleri., 2016). Araştırma verilerinin farklı zamanlarda ve farklı ortamlarda elde edilmesi araştırmanın çeşitlemesini sağlayan ve araştırmanın nitel yönden geçerlik ve güvenirlik etkisini arttıran diğer önemli etkenlerdir (Cope, 2014).

Araştırma kapsamında, yanlılığın engellenmesi için araştırmacı, araştırma alanına olan yakınlığı sebebi ile diğer ilçelerin zümre başkanları ile toplantılarda alınan kararların içeriklerinin katılımcıların ifadeleri ile örtüşme durumları ve bu ifadelerin anlamlandırılmasında yüz yüze, sosyal medya ve telefon aracılığı ile sürekli etkileşim sağlanarak derinlemesine bilgiler elde edilmiştir. Bu sayede, katılımcılar ile uzun süreli etkileşim sağlanarak nitel bulguların geçerliğine katkı sağlanmıştır. Görüşmelerde dile getirilen ifadelerle davranışsal ifadelerin birbirlerini destekleyip desteklemediklerini belirleyebilmek adına zümre toplantı ortamlarında gözlemler yapılarak hem çeşitlemeye destek olunmuş, hem de doğal ortamda bilgi toplama olanağı sağlanmıştır. Ayrıca görüşmelerin ham ve anlamlandırılmış verileri katılımcılara teyit ettirilmiş, anlamlandırılma sürecinde alanında doktora çalışması yürüten üç fizik öğretmeninden destek sağlanmıştır. Aktarılabirliği üst düzeylere taşıyabilmek için süreç ayrıntılı olarak betimlenerek sunulmuştur. Katılımcı rızası için görüşmelerden önce telefon ile iletişim sağlanarak gönüllülük noktasında serbestlik tanınmıştır. ZÖK toplantısı öncesinde gözlem formu tüm katılımcılara gösterilerek süreç içerisinde gözlemlerin yapılacağı bilgilendirilerek izin istenmiştir. Analizler yapıldıktan sonra 18 fizik zümre başkanı öğretmene analiz sonuçları sosyal medya aracılığı ile ulaştırılıp incelettirilerek teyit etmeleri sağlanmıştır. İç güvenirlik için tutarlık ve dış güvenirliği sağlamak için ise teyit incelemesinden yararlanılmıştır. Araştırma kapsamındaki verilerin kodlanmasında, kodlama benzerlik oranı ve kodlama güvenirliği Miles ve Huberman (2015) güvenirlik hesaplama formülü olan; ifadelerdeki birliktelik / (İfade birlikteliği + ifade farklılıkları) temel alınarak sağlanmıştır. Miles ve Huberman (1994) hesaplamalarına göre bir çalışmanın uyum yüzdesi değeri en az %70 olmalıdır. Araştırma kapsamında elde edilen görüşme verileri kodlanarak, her bir görüşme sorusunun verilerindeki güvenirlik değerleri bir araştırmacı ve ölçme-değerlendirme alanında uzman lisansüstü çalışma yürüten bir psikolojik danışmanlık ve rehberlik öğretmeni ile ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Ulaşılan güvenilirlik değerleri; “Okulda fizik dersinin öğretimini sağlarken karşılaştığınız problemler nelerdir?” görüşme sorusu için %93, “Öğrenciler, fizik dersine karşı hangi kategorilerde olumlu ve olumsuz yaklaşımlar sergilemektedirler?” görüşme sorusu için %86, “Fizik dersinin verimliliğini etkileyen okul dışı etkenler nelerdir?” görüşme sorusu için %93 ve “Daha etkin bir fizik dersi için önerileriniz nelerdir?” görüşme sorusu için %86 olmak üzere genel sorularda %90 olarak hesaplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerdeki sondaj soruları ise iki uzman görüşü alınarak betimsel analiz yardımı ile anlamlandırılmıştır.

### **Verilerin Toplanması**

Araştırmadaki ZÖK toplantısı verileri, Trabzon il milli eğitim müdürlüğündeki ilgili şube müdürünün onay ve izni ile görüşme verilerinin elde edilmesi araştırmacının bizzat sürecin katılımcı bir üyesi olduğu il ve ilçe zümre başkanları toplantılarındaki katılımcı rızası ile gözlem verileri ilgili iki toplantıdaki tüm katılımcıların rızası ile sağlanmıştır. Araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim bahar döneminde üç farklı veri toplama aracı ile yürütülmüştür. 14 fizik zümre başkanından farklı günlerde randevu alınarak görev yaptıkları okul ve birimlerde doğal çalışma ortamlarında görüşler elde edilmiştir. Görüşme sürecinde ses kaydı yapılmış ve sürecin daha etkin betimlenmesi için görüşme ve gözlemler boyunca notlar alınmıştır. Sürecin betimlenmesi öncesinde katılımcılara isimlerinin ve ifadelerinin mahrem bilgiler kapsamında değerlendirileceği taahhüt edilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Yarı yapılandırılmış mülakatların analizi içerik analizi ile yapılmıştır. Öğretmenlerin görüşlerinden amaca yönelik bazı ifadeler örnek teşkil etmesi açısından doğrudan sunulmuştur. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması kapsamında görüşme transkriptleri iki alan eğitimcisinin görüşüne sunulmuş ve araştırmacı ile birlikte analizleri yapılmıştır. Araştırmadaki amaçları karşılayacak kodlar bir araya getirilerek anlam bütünlüğü sağlayacak temalar altında toplanarak ve tablolar halinde sunulmuştur. Bununla birlikte çalışma tamamlandıktan iki ay sonra tablolar tekrar incelenerek Miles ve Huberman (1994) uyum yüzdesi hesaplanmıştır. İçerik analizi, anlam bütünlüğü sağlayan kavramların ve fikirlerin bir bütünlük halinde birleştirilerek sunulması olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırma kapsamında elde edilen verilerin anlamlandırılması aşamasında öncelikle fizik zümre başkanlarından elde edilen görüşme kayıtları ile araştırmacının süreçte tuttuğu notlar eşleştirilmiş, anlam bütünlüğünü bozan ve araştırmanın amaçları dışında kalan ifadeler çıkarılarak amaca yönelik bütünlük oluşturan ifadeler kaydedilmiştir. Mülakatların analiz sürecinde amaca dönük ifadeler kullanılarak ifade netliği sağlanmıştır. Mülakat bulguları sunulurken bazı kısaltmalara gidilmiştir. Bunlar; Ö1: Birinci öğretmen, Ö2: İkinci öğretmen; Z1: Birinci ilçe fizik zümre öğretmenler kurulu toplantı tutanağı, Z2: İkinci ilçe fizik zümre öğretmenler kurulu toplantı tutanağı şeklinde kodlanmıştır. İçerik analizinde görüşme, gözlem veya dokümanlar yoluyla elde edilen veriler, dört aşamada analiz edilir: (1) Bulguların kodlanması, (2) kod, kategori ve içeriklerin tespiti,



(3) kod, kategori ve içeriklerin sınıflandırılması ile (4) verilerin tanımlanması ve anlamlandırılması (Eysenbach ve Köhler, 2002). Araştırma kapsamında da bu dört aşama takip edilmiştir.

Dokümanlar ve gözlem bulguları betimsel analiz ile yapılmıştır. Betimsel analizde elde edilen bulgular önceden kategorik olarak ayrıştırılmış içeriklere göre anlamlandırılır, ayrıştırılan bulgulara ilişkin veriler özetlenir ve özetler ise araştırmacının alan ve uygulama yeterlilikleri ile yorumlanır. Bu kapsamda, Mirzalar Kabapınar ve Adik (2005)'in araştırmalarında betimsel yöntem için önerdikleri "Yanıt yok/kodlanamaz", "Alternatif fikir" ve "Bilimsel fikir" olmak üzere üç kategorileri benimsenmiştir. Bunun yanında araştırmacı, veriler arasında sebep-sonuç ilişkisi kurarak kodlamaların ortak paydalarında karşılaştırma ve ilişkilendirme yoluna gider (Loeb ve diğerleri., 2017). Araştırma kapsamında Stuessy ve diğerleri (2003) tarafından geliştirilen Mathematics and Science Classroom Observation Profile System (M-SCOPS) yapılandırılarak taslak form haline dönüştürülmüştür. Taslak form yardımı ile gözlemlerden toplanan veriler içerik olarak anlamlandırılarak sunulmuştur. Betimsel analizde izlenebilecek sistematikte genellikle dört aşama takip edilir bunlar; bir çerçeve oluşturmak, belirlenen tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanıp yorumlanarak anlamlı hale getirilmesi (Aspers ve Corte, 2019). Araştırma kapsamında bu dört sistematik takip edilmiştir.

#### **Araştırmanın Etik İzinleri**

Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

**Etik kurul izin bilgileri:** Bu araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında yapılmış olmasından dolayı çalışmanın etik kurul belgesi bulunmamaktadır. Ancak tüm öğretmenler araştırmacı ile aynı toplantı üyeleri oldukları için çalışmaya gönüllü olarak ve isteyerek katılmışlardır. Araştırmada katılımcıların zararına yönelik herhangi bir uygulama yer almamaktadır.

#### **Bulgular**

##### **Fizik Öğretimini Etkileyen Okul İçi ve Okul Dışı Faktörlere Yönelik Bulgular ve Yorum**

Fizik zümre başkanı öğretmenlerin fizik dersinin öğretimini etkileyen okul içi ve okul dışı faktörlere yönelik mülakat ve dokümanlardan elde edilen görüşleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Fizik öğretimini etkileyen okul içi ve okul dışı faktörlere yönelik öğretmen görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f	
Olumlu	Deneysel uygulamalar	Motivasyon	15	
		Sevgi	8	
		İşbirliği	7	
		Dinlendirme	6	
		Yeterlilik duygusu	6	
		Zümreler arası işbirliği	Fizik zümresi	19
			Matematik zümresi	10
Bilişim Zümresi	6			
Olumsuz	Deneysel uygulamalar	Süre	10	
		Laboratuvarın niteliği	7	
		Kitaplardaki deney niteliği	5	
		İhtiyaç hissetme	4	
		Sınav	4	
	Sınavlar	Üniversite yerleştirme sınavı	12	
		Okul sınavları	6	
	Öğretim programı	Öğrenci ihtiyacı ile örtüşme	5	
		Uygulanabilirlik	5	
		Öğrenci seviyesine uygunluk	5	
		Merkezi sınavlar ile örtüşme	2	
	Öğrenci hazır bulunuşluğu	Akademik başarı	8	
		Derse karşı tutum	5	
		Dersin önemini kavrama	2	
		Matematiksel işlemlerde eksiklik	2	
		Öğrenci disiplini	8	
	MEB eğitim politikaları	Okul yönetiminin tutumu	8	
		Öğrencilerin aile yapısı	5	
		Arkadaş ortamı	4	
	Teknoloji	Ders geçme yönetmeliği	7	
		Ödül ve disiplin yönetmeliği	6	
		Merkezi yerleştirme politikaları	4	
	İnternet ve sosyal medya	Telefon	9	
		Bilgisayar ve tablet	7	
		Bilgisayar oyunları	9	
		WhatsApp, Instagram, Tiktok, Youtube, Facebook, Snapchat	6	

Tablo 1 incelendiğinde fizik zümre başkanı öğretmenlere göre fizik öğretimine etki eden okul içi ve okul dışı etkenler çoğunlukla olumsuzluk temasında görülmektedir. Olumsuzluk temasındaki deneysel uygulama kategorisinde en fazla yaşanan sorun “Deney uygulamaları için yeterli süre” ( $f=10$ ) kodudur. Bu kapsamda fizik zümre başkanı öğretmenlerden bazılarının görüşü; Ö8: “Onuncu sınıflarda haftada iki saat fizik dersimiz var, deneysel uygulamalar en az bir ders saati sürer. Ayda bir kere bile deneysel uygulamaya yer verecek olsam asla program yetişmez.” olarak ifade edilmektedir. Deneysel uygulamalardaki diğer sorun “Okuldaki laboratuvarların niteliği” ( $f=7$ ) kodudur. Bu kapsamdaki öğretmen görüşü; Ö1: “Okulda fizik laboratuvarı yok, fizik dersi deney yapılmadan nasıl etkili olsun?” şeklindedir. Deneysel uygulamalar ile ilgili bir diğer sorun, “Kitaplardaki deneylerin niteliği” ( $f=5$ ) kodudur. Bu kapsama yönelik öğretmen görüşü, Ö13: “Dokuzuncu ve onuncu sınıflarda ders kitaplarında çok basit düzeyde deneyler bulunmaktadır, bu deneyler öğrencilerin ilgisini çekmemektedir.” şeklindedir. Fizik

ders saatlerinin, teorik ders anlatımı sağlanması durumunda bile konuların zor yetiştirilebileceği dikkate alındığında, deneysel uygulamalar için fizik dersi kapsamında yeterli sürenin kalmadığı ön plana çıkmaktadır.

Fizik dersinin öğretiminde, fizik zümre başkanı öğretmenlere göre ikinci düzeyde yaşanan sorun olarak "Sınavlar" ( $f=12$ ) görülmektedir. Sınavlar kategorisinde ki en yoğun problem "Üniversite hazırlık sınavlarının etkisi" ( $f=12$ ) kodudur. Bu görüşlerden bazıları; Ö3:

"Fizik dersinde toplamda 46 konu bulunmasına rağmen üniversite yerleştirme sınavlarında sorulan soru sayısı temel yeterlilik testinde yedi alan yeterlilik testinde ise on dördttür. Bu kadar çok konunun olduğu bir dersten bu kadar az sorunun sorulması ve üniversite yerleştirmeye bu kadar az etkisi olması dersin öğrenim motivasyonunu olumsuz etkiliyor."

şeklinde. Sınavlar kategorisindeki diğer sorun; "Okuldaki sınavlar" kategorisidir ( $f=6$ ). Bu kategorideki öğretmen görüşü; Ö9: "Özellikle 11.sınıf fizik konu içerikleri oldukça yoğun, öğrenciler sınavlarda başarısız oldukça derse karşı olan sevgileri nefrete dönüşmektedir." şeklindedir. Fizik dersinde işlenen konuların matematiksel modelleme ağırlıklı olması ve pek çok disiplini bir arada barındırması sebebi ile başarılı sonuçlar alınabilmesi için ileri düzeyde matematiksel hazır bulunuşluk ve konu pratiği gerekmektedir. Üniversite yerleştirme sınavlarında fizik dersinin etki ağırlığının kazanım ve ders saati yoğunluğundan az olması sebebi ile fizik, öğrenciler için ilgi çekici ve çalışılmaya değer bir ders olmaktan uzaklaşmaktadır. Fizik dersi özellikle 11.sınıflarda ve 12.sınıflarda oldukça fazla konu ve kavram yoğunluğuna sahiptir, bu durum alan seçimini yeni gerçekleştiren fen bilimleri alanındaki öğrencilerin alana ve fizik dersine karşı tutumlarına olumsuz etki etmektedir. Sınavla öğrenci alan liseler, fizik dersine karşı yetenekli ve çalışma sistematığına sahip olan öğrencilerin toplandığı yerler olmaktadır. Diğer liseler ise akademik-sosyal ve disiplin yönünden problemlili öğrencilerin toplandığı yerler olmaktadır. Bu durum öğrencilerin öz güvenlerini olumsuz etkilemekte, öğretmenlerin de öğretme sistematiklerine zarar vermektedir. İlçelerde başarılı olan öğrencilerin ilçe sınırları içerisindeki okullarda eğitimlerinin devam ettirilmesi ilçe okullarındaki başarı düzeylerine ve fizik gibi akademik öğrenme güçlüğü çekilen derslerin daha nitelikli öğretimine katkı sağlayacaktır. İlçe içerisinde başarılı öğrencilerin öğrenimlerine devam etmesi diğer öğrenci grupları üzerinde de fizik ders başarısı yönünden domino etkisi oluşturup fizik derslerinde disiplin ve otorite probleminin giderilmesine katkı sağlayacaktır.

Fizik zümre başkanı öğretmenlere göre fizik öğretimine etki eden diğer okul içi ve okul dışı faktörler sırasıyla "Öğretim programı" ( $f=17$ ), "Öğrenci hazır bulunuşluğu" ( $f=17$ ), "Öğrenci disiplini" ( $f=17$ ), "MEB eğitim politikaları" ( $f=17$ ), "Teknoloji" ( $f=16$ ) ve "İnternet ve sosyal medya" ( $f=15$ ) olduğu görülmektedir. Öğretim programı kategorisinde dile getirilen görüşlere örnek olarak; Ö12:

"Her okul ve öğrenci seviyesi aynı kabul edilerek öğretim programları hazırlanmaktadır. Her ne kadar fen liseleri için ayrı program hazırlanmış olsa bile diğer okullar arasında da önemli düzeyde akademik başarı farkı bulunmaktadır, bu durum dikkate alınarak esnek öğretim programları hazırlanması gerekir."



(f=10) kategorisinde il ve ilçe zümre başkanlar toplantılarında dile getirilen problemlere örnek olarak; Z17: “Birinci dönem bazı deneylerin öğretmen tarafından ilçedeki diğer okullarda da gösterilerek anlatılması önerilmişti, fakat iletişim sağlanmadı ve birinci dönem aldığımız kararı uygulayamadık.” şeklindedir. “Ölçme-değerlendirme” ile ilgili ilçe zümre başkanları arasında özellikle okullar arasındaki akademik hazır bulunuşluk seviye farklılıkları dile getirilmiştir. İl zümre başkanları toplantısında ölçme-değerlendirmenin ortak notlar ile değerlendirilmesinin mümkün olamayacağı, fen liselerinden meslek liselerine kadar akademik düzeyleri çok değişken olan öğrenciler arasında merkezi deneme sınavları dışında ortak uygulamanın yapılamayacağı benimsenmiştir. Bu kapsamda il düzeyinde il milli eğitim müdürlüğü tarafından yapılan son prova sınavlarının öğrencilerin katılımı konusunda teşvik edilmelerinin önemi dile getirilmiştir. Son prova sınavındaki verilerin fizik branşı kapsamında analiz edilerek başarının artırılması için okullar düzeyinde etkin çalışmalar yapılması tartışılmıştır. İlçe ve illerdeki liseler arasındaki akademik başarı ve hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alındığında, ortak ölçme-değerlendirme uygulamalarının resmi olarak yapılabilmesi mevzuat kapsamında mümkün olmasına karşın pratikte mümkün değildir.

İlçe zümre başkanları toplantısında öğrenci velilerinin ilgisizliği yoğun olarak dile getirilmektedir. İl zümre başkanları toplantısında öğrenci velilerinin ilgilerinin kısmen sağlanmasına karşın öğrencilerin velilerden bağımsız hareket ettikleri ve velilerin öğrencilere söz geçirememelerinden şikâyet edilmektedir. “Öğrenci” kategorisinde bu problemler değerlendirildiğinde; öğrencilerin derslere karşı ilgilerinin sınavla öğrenci alan liselerde ileri düzeylerde olduğu, birbirleri ile sürekli yarışan öğrencilerin sosyal etkileşimden uzaklaştıkları dile getirilmektedir. Diğer lise türlerinde ise öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarının oldukça yetersiz düzeylerde olduğu öğrencilerin fizik dersine yönelik ilgi ve tutumlarının geliştirilebilmesi için fizik öğretmenlerinin bireysel gayret ve ilgilerinin önem taşıdığı dile getirilmiştir. Telefon, tablet ve bilgisayar gibi teknolojik araç-gereçlerin öğrencilerin yaşamlarında daha fazla yer edinmesi sonucunda okuldaki devamsızlık sorunlarının üst düzeylere çıktığı, derslere katılan öğrencilerin ders içerisinde telefon ile sosyal medya paylaşımlarında buldukları veya oyun oynadıkları dile getirilmiştir. Teknolojinin tüm öğrencilerin ceplerine sığabileceği boyutlarda ve sosyal medya boyutunun etkisi dikkate alındığında öğrencilerin bu sürecin bir parçası oldukları ve fizik dersine karşı olan ilginin azalmasına sınıf içi öğretmen otoritesinin zayıflamasına sebep olduğu görülmektedir.

Fizik öğretmenlerinin zümre toplantılarında tartıştıkları fakat tutanaklarda yer bulmayan “Merkezi uygulamalar” kategorisinde, MEB tarafından alınan kararların ve uygulamaların pek çok okul ve sınıfta pratikte uygulanma olanağının olmadığı dile getirilmektedir. Sınav analizlerinin soru bazında yapılması, her bir sorunun öğretim programındaki kazanımlar ile ilişkilendirilmesi, öğrencilerin sürecin aktif katılımcıları olarak öğrenme sürecine dahil edilmesi ve zümre toplantılarının etkin bir şekilde yürütülüp tutanakların yazılı olarak üst birimlere sunulması

öğretmenler tarafından eleştirilmektedir. Özellikle performans ve proje notlarında değerlendirme kriterlerinin somutlaştırılması gibi dayatmaların öğretmenler üzerinde farklı yollara başvurma gereksinimi oluşturduğu il ve ilçe zümre başkanları toplantılarında tartışılmaktadır. MEB tarafından uygulamaya dönük kararlar alınırken öğretmenlerin sürecin bir parçası olarak kendilerini hissetmedikleri ve bunun sonucunda da alınan kararları benimsemedikleri görülmektedir.

Öğretim yöntem ve tekniklerine yönelik üniversitelerde işlenen derslerin ve MEB tarafından akademisyenler aracılığı ile sağlanan hizmet içi eğitim faaliyetlerinin etkilerinin yetersizliği dile getirilmektedir. Liselerde bir kez bile ders işlemeyen bir akademisyenin sınıflarda öğrenci merkezli ders sunumu konusunda bilgi aktarmasının faydalı olmadığını, bu alanda özellikle hem akademik çalışma hem de öğretmenlik yapan eğitimcilerin etkin kullanımının gerekliliği il ve ilçe zümre toplantılarında dile getirilmiştir. MEB bünyesinde hem akademik çalışma hem de öğretmenlik yapan eylem araştırmacısı fizik öğretmenlerinin ilçe ve il düzeylerinde öğretmenlerle sınıf ve laboratuvar ortamlarında buluşturularak aktif öğrenme ve öğrenci merkezli öğretim sistematiği konusunda rehberlik yapması ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

### Fizik Dersine Karşı Öğrencilerin Tutumlarına Yönelik Bulgular

Fizik zümre başkanı öğretmenlerin fizik dersinde öğrencilerin tutumlarına yönelik mülakat, gözlem ve dokümanlardan elde edilen görüşleri Tablo 3’de gösterilmiştir.

Table 3. Fizik dersine karşı öğrenci tutumlarına yönelik öğretmen görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Olumlu	Deneysel uygulamalar	Sevgi	9
		Etkileşim	2
		Başarma duygusu	2
	Güncel olması Teknolojik içerik	Hayatın her alanından örnekler	8
		Bilgi iletişim teknolojisi	5
		Otomotiv ve savaş teknolojisi	2
		Tıp ve uzay teknolojisi	1
Olumsuz	İşlem	Matematiksel işlemler	11
		Formüller	9
		Grafiksel işlemler	3
	Sınavlar	Üniversite yerleştirme sınavı	13
		Okul sınavları	6
	Deney	Merkezi sınavlarda etkisiz olması	8
		Zaman kaybı	6
		Otorite kaybı	3
	Ders kitapları	İçerik yetersizliği	8
		İhtiyaçları karşılama	4
		Yetersiz örnek	4
	Ders içeriği	11.sınıfta yoğun olması	9
		Günlük yaşam ilişkisi	2
	Etkileşim	Okul dışı öğrenme ortamları	7
		Akran etkileşimi	3

Tablo 3 incelendiğinde fizik dersinde öğrenci tutumlarının olumsuzluklarına yönelik zümre başkanı öğretmenlerin görüşleri çoğunlukla matematiksel işlem yoğunluğu, sınavların etkisi, deneysel uygulamalar ile ilgili problemler, ders kitaplarının ihtiyaçları karşılayamaması, ders içeriklerinin bazı sınıflarda yoğun olması ve öğrencilerin okul dışı ortamlarda ders amaçlı olarak akranları ile yeterli düzeyde etkileşim içinde olmaması şeklindedir. Fizik dersinde deneylerin etkin ve yerinde kullanımı, fizik konu ve kavramlarının günlük yaşamın her alanında etkilerinin hissedilmesi ve günlük yaşam teknolojisi ile iç içe olması, fizik dersinin öğrenciler tarafından sevilip olumlu tutumlar geliştirmesinde önemli etken olmaktadır. Bu kapsamda zümre başkanı öğretmenlerden bazılarının görüşleri şu şekildedir: Ö2: *“Deney uygulamaları akademik başarısı ileri düzeyde olan öğrenciler için ders içerisinde dinlendirici ve motive edici etkisi olmakta, akademik başarısı düşük olan öğrencilerde ise derse karşı olumlu tutum geliştirmektedir.”*, Ö14: *“Fizik dersinde teorik anlatımlardan sonra günlük yaşamda teknolojik araç-gereçlerin konu ile ilgili özelliklerinin video olarak gösterilmesi veya anlatılması öğrencilerin derse karşı ilgisini çekmektedir.”* şeklinde ifade etmektedirler.

### **Fizik Öğretiminde Niteliği Artırmaya Yönelik Bulgular ve Yorum**

Katılımcı öğretmenlere “Daha etkin bir fizik dersi için önerileriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir öğretmenlerin görüşlerinin sınıflandırılmış kategorisi kendi ifadeleri ile sunulmuştur. Bu sıralama; “Güncel deneyler” ( $f=11$ ), “Merkezi sınavlarda daha etkili fizik katsayısı” ( $f=11$ ), “Yenilikçi öğretim yöntem ve teknikleri” ( $f=8$ ), “Öğretim uygulama örnekleri” ( $f=7$ ) olarak gösterilebilir. Kategorilere ait 20 kod kullanılarak toplamda 39 görüş olarak sınıflandırılmıştır. Fizik dersinin verimliliğini artırmaya yönelik en yoğun “Güncel deneyler” faktörüne yönelik öğretmen görüşü; Ö2: *“Hangi konuların hangi aşamasında ve öğrenci durumuna göre hangi deneylerin uygulanacağı ile ilgili öğretmenlere hazır materyaller veya hizmet içi eğitimler sunulmalıdır”* şeklindedir. “Merkezi sınavlarda daha etkili fizik katsayısı” faktörüne yönelik öğretmen görüşü; Ö4:

*“Lisedeki dersler arasında konu yoğunluğu en fazla olan ders fizik olmasına karşın Matematik dersinin merkezi sınavlara etkisi %44 iken, fizik dersinin etkisi %9 kadardır. Bu problem öğrencilerin fizik dersini öğrenmelerine en fazla engel teşkil eden faktördür.”*

şeklindedir. Fizik dersinin daha etkin bir şekilde öğrencilere aktarımı ve öğrenciler tarafından benimsenmesi için, tüm okul türlerine göre teorik ve deneysel uygulama konu örneklerinin öğretmenlerin kullanımına sunulması faydalı olacaktır. Üniversite yerleştirme sınavlarında fizik dersinin etki değerinin önceki yıllara oranla yarıya düşmesi, matematik dersinin müfredatı ile aynı yoğunluğa sahip olmasına karşın dörtte biri kadar etki değerine sahip olması öğrencilerin bu derse gereksiz zaman harcama etkinliği olarak görmelerine ve zor fizik formülleri ile zaman geçirmeye gerek duymama algısına sebep olmaktadır. Fizik dersinin merkezi sınavlarda etkisinin artırılması durumunda fizik dersine duyulan ihtiyaç artacak ve öğrencilerin öğrenme sürecini daha iyi benimsemelerine sebep olacaktır.

Fizik öğretiminde niteliği artırmaya yönelik zümre başkanları toplantı tutanaklarından doküman incelemesi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. ZBT tutanaklarından elde edilen öğretim niteliğini artırmaya yönelik veriler

İlçe (N)	Öğrenci (N)	Çözüm önerileri (f)						
		Deney gözlem	Merkezi sınav	Öğretim niteliği	İletişim	Öğrenci	Örnek uygulama	Merkezi uygulamalar
18	83	18	16	12	9	11	6	7

Liselerde fizik öğretimi sürecinde yaşanan problem kategorilerin çözümüne yönelik görüşler “Deney ve gözlem” ( $f=18$ ), “Merkezi sınav” ( $f=16$ ), “Öğretim niteliği” ( $f=12$ ), “Öğrenci” ( $f=11$ ), “İletişim” ( $f=9$ ), “Merkezi uygulamalar” ( $f=7$ ) ve “Örnek uygulamalar” ( $f=6$ ) olarak kodlanmıştır.

Fizik zümre başkanları toplantı tutanaklarında fizik öğretiminde “Deney ve gözlem” kategorisinde dile getirilen problem ve çözümlere örnek olarak; Z5:

“Fizik dersinin öğretiminde deneysel öğretim vazgeçilmez bir araçtır, deneysel uygulamaların varlığı kadar niteliği de önemlidir. Nitelikli deneysel uygulamalar için her ilçede deney uygulama merkezi kurulup öğretmenlere ve öğrencilere rehberlik sağlanmalıdır.”

ifade edilmektedir.

Fizik zümre başkanları toplantılarında aşağıdaki problemler ve çözüm önerileri dile getirilmektedir: Akademik yönden başarı düzeyleri farklı olan liseler öğrencileri ayrıştırmakta, bunun sonucunda da akademik başarı düzeyi yönünden ayrıştırılan öğrenciler arasında problemler yaşanmaktadır. Bu durumda, fizik dersi gibi ileri düzeyde algı ve özveri gerektiren derslerin öğretimi oldukça güç olmaktadır. Sınıflarda ilgi düzeyi düşmesi sebebi ile fizik dersinin öğretmenler tarafından anlatılması ve öğrenciler tarafından da algılanması imkânsız hale gelmektedir. Fizik dersinin etkili öğretiminde farklı öğretim sistemlerinin bir arada kullanılarak sunulması oldukça faydalı olmaktadır. Fizik öğretmenlerinden bir kısmı teorik anlatımlarda oldukça etkili ve verimli oldukları, bir kısım fizik öğretmenin de fizik dersinin deneysel uygulamalarında etkili oldukları, bir kısım fizik öğretmenin ise simülasyon ve analogi gibi uygulamalarda etkililiği ön plana çıkmaktadır. Fizik dersinin etkili öğretimi için fizik zümre öğretmenlerinin iletişim ve paylaşım içerisinde ortak hareket etmesi fizik dersinin öğretiminde başarıyı artıracaktır. Özellikle deney malzemelerinin okullar arasında etkin paylaşımı fizik zümre öğretmenleri arasındaki etkin iletişimden geçmektedir. MEB tarafından fen bilimleri kapsamındaki dersler için karar alınması aşamasında fizik zümre başkanlarının kararlarına başvurulması fizik dersinin öğretim sürecinde etkililiğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Özellikle öğrencileri fen ağırlıklı dersleri gören liselerde aynı kategoride branş öğretmenlerinin idari görevlerde sorumluluk almaları veya fen-matematik öğretmenlerine idari sorumlulukların verilmesi etkili fen öğretimine önemli düzeyde katkı sağlayacaktır. Fizik dersinin öğretiminin daha etkili ve verimli olabilmesi için alanında akademik çalışma yapan öğretmenlere,



eylem araştırmacılarına, deneysel uygulama yeterliliği olan öğretmenlere, tüm öğretmenlerin ulaşabilecekleri platformlarda örnek uygulamalarını sergileme imkânı sağlanmalıdır.

### Sonuç ve Tartışma

Okullarda fizik öğretimi sağlanırken öğretmenler tarafından yoğun olarak karşılaşılan problemlerin başında dersin içeriğinin deneysel uygulamaları barındırmasına karşın merkezi ölçme-değerlendirme uygulamalarının deneysel uygulamaları destekleyecek nitelikte olmaması ve günümüz teknolojisini destekleyecek nitelikte ileri teknoloji deney araç-gereçlerinin bulunmamasıdır. Fen ve Proje liselerinde fizik laboratuvarlarının bulunması, deney araç-gereçlerinin yeterli olması ve sarf malzemelerinin düzenli olarak yenilenmesi deneysel uygulamalardan yararlanamayan özellikle Anadolu Lisesi, İmam-Hatip Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencileri için fırsat eşişsizliği problemini oluşturmaktadır. Sarı ve Güven (2013) alışmalarında sorgulamaya dayalı teknoloji destekli deneysel öğretimin fizik öğretimine katkısını dile getirilmiştir, bu kapsamda teknoloji destekli deneysel uygulamaların fizik öğretim uygulamalarına güncel içeriklerle uyarlanması önemi vurgulanmıştır. Reddy ve Panacharoensawad (2017) alışmalarında, Hindistan'da 303 lisans öğrencisinin fizik dersi öğrenimindeki temel güçlüklerini; matematiksel işlem zorluğu, teknoloji donanımı ile yapılacak etkin deneyler ve nitelikli öğretmenlerin teori ile uygulamaları birlikte yürütebilecekleri nitelikli uygulama eksikliklerinin yaşanması olarak sıralamışlardır. Literatür kapsamındaki bu çalışmalar araştırma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Üniversite yerleştirme sınavları ile öğretim programı kapsamındaki deneylerin ölçme-değerlendirme yönünden örtüşmemesi ve deneysel uygulamaların üniversite sınavları için faydalı olmayacağı sonuçları ile ilgili ulusal ve uluslararası literatürde araştırma bulunmamaktadır.

Fizik dersinde işlenen konuların matematiksel modelleme ağırlıklı olması ve pek çok disiplini bir arada barındırması sebebi ile okul ve merkezi yerleştirme sınavlarında başarılı sonuçlar alınabilmesi için ileri düzeyde matematiksel hazır bulunuluşluk ve konu pratiği gerekmektedir. Üniversite yerleştirme sınavlarında fizik dersinin etki ağırlığının kazanım ve ders saati yoğunluğundan az olması sebebi ile öğrenciler için ilgi çekici bir ders olmaktan uzaklaşmaktadır. İnan'ın (2018) liselerden yeni mezun olup eğitim fakültelerinin fen eğitimi bölümlerine yerleşmiş olan örneklem üzerindeki bulgulara göre, fizik dersinin matematiksel işlem ve modelleme yoğunluğunun öğrencilerin bu derse karşı tutumlarına olumsuz etkisine vurgu yapılmaktadır. Matematiksel becerilerin üst düzeyde olmaması durumunda fizik öğretiminin de olanaksız olması fizik öğretimindeki önemli problemlerden birisi olarak dile getirilmektedir (Retnawati ve diğerleri., 2018).

Dokuzuncu ve onuncu sınıf fizik öğretim programında matematiksel modellemeler ve işlemlerden uzak durulması vurgulanmaktadır. Öğrencilerin alana yönelik ders seçimlerini onuncu sınıf sonunda yaptıkları dikkate alındığında on birinci ve on ikinci sınıflarda da matematiksel işlem yoğunluğunun ve matematiksel modellemelerin aynı düzeylerde olduğu düşünülerek ve rahatlıkla

başarılabilir ön kabulleri ile seçilen fen ağırlıklı derslerde öğrenciler önemli düzeyde başarısızlıklar yaşamaktadırlar. İnceğin (2008) çalışmasında, itme ve momentum gibi soyut içerikli kavram ve konuların öğretiminde yaşanan güçlükler belirtilmiştir. Bu durum fiziğe karşı duyulan olumsuz tutumların destek bulmasına yol açmaktadır.

Liselere öğrenci seçimi yapılırken öğrenciler akademik başarı durumlarına göre sınıflandırılmakta ve ayrıştırılmaktadır. Bu durum öğrencilerin öz güvenlerini olumsuz etkilemekte, öğretmenlerin de öğretme tutumlarına zarar vermektedir. Karakuyu (2008) tarafından yürütülen çalışmada akademik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin sınavla öğrenci alan okullara, maddi durumu iyi olan öğrencilerin kolejlere yerleştirildiklerini, geri kalan öğrencilerin diploma alabilmek için diğer liselere yerleştiğini dile getirmekte, bu durumun da diğer okul türlerindeki başarı ve motivasyonu olumsuz etkilediğini vurgulamaktadır. Bu kapsamda sınavla öğrenci alan okul sayılarının il düzeyinde bir okuldan fazla olmaması ve ilçelerdeki başarılı öğrencilerin kendi ilçelerinde eğitim hayatlarına devam etmeleri fizik dersinin tüm okul türlerinde daha etkin ve verimli işlenmesine önemli düzeyde katkı sağlayacaktır. İlçelerde başarılı olan öğrencilerin ilçe sınırları içerisindeki okullarda eğitimlerinin devam ettirilmesi ilçe okullarındaki başarı düzeylerine ve fizik gibi akademik öğrenme güçlüğü çekilen derslerin daha nitelikli öğretimine katkı sağlayacaktır.

Astronomi ve uzay bilimleri ile ilgili gözlem yapılabilecek merkezlerin öğrencilerin hizmetine sunulması öğrenci ve öğretmen etkileşimine ve öğrencilerin fizik konularına karşı tutumlarına olumlu katkı sağlamaktadır. ÖSYM tarafından gerçekleştirilen üniversite yerleştirme sınavlarındaki fizik dersinin etki derecesi 2019 yılı öncesinde %19 düzeyinde iken yeni sınav sisteminde fizik dersinin ders saatleri ve içerikleri değişmemesine rağmen etki düzeyi %9 düzeyine gerilemiştir. Bu durum hem fizik gibi zor bir dersin öğreniminde güçlük çeken öğrencilerin öğrenme motivasyonunu, hem de zor fizik konularını öğretirken farklı öğretim sistematiğine başvuran öğretmenlerin motivasyonunu olumsuz etkilemektedir.

MEB tarafından eğitim politikalarının yerelde uygulanması ile ilgili kararlar alınırken taşradan öğretmenlerin içinde bulunduğu okul, ilçe ve il zümre toplantı kararlarından ve toplantı üyelerinden faydalanmaması öğretmenlerin bakanlığın kararlarını sahiplenmemesine sebep olmaktadır. Bu kapsamda tüm öğretim paydaşlarının, karar aşamalarında etkin rol aldığı yeni bir karar mekanizmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Fizik dersinin öğretimi sağlanırken öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenip matematiksel modelleme ve işlemler öğrenci hazır bulunuşluğuna göre kullanılması, günlük yaşamda kullanılan teknolojik araç-gereçlerin fizik dersi ile ilişkisinin vurgulanması öğrencilerin fizik dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerine sebep olmaktadır. Ekici (2016) araştırmasında, fizik dersinin öğrenme sürecindeki zorluklarının sıralandığı bulgularında; öğretmen, içerik ve öğrenci kategorilerine vurgu yapmakta ve bu etkenlerin fizik öğretiminde niteliği artıran ya da azaltan temel etkenler olduğu sonucuna varmaktadır.

Fizik dersinin verimliliğini artırabilecek etkenler sadece okuldan kaynaklı olmadığı dikkate alınarak; ailelerin çocukları üzerinde ders saati ve içeriği planlaması kapsamında okul rehberlik servislerinden destek almaları, teknolojinin öğrenci faydasına kullanılabilir bir araç haline dönüştürülmesi ve öğrencilerin sosyal ve akademik başarısını ileri düzeylere taşıyacak arkadaş ve sosyal çevre edinmelerine psikolojik destek sağlanması düzenli ders çalışma alışkanlığı gerektiren fizik dersi başarısı için oldukça önem taşımaktadır. Ogunleye (2009) çalışmasında, fizik dersinin öğretilmesinin önündeki güçlüklerden en önemlisinin alt ve üst sınıflar arasındaki kavramsal yoğunluk ilişkisi, nitelikli geri bildirim sağlayabilecek aile sistematigi ve öğrenci düzeyine göre eğitim sağlayabilecek nitelikli öğretmen istihdamı olarak sıralanmaktadır.

Fizik dersinin daha etkin bir şekilde öğrencilere sevdirmesi ve öğrenciler tarafından benimsenmesi için, tüm okul türlerine göre teorik ve deneysel uygulama örneklerinin öğretmenlerin kullanımına sunulması faydalı olacaktır. Üniversite yerleştirme sınavlarında fizik dersinin etki değeri önceki yıllara oranla yarıya düşmesi, matematik dersinin müfredatı ile aynı yoğunluğa sahip olmasına karşın dörtte biri kadar etki değerine sahip olması öğrencilerin bu dersi gereksiz zaman harcama etkinliği olarak görmelerine ve zor fizik formülleri ile zaman geçirmeye gerek duymama algısına sebep olmaktadır. Fizik dersinin öğretiminde nitelikli deney ve uygulamaların öğretmen ve öğrencilerin kullanımı için merkezi takip sisteminin kurulması ve dönütlerinin okul türlerine göre değerlendirilerek içeriklerinin farklı öğrenci hazır bulunuşluk seviyelerine göre şekillendirilmesinin faydalarına vurgu yapılmaktadır (Etkina ve diğerleri., 2002). Fizik dersinin etkisinin artırılması durumunda fizik dersine duyulan ihtiyaç artacak ve öğrencilerin öğrenme sürecini daha iyi benimsemelerine sebep olacaktır.

Fizik dersi konu içeriklerinin deney ve gözleme dayalı olduğu ve güncel teknolojik gelişmelerin birçoğu ile fizik konularının ilişkili olduğu dikkate alındığında, fizik konuları işlenirken her hafta deneysel uygulamaların ileri teknoloji gerektiren araç-gereçlerle işlenmesi ihtiyaç haline gelmiştir. Ayrıca fizik dersinde hangi konularda hangi deneylerin dersin hangi aşamasında ve nasıl yapılacağı ile ilgili tüm öğretmenler için uygulama birlikteliği sağlayacak nitelikte öğretmen rehber materyallerinin öğrencilerin kullanımına sunulması ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Bryan (2006)'a göre, fizik dersi deneylerinin gündelik ihtiyaçlar doğrultusunda ve günlük yaşamda kullanılan ileri teknoloji araç-gereçlerin kullanımını kolaylaştıracak niteliklerde sunulması öğrencilerin fizik dersine karşı ilgi-tutum ve motivasyonlarına olumlu katkı sağlamaktadır. Ayrıca, geliştirilen rehber materyallerin aynı kategorideki tüm paydaşlarla paylaşılması tavsiye edilmektedir. Astronomi ve uzay bilimleri ile ilgili öğrencilerin gözlem yapabileceği merkezlerin öğrencilerin hizmetine sunulması öğrenci ve öğretmen etkileşimine ve öğrencilerin fizik konularına karşı tutumlarına olumlu katkı sağlamaktadır.

Fizik dersinin teorik, uygulama ve matematiksel modelleme içerikleri ve merkezi üniversite yerleştirme kaygısının da öğrencileri ve öğretmenleri etkilediği dikkate alınarak, alanında uzman eylem araştırmacıları önderliğinde fiziğin tüm konularında diğer öğretmenlere rehber materyallerin sunulması öğretimin niteliğine önemli düzeyde etki etmektedir. Fen ve fizik öğretmenlerinin soyut ve anlaşılması güç konularda daha etkili ve verimli olabilmeleri için alanlarında lisansüstü çalışmalar yapmaları, teori ile uygulamayı sınıflarında aksiyoner olarak ortaya koymaları vurgulanmaktadır (Üstüner ve diğerleri., 2002). Fizik dersinin etkili öğretiminde farklı öğretim sistemlerinin bir arada kullanılarak sunulması oldukça faydalı olmaktadır. Fizik öğretmenlerinden bir kısmı teorik anlatımlarda oldukça etkili ve verimli oldukları, bir kısım fizik öğretmenin de fizik dersinin deney uygulamalarında etkili oldukları, bir kısım fizik öğretmenin ise simülasyon ve analogi gibi uygulamalarda etkililiği dikkate alındığında fizik dersinin etkili öğretimi için tüm bu paydaşların iletişim ve paylaşım içerisinde ortak hareket etmesi fizik dersinin öğretiminde başarıyı artıracaktır. Özellikle deney malzemeleri paylaşımı noktasında okullar arasında etkileşim fizik zümresi arasındaki etkin iletişimden geçmektedir.

MEB tarafından fen bilimleri kapsamındaki dersler için karar alınması aşamasında fizik zümre başkanlarının görüşlerine başvurulması fizik dersinin öğretim sürecindeki etkililiğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Özellikle fen ağırlıklı derslerin işlendiği liselerde fen bilimleri branş öğretmenlerinin idari görevlerde sorumluluk almaları veya fen-matematik öğretmenlerine il milli eğitim müdürlüğünce idari sorumlulukların verilmesi fen öğretimine olumlu katkı sağlayacaktır. Fizik dersinin öğretim etkililiğinin artırılabilmesi için alanında akademik çalışma yapan MEB bünyesindeki öğretmenlere, eylem araştırmacılarına, deneysel uygulama yeterliliği olan öğretmenlere örnek uygulamalarını sergileme imkânı sağlanması fizik başarısını artıracaktır.

İlçe ve illerdeki liseler arasındaki akademik başarı ve hazır bulunuşluk düzey farklılıkları dikkate alındığında, ortak ölçme-değerlendirme uygulamalarının resmi olarak yapılabilmesi mevzuat kapsamında mümkün olmasına karşın pratikte mümkün değildir. Aynı kategorideki ve benzer akademik hazır bulunuşluk düzeyindeki okul ve öğrenciler arasında ortak ölçme-değerlendirme yoluna başvurulması daha etkili olacaktır. Teknolojinin tüm öğrencilerin ceplerine sığabileceği boyutlarda ve sosyal medyanın toplum hayatındaki etkisi dikkate alındığında öğrencilerin bu sürecin bir parçası oldukları ve bu teknolojinin sınıf içinde fizik dersine karşı olan ilginin azalmasına, sınıf içi öğretmen otoritesinin zayıflamasına sebep olduğu görülmektedir. MEB tarafından uygulamaya dönük kararlar alınırken öğretmenlerin sürecin bir parçası olarak kendilerini hissetmedikleri ve bunun sonucunda da alınan kararları benimsemedikleri görülmektedir.

### **Öneriler**

Fizik ders saatlerinin teorik ders anlatımına ancak yetebileceği dikkate alındığında deneysel uygulamalar için fizik dersi kapsamında yeterli sürenin kalmadığı ön plana çıkmaktadır. Bu

kapsamda fizik deneyleri için her sınıf düzeyinde birer saat uygulama-gözlem-deney seçmeli ders saatinin konulması önerilmektedir. Ayrıca her ilçede model okul kapsamında deneysel uygulama merkezleri kurularak tüm öğrencilerin haftada birer kez eşit şartlarda yararlanabilecekleri ve fırsat eşitliğinin sağlanabileceği bir ortam sağlanması öğrencilerin fizik başarısının ve tutumlarının gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fizik dersinde hangi konularda hangi deneylerin dersin hangi aşamasında ve nasıl yapılacağı ile ilgili öğretmenler için uygulama birlikteliği sağlayacak nitelikte ileri teknoloji içerikli rehber materyallerinin sunulması ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca dokuzuncu ve onuncu sınıflarda fen alanına ilgi duyan öğrencilere yönelik birer saatlik seçmeli işlem ağırlıklı fizik dersinin konulması fene ilgi duyan öğrenciler için olumlu tutum yaşatacaktır. Fizik dersinin teorik, uygulama ve matematiksel modelleme içerikleri ve merkezi üniversite yerleştirme kaygısının da öğrencileri ve öğretmenleri etkilediği dikkate alınarak, alanında uzman aksiyon araştırmacıları önderliğinde fiziğin tüm konularında öğretmenlere rehber materyallerin sunulması öğretimin niteliğine önemli düzeyde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bilim ve teknolojinin temel çıkış noktası olan fizik biliminin öğrencilerde ilgi uyandıracak bir disiplin haline gelebilmesi için üniversite yerleştirme sistematığında etki düzeyinin %25 düzeyine çıkarılması ve otuz kazanımdan az olmamak üzere merkezi sınavlarda soruların çıkması öğrencilerin fizik dersine karşı ihtiyaca dayalı ilgi gösterme temelli olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olacaktır.



## ENGLISH VERSION

### Introduction

Physics subjects fall within the scope of science, form the basis of many of today's technologies, and are attempted to be taught to students through experiments, observations, and applications starting in preschool (Railbolt, Cruz-Hastenreiter, and Rodrigues, 2019). Physics subjects within the scope of primary and secondary school science classes attract students' attention due to the subjects' experimental and concrete content and increases students interest in professions with physics content in their future lives (Sadowska and Kamińska, 2010). Because the content of physics subjects in high schools turns into mathematical modeling, intensive operations, and abstract content, it becomes hard to understand and boring for students and undesirable for teachers (Engström and Carlhed, 2014). In the process of teaching physics concepts, the physics lessons begin to be perceived as a boring, difficult, and unnecessary lesson in students' minds as mathematical modeling and operations increase in the lesson (Ayvaci and Bebek, 2018; Erinosh, 2013). As the subjects in the physics course intensify and integrate with abstract concepts, new and alternative teaching systems have begun being used to allow physics subjects and concepts to be taught in a way that meets the needs of daily life (Galili, 2018; Marušić and Sliško, 2012).

Developing systematic solutions to bring high school-level physics courses to dimensions where students can better understand, construct their knowledge by questioning, and create in-depth understanding has become a significant need (Yaşar and Baran, 2020). One of the ways that have been used effectively in Turkey in recent years in this context involves the change and update processes in curricula. Physics education programs were renewed and updated by the Ministry of National Education (MoNE) in 2007, 2013, and 2018 (MoNE, 2007, 2013, 2018). Teachers need to play an active role in the decision-making stages to develop systematic solutions in teaching physics courses. In addition, the problems experienced when teaching physics in schools need to be examined and determined from the perspectives of teachers, as well as structured using teachers' suggested solutions in order for them to adopt the process (Hodson, 2003). Having teachers take an active role in determining the problems experienced in physics lessons and creating proposed solutions will contribute significantly to having them adopt the developed solutions and apply them effectively in lessons (Merritt et al., 2017).

Students have a lack of prior mathematics and geometry knowledge regarding the 11th- and 12th-grade physics subjects that require advanced geometrical knowledge. Although students have developed application competencies for physics concepts, difficulties additionally occur in learning physics subjects due to the lack of mathematical knowledge (Ayvaci and Bebek, 2018). Physics is a basic science that examines concepts in depth such as matter, the relationship between matter and space, energy, and force, which possess common uses over many disciplines. Accordingly, developing systematic solutions to prevent students' negative thoughts by limiting physics to only mathematical and geometric operations is an important step that will contribute to teaching these subjects as well as to concepts in other disciplines (Doktor et al., 2015). The most important factor in achieving success in teaching practices is that teachers adopt the process and take responsibility. The committee meetings and branch head committee meetings have an important place in teachers being able to communicate within and between groups and share information and documents regarding the stages of the teaching process (Küçük et al., 2014). Effectively and efficiently conducting and coordinating committee meetings for the district and provincial branch head offices is important for ensuring effective information and document sharing between different types of schools and for increasing the effectiveness of teaching (Demirtaş and Cömert, 2006).

One of the main purposes of National Education is to develop and implement timely and local solutions in line with the needs of the learning environments by activating local opportunities while providing education. In this context, local education administrators are encouraged to develop solutions to carry out high-level education activities (MoNE, 2018). Of the most important steps to be taken in order to develop an effective solution, the first is to ensure the effectiveness of the committee meetings and to follow up on and immediately implement the decisions made at these meetings (Aydın, 2018). In order for teachers in the same branch or between different branches at schools to carry out their lessons effectively and efficiently and to share their knowledge, practices, and experiences, a branch teachers committee (BTC) meeting is held in the relevant branch at the beginning of the school year prior to the start of classes. In these meetings, a head of committee is elected for each branch (MoNE, 2018, p. 2). In order to share and compare the decisions made at BTC meetings with other groups, a meeting of school committee heads is held under the leadership of a head of committee selected during the preparation week for education. In the following days, the district branch heads meeting (BHM) is held at a place and time as determined by the District Directorate of National Education. In the same week, the provincial BHM is carried out in order to ensure that the decisions taken in the district BHM can be implemented by ensuring the unity of practice throughout the province and to provide more effective education.

Many studies are found in the national and international literature about BTC meetings and their effects on education. Limited studies are found to have examined the opinions of BTC meetings, branch heads committee (BHC) meetings, and physics teachers of department heads with regard to

the sources of the problems experienced in the process of teaching the physics course and the solutions that can be developed to solve these problems. The deficiencies experienced in this process have appeared in the literature as the abstract content of physics concepts taught at the high school level (Pehlivan, 2019; Suyatna et al., 2018; Tereci et al., 2018), laboratory and observation facilities in schools not being qualified to meet the content of the curriculum (Aydoğdu, 2008; Bozdoğan and Yalçın, 2004; Pehlivan, 2019), teachers and students not being competent enough to meet the teaching objectives (Bütüner and Uzun, 2011; Kurnaz, 2013), and insufficient levels of communication and cooperation within and between committees (Ayvacı and Bebek, 2018; İnan, 2018). These research studies have investigated the effects of BTC meetings using document analysis and interviews (Küçük et al., 2014); the effectiveness of physics BTC meetings using document analysis, observations, and semi-structured interviews (Eyüpoğlu, 2015); and mathematics teachers' opinions on BTC using questionnaires (Güler et al., 2015). Meanwhile, no study is found in the literature regarding the physics course to have presented a sufficient sample in order to reflect the views of all provincial and district BHC members and solution proposals based on the views of this sample.

The most effective way to improve students' success, attitudes, interest in lessons, and quality of education in teaching physics is to move the communication and information sharing among teachers to higher levels (Cerit, 2009). By rotating among the course subjects and interacting with each other in regard to method and content sharing, the high school committee teachers' interdisciplinary interactions and knowledge sharing contribute to teaching with a holistic approach by combining the perspectives of other disciplines in science teaching practices. Meanwhile, students' learning skills improve significantly in regard to solving the problems encountered as a result of the subjects being taught with an interdisciplinary approach (Alim and Doğanay, 2016). In this context, MoNE examines the BTC meeting decisions to ensure cooperation among teachers and regularly evaluates the possibilities for implementing the decisions at the local and national levels (MoNE, 2018, p. 2). The decisions made within and between committees at the school committee meetings are binding and must be implemented by the teachers (MoNE, 2018, p. 2). Therefore, BTC meetings held at the beginning of the academic year are important as they draw the roadmap for the whole year. Carrying out studies in this field is important in order to conduct BTC meetings more effectively and efficiently and to contribute to teaching activities. Studies that reflect the opinions of every teacher in the provinces and districts come to the fore, and getting the opinions of the BHC members about the decisions at the meeting and about developing solutions to the problems related to teaching physics are important. By making use of the literature findings, this study is important for it aims to determine the problems experienced in teaching and learning physics lessons by taking the provincial and district BHC teachers to the center of the research process. The study is additionally important in that it examines the sources of the identified problems, presents solutions from the perspectives of physics



teachers, who are the most important elements of the process, and has carried out the entire research process under the guidance of a participant researcher.

An important process to complete in regard to the combined presence of implementing and adopting decisions is to increase the communications among the physics teachers at the school, the districts, the other group stakeholders in the province, and the decision-makers within the ministry. In this context, the study aims to determine the problems experienced in teaching physics and to reveal the perspectives of physics teachers as well as their proposed solutions to these problems. In line with the purpose of the research, the study seeks answers to the following questions:

1. According to the physics branch heads committee, what are the factors affecting student learning in teaching physics in school and in out-of-school environments?
2. According to the physics branch heads committee, what are students' positive and negative attitudes toward physics lessons in the process of teaching physics?
3. According to the physics branch heads committee, what measures can be developed to overcome the problems experienced in teaching physics?

### **Method**

This study aims to identify the problems experienced in teaching physics and to present the suggested solutions; it uses the case study design of nested multiple cases within the scope of qualitative research. Case studies involve holistically observing, defining, and interpreting events in certain environments such as educational environments in detail (Yıldırım and Şimşek, 2016). This study focuses on the committee of the heads of the physics teachers and their opinions regarding the study on the process of teaching physics. During the study, the researcher served as the head of the school committee and the head of the district committee and was a member of the provincial committee board. For this reason, the principle of having the researcher participate as part of the case within the case is seen to have been applied. Due to the researcher also being the head of the physics department, he avoided the effect of directing the meetings in order not to obtain biased data that would interfere the research objectives.

### **Sample of the Study**

The research data were collected from the physics teachers working in high schools in Trabzon city center and its districts during the 2018-2019 academic year within the scope of the purposeful sampling method. School physics committee heads, district physics committee board members, and provincial physics committee board members were evaluated within the scope of the purposeful sampling of the teachers. The physics BHC meetings were held on June 19, 2019 in 18 districts of Trabzon province. The meetings lasted between 1 hr. 20 mins. and 2 hrs. 45 mins. A total of 83 physics heads from the teachers committee participated in the meetings. The meeting of the

provincial committee heads lasted 2 hrs. 40 mins. and occurred on June 24, 2019 with the participation of 18 teacher committee heads for the purpose of evaluating the 11 agenda items. Of the 14 teachers who participated in the interviews and served as the head of a district and school committee, four are female and 10 are male; 10 are undergraduates, three are graduates, and one has a doctorate; three are 30-40 years old, nine are 40-50 years old, and two are 50-60 years old; five have 3-10 years' tenure, seven have 11-20 years' tenure, and two have more than 20 years' tenure. The district physics committee meeting in which the observation findings were obtained lasted 1 hr. 55 mins. and occurred with the participation of five teachers. The provincial branch heads committee meeting lasted 2 hrs. 40 mins., in which 18 teachers participated.

### **Data Collection Tool and Administration**

The data were obtained within the scope of the research through a document analysis of the meeting minutes for the branch heads committee, the interviews with the district heads and school physics committees, and observations from the district branch head meetings and provincial physics committees.

The research uses a semi-structured interview form to ensure that the participants are able to present detailed information about the subject and express themselves comfortably while stating their views. Interview form consists of six questions that were brought together to reflect the opinions of two academicians who are experts in their field and the content of the research; these questions were then reduced to four. Data was obtained within the scope of the research, with data for the first sub-purpose of the research obtained through the questions "What are the problems you've encountered while teaching the physics course at school?" and "What are the out-of-school factors that affect the efficiency of the physics course?", for the second sub-purpose of the research through the question "In which categories do students show positive and negative attitudes toward physics lesson?", and for the third sub-purpose of the research through the question "What suggestions do you have for a more effective physics lesson?". For some participants, the questions were supported with explanatory statements in order to obtain purposeful answers. In this context, the expression "In which categories" in the third question was mostly supported by the expression "through which aspects." Although the expression "teaching the physics course" in the first question was emphasized, when answers started to emerge not related to the purpose of the question, guidance was provided with the phrase "just for the physics course." In addition, the data collected from the observations and documents were also used to obtain supporting findings for the sub-objectives and to determine the meaningful integrity of the information that had been obtained through the interviews.

The study uses unstructured field observations, a type of observation in which the researcher assumes the role of a participating observer by taking part in the research as a member of the process (Yıldırım and Şimşek, 2016). The Structured Observation Form (SOF) was developed by adapting the

M-SCOPS (Stuessy et al., 2003) form to the physics committee heads meeting and used for the observation data. With the observation form, the teachers' opinions and behaviors regarding seven categories were evaluated by considering the agenda items. Opinions, suggestions, and problems expressed beyond the agenda items were also noted. The process was described using the SOF by observing the teachers and the physics committee heads in terms of their behaviors and views that had not been reflected in the minutes.

The physics teachers' opinions were examined at the end of the 2018-2019 academic year during the physics committee teachers' board within the scope of the problems that had been experienced in teaching physics. In line with Thorne's (2000) suggestion, the researcher made scientific evaluations while performing the document analysis by finding information suitable to the purpose of the research and systematically making sense of it. The minutes from the physics district branch heads meetings held in 18 districts in Trabzon were evaluated together with two experts. The meetings for the physics district heads' committee were held with 10 to 13 agenda items, depending on the district. Within the scope of the research, data from the meeting minutes were evaluated based on five agenda items that overlap with the sub-purposes.

### **Validity and Reliability**

Studies are recommended to increase the diversity of data collection methods and to use these methods together with respect to interactive and supportive content in order to ensure credibility and transferability (Zhang and Wildemuth, 2009). In addition, getting participants' confirmation and colleagues' agreement, having the researcher be flexible and close to the research area, obtaining detailed and in-depth information through face-to-face interviews, and describing the natural environment in detail with observations are important to prevent bias within the scope of qualitative research (Moon et al., 2016). Obtaining research data at different times and in different environments is another important factor that ensures the diversity of the research and increases its validity and reliability (Cope, 2014).

Within the scope of the research, the researcher had constant interaction with the heads of the committee of other districts due to his proximity to the research area in order to prevent bias. In this case, in-depth information was obtained by ensuring that the content of the decisions made at the meetings overlapped with the participants' expressions and that the meanings of these expressions was provided by continuous interaction through face-to-face, social media, and telephone. This was done to ensure long-term interaction with the participants, thus contributing to the validity of the qualitative findings. To determine whether or not the statements made in the interviews and the behavioral expressions are mutually supportive, observations were made in the group meeting environments. This both supports diversity and provides the opportunity to gather information in the natural environment. In addition, the raw and meaningful data from the interviews were confirmed

by the participants, and three physics teachers performing their doctoral studies in the field provided guidance during the interpretation process. To carry transferability to higher levels, the process has been presented in detail. For the participants' approval, freedom was given to them to participate voluntarily by communicating with them by phone before the interviews. Prior to the BTC meeting, the observation form was shown to all participants; they were informed that observations would be made during the process, and their permission to do this was requested. After making the analyses, the analysis results were sent to the 18 physics branch head committees over social media, and the results were confirmed upon their examination. Consistency was used for internal reliability, and confirmation examination was used for external reliability. When coding the data within the scope of the research, the coding agreement rate and coding reliability were provided based on Miles and Huberman's (2015) formula where  $\text{reliability} = \frac{\text{consensus}}{\text{consensus} + \text{disagreement}}$ . According to Miles and Huberman' (1994) calculations, the percentage of agreement in a study should be at least 70%. By coding the interview data obtained within the scope of the research, the reliability values in the data for each interview question were calculated separately by one researcher and one psychological counseling and guidance teacher who is an expert in the field of assessment and evaluation. The following results were obtained by calculating the reliability value for each question. The reliability is 93% for the question "What problems have you encountered while teaching physics at school?", 86% for the question "In which categories do students show positive and negative attitudes toward physics lessons?", 93% for the question "What out-of-school factors affect the efficiency of the physics course?", and 86% for the question "What suggestions do you have for a more effective physics lesson?". The total reliability value was calculated as 90%. The answers from the semi-structured interviews were interpreted with the help of descriptive analysis by taking the opinions of two experts.

### **Data Collection**

The research obtained the BTC meeting data with the approval and permission of the relevant branch manager in the Trabzon provincial Directorate of National Education, and the interview data were obtained with the consent of the participants in the provincial and district branch head meetings. Observation data were provided with the consent of all participants at the two relevant meetings. Opinions were obtained in the natural working environments of the schools and units where they work by making appointments on different days with 14 physics committee heads. In order to describe the process more effectively, audio recordings were made during the interview process, and notes were taken during the interviews and observations. Before describing the process, the participants were guaranteed that their names and statements would remain confidential.

### **Data Analysis**

The semi-structured interviews were analyzed using content analysis. Some purpose-oriented expressions from the teachers' opinions have been presented directly in order to set an example. Within the scope of the validity and reliability study, interview transcripts were submitted to the opinions of two field educators and analyzed together with the researcher. The codes that meet the aims of the research have been gathered under themes that provide integrity of meaning and have been presented in tables. In addition, the tables were re-examined two months after the study was completed, and the Miles and Huberman (1994) percentage of agreement was re-calculated. Content analysis involves presenting the concepts and ideas that provide integrity of meaning by combining them as a whole (Yıldırım and Şimşek, 2016). In the process of making sense of the data obtained within the scope of the research, the interview records obtained from the heads of the physics committee and the notes taken by the researcher during the process were first matched, then the statements that disrupted the integrity of meaning or were outside of the aims of the research were removed, with the statements that formed a purposeful integrity being recorded. When analyzing the interviews, clarity of expression was ensured by using purpose-oriented expressions. While presenting the interview findings, some abbreviations were made such as T1 for first teacher, T2 for second teacher, C1 for the minutes from the first district physics committee teachers' board meeting, C2 for minutes from the second district physics committee teachers' board meeting. In the content analysis, the data obtained through the interviews, observations, and documents were analyzed in four stages: (1) coding the findings; (2) identifying the codes, categories, and contents; (3) classifying the codes, categories, and contents; and (4) identifying and interpreting the data (Eysenbach and Köhler, 2002). These four stages have been adhered to within the scope of the research.

Descriptive analysis was used to analyze the findings from the documents and observations. The findings obtained in the descriptive analysis have been interpreted according to the previously categorically disaggregated contents, the data regarding the disaggregated findings have been summarized, and the summaries have been interpreted using the researcher's field and application competencies. In this context, the three categories that Mirzalar Kabapınar and Adik (2005) proposed for the descriptive method in their research have been adopted: "No answer/not codable", "Alternative idea", and "Scientific idea". In addition, the researcher established cause-effect relationships among the data and compared and correlated the common denominators of the encodings (Loeb et al., 2017). The Mathematics and Science Classroom Observation Profile System (M-SCOPS), developed by Stuessy et al. (2003) was restructured within the scope of the research and turned into a draft form. The data collected from the observations were presented with the help of the draft form by making sense of the content. Four stages are generally followed in descriptive analysis: creating a framework, processing the data according to the determined thematic framework, defining and interpreting the findings, and making them meaningful (Aspers and Corte, 2019). These four systematics have been followed within the scope of the research.

## Findings

## Findings on the In-School and Out-of-School Factors Affecting Physics Teaching

According to the physics committee teachers, the opinions obtained from the interviews and documents regarding the in-school and out-of-school factors affecting the teaching of the physics course are shown in Table 1.

Table 1. Teachers' views on in-school and out-of-school factors affecting physics teaching

Theme	Category	Cods	f
Positive	Experimental applications	Motivation	15
		Love	8
		Cooperation	7
		Rest	6
		Sense of competence	6
	Cooperation between committees	Physics committee	19
		Math committee	10
		Information Technology committee	6
Negative	Experimental applications	Duration	10
		Nature of the laboratory	7
		The nature of experimentation in books	5
		Feeling of need	4
		Exam	4
	Exams	University placement exam	12
		School exams	6
		Overlap with student need	5
	Curriculum	Applicability	5
		Eligibility for student level	5
		Overlap with central exams	2
	Student readiness	Academic success	8
		Attitude to the lesson	5
		Understanding the importance of the lesson	2
		Lack of mathematical operations	2
	Student discipline	Attitude of school administration	8
		Family structure of students	5
		friend environment	4
	MoNE education policies	course passing regulation	7
		Award and disciplinary regulations	6
		Central placement policies	4
		Telephone	9
	Technology	PC and tablet	7
		PC games,	9
	Internet and social media	Whatsapp, Instagram, Tiktok, Youtube,	6
Facebook, Snapchat			

When Table 1 is examined, according to the physics committee teachers, in-school and out-of-school factors that affect physics teaching are mostly seen in the negativity category. The most common problem in the experimental application category in the theme of negativity is the "Enough time for experimental applications" ( $f= 10$ ) code. In this context, the opinions of some of the physics committee teachers; T8: "We have physics lessons for two hours a week in tenth grades, experimental

applications take at least one lesson hour. If I were to include an experimental application even once a month, the program would never be enough." Another problem in experimental applications is the "Quality of laboratories at school" ( $f=7$ ) code. Teacher's opinion in this context; T1: *"There is no physics laboratory in the school, how can the physics lesson be effective without an experiment?"* is in the form. Another problem with experimental applications is the "Quality of experiments in books" ( $f=5$ ) code. The teacher's opinion on this scope, T13: *"There are very simple experiments in the textbooks in the ninth and tenth grades, these experiments do not attract the attention of the students"*. Considering that the subjects can be difficult to train even if the physics course hours are provided with theoretical lectures, it comes to the fore that there is not enough time left within the scope of the physics course for experimental applications.

According to the physics committee teachers, "Exams" ( $f=12$ ) are seen as the second level problem in the teaching of the physics course. The most intense problem in the category of the exam is the "Effect of university preparation exams" ( $f=12$ ) code. Some of these opinions are; T3:

*"Although there are 46 subjects in total in the physics course, the number of questions asked in the university placement exams is seven in the basic proficiency test and fourteen in the field proficiency test. Asking so few questions from a course with so many topics and having such a small effect on university placement negatively affects the learning motivation of the course"*

is in the form. The other problem in the category of the exam; in the category of "Exams at school" ( $f=6$ ). Teacher's opinion in this category; T9: *"Especially the eleventh-grade physics content is very intense, as the students fail in the exams, their love for the course turns into hatred"* is in the form. An advanced level of mathematical readiness and subject practice is required to obtain successful results since the subjects covered in the physics course are mainly mathematical modeling and contain many disciplines together. Because the impact weight of the physics course in the university placement exams is less than the gain and the intensity of the course hours, it is far from being an interesting and worthwhile course for students. Physics course has a lot of content and intensity, especially in the eleventh and twelfth grades, and this hurts the attitudes of the students in the field of science who have just made their field selection, towards the field and physics course. High schools that accept students by exam are places where students who are talented in physics lessons and have a systematic study are gathered. Other high schools are places where students with academic, social, and disciplinary problems gather. This situation negatively affects the self-confidence of the students and harms the teaching systematics of the teachers. Continuing the education of the students who are successful in the districts in the schools within the boundaries of the district will contribute to the success levels in the district schools and the more qualified teaching of the subjects with academic learning difficulties such as physics. Continuing education of successful students in the district will create a domino effect on other student groups in terms of physics course success and will contribute to the elimination of discipline and authority problems in physics courses.

According to the physics committee teachers, the other in-school and out-of-school factors affecting physics teaching in the teaching of physics courses are respectively "Curriculum" ( $f=17$ ), "Student readiness" ( $f=17$ ), and "Student discipline" ( $f=17$ ), "MoNE education policies" ( $f=17$ ), "Technology" ( $f=16$ ) and "Internet and social media" ( $f=15$ ). As an example of the views expressed in the curriculum category; T12:

"Each school and student level are accepted as the same and curriculums are prepared. Although a separate program has been prepared for science high schools, there is a significant difference in academic achievement between other schools, and flexible teaching programs should be prepared considering this situation".

Teacher's view on the "Technology" factor for out-of-school factors; T13: *"Students spend time with their mobile phones and tablets everywhere outside of school. Some reach addiction at the point of losing their mental health and eye health"* is in the form.

The findings obtained with the help of the structured observation form at the meetings of the heads of physics committees are shown in Table 2.



Table 2. Classified representation of the meeting observation data of district and provincial heads of committee

Meeting: Araklı district Trabzon province Physics committee meeting, Observer: Researcher Teacher, Date: 19-24.06.2019, Duration: 1 hour 55 minutes, 2 hours 40 minutes							
The agenda items (District-Province)	Problems						Total number of problems
	Experiment	Assessment and evaluation	Communication	Student	Teaching Methods	Central Apps	
Discussion and evaluation of the decisions taken at the 1st Term Heads of committees Meeting	+, +	-, +	+, +	-, -	-, -	-, -	5
Ensuring application unity at district-provincial level	+, +	+, +	+, +	-, -	-, -	-, -	6
Evaluation of district- provincial examinations, joint examinations and central joint examinations	-, -	+, +	+, +	+, +	-, -	-, -	6
Collaboration between committee and fields	+, +	+, +	+, +	-, -	+, +	-, -	8
Planning of studies to increase the quality of education and training	+, -	+, -	+, +	+, -	+, +	+, -	8
Studies to increase student success	+, +	+, -	+, +	+, -	+, +	+, -	9
Measures to be taken to achieve the common goals set in the curriculum	+, -	+, +	+, +	+, +	+, +	+, +	11
Problems expressed outside of the agenda items	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Student quality is decreasing day by day.</li> <li>• Making national and international projects on a common ground</li> <li>• Interdisciplinary experimental applications</li> <li>• Technology application and integrated facilities</li> <li>• Based on written averages of science courses in the selection of science field.</li> <li>• Restructuring OSYM score support in project-based applications</li> <li>• Establishment of Physics Application Teacher Action Academy</li> <li>• Presentation of the sample application magazine in the virtual environment</li> <li>• Distinguishing Physics course from other science courses as Physics-Technology and Energy Sciences</li> </ul>						

As seen in Table 2, the common factors expressed in all agenda items are; within the scope of the physics lesson, the necessity of experiment applications as well as the quality of them are provided simultaneously and the application coexistence is ensured in communication between the teachers. In this context, as an example of the problems mentioned in the provincial and district head meetings in the category of "Experiment" ( $f=10$ ); C17: "It was suggested by the teacher to show some experiments in the first semester by showing them in other schools in the district, but communication was not provided and we could not implement the decision we made in the first semester" is in the form. Differences in the level of

academic readiness, especially between schools, were expressed among the heads of the district committee regarding "Assessment-evaluation". At the meeting of the heads of the provincial committees, it was accepted that it would not be possible to evaluate the assessment and evaluation with common grades, and that common practice could not be made among students whose academic levels were very variable from science high schools to vocational high schools, except for central mock exams. In this context, the importance of encouraging students to participate in the final rehearsal exams held at the provincial level by the provincial directorate of national education was emphasized. By analyzing the data in the last rehearsal exam within the scope of the physics branch, effective studies at the level of schools were discussed to increase success. Considering the academic success and readiness levels among the high schools in the districts and provinces, it is not possible in practice to carry out joint assessment-evaluation practices officially, although it is possible within the scope of the legislation.

While the indifference of the students' parents is more pronounced at the district head of the committee meeting, it complains that the students act independently from their parents and that the parents cannot have a say in the students, even though the parents of the students are partially involved in the meeting of the provincial head of the committee. When these problems are evaluated in the "Student" category; It is stated that the interest of the students in the courses is at an advanced level in the high schools that accept students by exam, and the students who constantly compete with each other get away from social interaction. In other high school types, it was stated that the attitudes of the students towards the physics lesson were quite inadequate, and the individual efforts and interests of the physics teachers were important to develop the interests and attitudes of the students towards the physics lesson. It has been stated that the technological tools such as phones, tablets, and computers have a greater place in the lives of the students, the problems of absenteeism at school have increased to higher levels, and the students who attend the classes share social media with the phone or play games during the lesson. Considering the dimensions that technology can fit into the pockets of all students and the effect of social media, it is seen that students are a part of this process and that the interest in the physics lesson decreases and the teacher's authority in the classroom weakens.

It is stated that in the category of "Central applications", which physics teachers discuss in committee meetings but do not take place in the minutes, the decisions and practices took by the MONE cannot be implemented in practice in many schools and classrooms. Teachers criticize that exam analysis is done based on questions, that each question is associated with the achievements in the curriculum, that students are included in the learning process as active participants in the process, that the group meetings are carried out effectively and that the minutes are presented to the upper units in writing. It is discussed in the meetings of provincial and district heads of the committee that impositions such as the concretization of evaluation criteria in performance and project grades create the need for teachers to resort to different ways. While making practical decisions by the MONE, it is

seen that teachers do not feel themselves as a part of the process, and as a result, they do not adopt the decisions taken.

It is stated that the effects of the courses taught at universities on teaching methods and techniques and the in-service training activities provided by the MoNE through academicians are insufficient. It is stated that it is not beneficial for an academician who has not taught a lesson in high school even once, to provide information about student-centered lessons in the classrooms. In addition, the necessity of effective use of both academic work and teaching educators was expressed in provincial and district group meetings. There is a need to guide active learning and student-centered teaching systematics by bringing action researcher physics teachers, who are both academic and teaching in the Ministry of National Education, with teachers at district and provincial levels in classroom and laboratory environments.

### Findings Regarding Students' Attitudes Towards Physics Lesson

The views of the physics committee head teachers about the physics lesson attitudes of the students, obtained from the interviews, observations, and documents are shown in Table 3.

Table 3. Teachers' views on student attitudes in physics lesson

Theme	Category	Cods	f
Positive	Experimental applications	Love	9
		Interaction	2
		Sense of accomplishment	2
	Being up to date	Examples from all areas of life	8
	Technological content	information communication technology	5
		Automotive and war technology	2
		Medicine and space technology	1
Negative	Operation	Mathematical operations	11
		Formulas	9
		graphical operations	3
	Exams	University placement exam	13
		School exams	6
	Experiments	Ineffective in central exams	8
		Waste of time	6
		Loss of authority	3
	Textbooks	Lack of content	8
		Meeting needs	4
		Insufficient sample	4
	Course content	Being busy in 11th grade	9
		Daily life relationship	2
	Interaction	Out-of-school learning environments	7
		Peer interaction	3

When Table 3 is examined, the opinions of the committee teachers about the negative attitudes of the students in the physics lesson; mathematical processing intensity, the effect of exams, problems related to experimental applications, the inability of textbooks to meet the needs, the intense course

content in some classes, and the students not interacting with their peers adequately for lesson purposes in out-of-school environments. Effective and appropriate use of experiments in a physics lesson, feeling the effects of physics subjects and concepts in every aspect of daily life, and being intertwined with daily life technology are important factors in the development of positive attitudes by students. In this context, the opinions of some of the committee teachers are as follows: T2: *“Experimental applications have a relaxing and motivating effect in the course for students with advanced academic success. Experiments develop a positive attitude towards the lesson in students with low academic success”*, T14: *“After the theoretical lectures in the physics lesson, showing or explaining the features of technological tools and equipment in daily life as a video attracts the attention of the students towards the lesson.”*

### **Findings on Increasing the Quality in Physics Teaching**

The question "What are your suggestions for a more effective physics lesson?" was asked to the participating teachers. The findings of the teachers' opinions are presented below. This ranking; "Current experiments" ( $f=11$ ), "More effective physics coefficient in central exams" ( $f= 11$ ), "Innovative teaching methods and techniques" ( $f=8$ ), "Teaching practice examples" ( $f=7$ ). 39 views belonging to the categories were classified as 20 codes. Teacher's opinion on the most intense "Current experiments" factor to increase the efficiency of the physics course; T2: *“Ready materials or in-service training should be provided to teachers about which experiments will be applied according to which subjects and at which stage of the student.”* is in the form. Teacher's opinion on the factor of "More effective physics coefficient in central exams"; T4: *“Although physics is the course with the highest subject density among the courses in high school, the effect of the Mathematics course on the central exams is 44%, while the effect of the physics course is 9%. This problem is the factor that prevents students from learning physics the most.”* is in the form. In order to transfer the physics lesson to the students more effectively and to be adopted by the students, it would be beneficial to present the theoretical and experimental application subject examples according to all school types to the use of the teachers. The fact that the effect value of the physics course in the university placement exams has decreased to half compared to the previous years, and that although it has the same intensity as the curriculum of the mathematics course, its impact value is one-fourth, causes the students to see this course as an unnecessary time-wasting activity and to the perception that they do not need to spend time with difficult physics formulas. If the effect of the physics course in the central exams is increased, the need for the physics course will increase and it will cause the students to adopt the learning process better.

The findings obtained as a result of the document analysis from the meeting minutes of the heads of the committees aimed at increasing the quality in physics teaching are shown in Table 4.

Table 4. Data on improving the quality of education obtained from the HBM minutes

District (N)	Teacher (N)	Recommendations for solutions (f)						
		Experiment-observation	Central exam	Teaching qualification	Communication	Student	Model application	Central applications
18	83	18	16	12	9	11	6	7

Opinions on the solution of the problem categories experienced in the physics teaching process in high schools are "Experiment and observation" ( $f=18$ ), "Central exam" ( $f=16$ ), "Teaching quality" ( $f=12$ ), "Student" ( $f=11$ ), "Communication" ( $f=9$ ), "Central applications" ( $f=7$ ) and "example applications" ( $f=6$ ) was coded as.

As an example of the problems and solutions mentioned in the "Experiment and observation" category in physics teaching in the meeting minutes of the physics committee heads; C5: "Experimental teaching is an indispensable tool in the teaching of a physics lesson, its quality is as important as the existence of experimental applications. For qualified experimental practices, an experiment application center should be established in each district, and teachers and students should be guided." was expressed.

The following problems and solution suggestions were expressed in the meetings of the physics committee heads: High schools with different academic success levels separate students, and as a result, problems are experienced among students who are separated in terms of academic success level. In this case, it is very difficult to teach lessons that require advanced perception and dedication, such as physics lessons. Due to the decrease in the level of interest in the classes, it becomes impossible for the physics lesson to be taught by the teachers and perceived by the students. It is very useful to present different teaching systems together in the effective teaching of the physics course. Some of the physics teachers are very effective and efficient in the theoretical explanations, some of the physics teachers are effective in the experimental applications of the physics courses, and some of the physics teachers are effective in applications such as simulation and analogy. For the effective teaching of the physics course, the joint action of the physics department teachers in communication and sharing will increase the success in the teaching of the physics course. Particularly, the effective sharing of experimental materials between schools is through effective communication between physics committee teachers. It is thought that applying the decisions of the physics department heads during the decision-making process for the courses within the scope of science by the MONE will contribute to the effectiveness of the physics course in the teaching process. Particularly in high schools whose students take science-based courses, branch teachers taking responsibility in administrative duties in the same category or giving administrative responsibilities to science-mathematics teachers will contribute significantly to effective science teaching. In order for the

teaching of physics course to be more effective and efficient, teachers who do academic studies in the field, action researchers, teachers with experimental practice proficiency should be provided with the opportunity to exhibit their exemplary practices on platforms that all teachers can reach.

### **Discussion and Conclusion**

One of the most common problems teachers face when teaching physics in schools is that, although the content of the course includes experimental applications, central assessment-evaluation applications lack the quality of being able to support experimental applications and no advanced technological experimental equipment are present to support current technology. Science high schools and project high schools have physics laboratories with equipment available in sufficient quantities and consumables that get replaced as needed. This situation creates the problem of inequality of opportunity for students in Anatolian High Schools, Imam-Hatip High Schools, and vocational high schools where they are unable to benefit from experimental applications. Sarı and Güven's (2013) study stated inquiry-based technology-supported experimental teaching to contribute to teaching physics. This emphasizes the importance of adapting technology-supported experimental applications to physics teaching applications with up-to-date content. Reddy and Panacharoensawad's (2017) study listed the main difficulties experienced by 303 undergraduate students in learning physics lessons in India as difficulties in mathematical processing, in effective experiments to be made with technology equipment, and in the lack of qualified practice where qualified teachers are able to carry out theory and practice together. Within the scope of the literature, these studies show compatibility with the results from the current research. No research is found in the national or international literature regarding the results that the university placement exams and the experiments within the scope of the curriculum do not overlap in terms of assessment and evaluation or that experimental applications are not useful for university exams.

Because the subjects covered in the physics course involve mathematical modeling and contain many disciplines together, advanced mathematical readiness and subject practice are required to obtain successful results in school and on the central placement exams. Because the impact weight of the physics course in the university placement exams and the intensity of the course hours exceeds the gain, the course is far from interesting to students. Inan's (2018) findings regarding a sample of recent high school graduates who'd been placed within science education departments in education faculties emphasized the negative effects that the mathematical operations and modeling intensity in the physics course have on students' attitudes towards the course. One of the important problems in teaching physics is that physics is impossible to teach if mathematical skills are not at a sufficient level (Retnawati et al., 2018).

The 9<sup>th</sup>- and 10<sup>th</sup>-grade physics curriculum emphasizes avoiding mathematical models and operations. Considering that students make their course selections at the end of the 10<sup>th</sup> grade,

students experience significant failures in science-based courses that are chosen based on the assumptions that 11<sup>th</sup>- and 12<sup>th</sup>-grade courses' mathematical processing intensity and modeling will be at the same level and can be easily achieved. İnceç's (2008) study stated the difficulties experienced in teaching concepts and subjects with abstract content such as impulse and momentum. This result also supports negative attitudes toward physics.

While selecting students for high schools, students are classified and differentiated according to their academic success. This situation negatively affects students' self-confidence and harms teachers' attitudes toward teaching. Karakuyu's (2008) study stated students with high academic success to be placed in schools that accept students based on placement exams, students with the good financial situation to be placed in preparatory schools, and the rest to be placed in other high schools to get a diploma; Karakuyu emphasized that this situation hurts student success and motivation in other types of school. In this context, having only one school at the provincial level that accepts students through a placement exam and having successful students in the districts continue their education in their districts will contribute significantly to more effective and efficient teaching of physics course in all school types. Having students who are successful in their districts continue in schools within the boundaries of their district will contribute to the success levels in the district schools as well as subjects being taught with more qualified teaching for difficult academic learning such as physics.

Putting observatory centers on astronomy and space sciences into the service of students positively contributes to student-teacher interaction and students' attitudes towards physics. While physics courses had been determined to be 19% effective in the university placement exams conducted by Center for Assessment, Selection, and Placement (ÖSYM) before 2019, it has since decreased to 9% with the new exam system. This situation negatively affects both the learning motivation for students who have difficulty learning physics lessons as well as the motivation of teachers who use different teaching systems while teaching physics subjects.

While MoNE makes decisions regarding the local implementation of education policies, the teachers do not benefit from decisions made at the school, district, and provincial committee meetings where they are from, and the meeting members result in the teachers not taking on the decisions of the ministry. In this context, the necessity for a new decision mechanism in which all education stakeholders take an active role in the decision stages comes to the fore. Determining students' readiness levels, using mathematical modeling and operations according to students' readiness levels, and relating the technological tools and equipment used in daily life with the physics lessons while teaching physics courses causes students to develop positive attitudes toward physics lessons. Ekici's (2016) research listed the findings from the physics course regarding the learning process and

emphasized the categories of teacher, content, and student; Ekici concluded these factors to be the main ones that increase or decrease the quality of teaching physics.

The factors that can increase the effectiveness of physics courses are not just school-related. For this reason, benefit will be had in having families get support from school guidance services while planning their child's education. In addition, turning technology into a tool that can be used for the benefit of students and providing psychological support for students to acquire friends and social circles that will carry their social-academic success to higher levels are very important for the success of physics courses, as they require regular study habits. Ogunleye's (2009) study listed the most important difficulties in teaching physics to be related to the conceptual block between lower and upper classes, families who can provide quality feedback, and qualified teachers who can provide education according to student level.

Presenting examples of theoretical and experimental applications according to all school types for teachers to use would be beneficial in making the physics course popular and students adopting it. The effective value of the physics course in the university placement exams has decreased by half compared to previous years and, although it has the same intensity as the curriculum of the mathematics course, its effective value is one-fourth of that, causing students to see this course as an unnecessary, time-wasting activity and to feel they don't need to spend time on difficult physics formulas. Emphasis is placed on the benefits of establishing a central tracking system for teachers' and students' use by having qualified experiments and practices in the teaching of physics lessons, evaluating their feedback according to school type, and shaping the course content according to the different students' readiness levels (Etkina et al., 2002). If the effect of the physics lesson is increased, the need for the physics lesson will increase and cause students to better adopt the learning process.

When considering that the content of the physics course is based on experimentation and observation and that many of the current technological developments are related to physics, processing experimental applications every week with tools and equipment that require advanced technology while teaching physics subjects has become a necessity. The need also exists for a teachers' guide and materials to benefit students in the physics lesson; this will provide a unity of practice for all practicing teachers regarding which experiments will be taught at which stage of the lesson and how. According to Bryan (2006), presenting physics experiments in line with daily needs and with qualities that will facilitate the use of advanced technology tools and equipment used in daily life contributes positively to students' interest, attitudes, and motivation toward physics lessons. Sharing the developed guide materials with all stakeholders in the same category is also recommended. Providing centers where students can make observations about astronomy and space sciences will contribute positively to student-teacher interactions and students' attitudes toward physics.



When considering that the theoretical, practical, and mathematical modeling contents of the physics course as well as anxiety over the central university placement exam also affect students and teachers, presenting guide materials to other teachers in all physics subjects under the leadership of expert action researchers will have a significant impact on the quality of teaching. Science and physics teachers needing to carry out postgraduate studies in their fields in order to be more effective in abstract and hard-to-comprehend subjects has been emphasized; teachers should present theory and practice in their classrooms as actionists (Üstüner et al., 2002). Presenting different teaching systems together is very useful with regard to the effective teaching of physics courses. When considering that some physics teachers are successful at making theoretical explanations, other at experimental applications, and still others at applications such as simulation and analogy, having all these stakeholders interact for the purpose of teaching the physics course effectively will increase their success in physics teaching. Sharing experimental materials in particular turns out to depend on teachers having high interaction levels.

Having MoNE implement the decisions of the physics committee heads during the decision-making process for the courses within the scope of science is expected to contribute positively to the teaching process of the physics course. Particularly in high schools that provide science-based courses, having science teachers take responsibility for administrative duties will contribute positively to science teaching. Presenting sample applications on platforms accessible to all teachers under the guidance of teachers and action researchers in MoNE who conduct academic studies in the field will increase the success of the physics courses.

When considering the differences in academic achievement and readiness levels among high schools in different districts and provinces, although making an official joint assessment-evaluation implementation is possible, it has not been possible in reality. Using a joint assessment-evaluation method between schools and students with similar academic readiness levels would be more effective. When considering the effect of social media on social life and that the dimensions of technology can fit into the pockets of all students, students are seen to be a part of this process and this technology is seen to have caused a decrease in interest in physics lessons in the classroom and to have weakened the authority of the classroom teacher. While MoNE has made practical decisions, teachers are seen to not feel included in the process and to not adopt the decisions taken as a result.

### **Recommendations**

When considering that physics courses only have enough hours for theoretical lectures, the lack of time for experimental applications within the scope of the physics courses comes to the fore. In this context, putting a one-hour practice, observation, and experiment elective course for each grade regarding physics experiments is recommended. In addition, establishing experimental application centers within the scope of model schools in each district and providing an environment where all

students can benefit from equal opportunities once a week where equal opportunities are to be had is expected to contribute to improving students' success in and attitudes toward physics.

The need exists to present high-tech guidance materials to teachers regarding which experiments are to be done on which subjects, as well as how and at which stage of the lesson they are to be done. In addition, presenting a physics applications course that requires processing skills to students who are interested in science lessons in the 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> grades will create a positive attitude in these students. When considering that the theoretical, applicational, and mathematical modeling contents of physics courses and anxiety about the central university placement also affect students and teachers, providing guidance materials to teachers in all subjects of physics under the leadership of expert action researchers is also expected to contribute significantly to the quality of teaching.

As the main starting point of science and technology, in order for physics to become a discipline that will arouse student interest, benefit will be had in increasing physics' effect level to 25% on the university placement exams. In addition, asking questions on the central exams that cover at least 30 physics learning outcomes will help students develop a need-based positive attitude toward physics.

### Kaynakça

- Alım, M. & Doğanay, G. (2016). Coğrafya öğretiminde zümreler arası işbirliğinin önemi ve ortak konuların analizi. *Eastern Geographical Review*, 20(35).
- Aspers, P. & Corte, U. (2019). What is qualitative in qualitative research. *Qualitative sociology*, 42(2), 139-160.
- Aydın, F. (2018). Coğrafya dersi zümre toplantılarına ilişkin öğretmen görüşleri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 23(40), 75-86. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunidcd/issue/41436/460153>
- Aydoğdu, B. & Ergin, Ö. (2008). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 15-36.
- Ayvacı, H. Ş. & Bebek, G. (2018). Fizik öğretimi sürecinde yaşanan sorunların değerlendirilmesine yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 125-134. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.375680>
- Bozdoğan, A. E. & Yalçın, N. (2004). İlköğretim fen bilgisi derslerindeki deneylerin yapılma sıklığı ve fizik deneylerinde karşılaşılan sorunlar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 59-70.
- Bryan, J. (2006). Technology for physics instruction. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 6(2), 230-245.
- Bütüner, S. Ö. & Uzun, S. (2011). Fen öğretiminde karşılaşılan matematik temelli sıkıntılar: Fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübelerinden yansımalar. *Kuramsal Eğitim bilim Dergisi*, 4(2), 262-272.
- Cerit, Y. (2009). Öğretmenlerin örgütsel güven düzeyleri ile işbirliği yapma düzeyleri arasındaki ilişki. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 637-657.
- Cope, D. G. (2014, January). Methods and meanings: Credibility and trustworthiness of qualitative research. In *Oncology nursing forum* (Vol. 41, No. 1, pp. 89-91).
- Demirtaş, H. & Cömert, M. (2006). Zümre öğretmenler kurulu toplantılarının etkililiğinin öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi (Malatya ili örneği). *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (25).
- Docktor, J. L., Strand, N. E., Mestre, J. P. & Ross, B. H. (2015). Conceptual problem solving in high school physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11(2), 020106. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.020106>
- Ekici, E. (2016). " Why do I slog through the physics?" understanding high school students' difficulties in learning physics. *Journal of Education and Practice*, 7(7), 95-107.
- Engström, S. & Carlhed, C. (2014). Different habitus: different strategies in teaching physics? Relationships between teachers' social, economic and cultural capital and strategies in

- teaching physics in upper secondary school. *Cultural Studies of Science Education*, 9(3), 699-728. <https://doi.org/10.1007/s11422-013-9538-z>
- Erinosho, S. Y. (2013). How do students perceive the difficulty of physics in secondary school? An exploratory study in Nigeria. *International Journal for cross-disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 3(3), 1510-1515.
- Etkina, E., Van Heuvelen, A., Brookes, D. T. & Mills, D. (2002). Role of experiments in physics instruction—a process approach. *The Physics Teacher*, 40(6), 351-355. <http://dx.doi.org/10.1119/1.1511592>
- Eysenbach, G. & Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *BMJ*, 324(7337), 573–577. <https://doi.org/10.1136/bmj.324.7337.573>
- Eyüpoğlu, I. S. K. (2015). Eğitim bölgesi fizik öğretmenleri zümre başkanları kurulunun etkinliği. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 6(3), 1-28.
- Galili, I. (2018). Physics and mathematics as interwoven disciplines in science education. *Science & Education*, 27(1), 7-37. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9958-y>
- Güler, M., Altun, T. & Türkdoğan, A. (2015). Matematik öğretmenlerinin zümre öğretmenler kurulunun etkililiği hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 14(2).
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal Of Science Education*, 25(6), 645-670. <https://doi.org/10.1080/09500690305021>
- İnan, H. R. (2018). Eğitim fakültesi birinci sınıf öğrencilerine göre ortaöğretim fizik öğretimine yönelik öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi. <https://hdl.handle.net/20.500.12587/14316>
- Ingeç, S. K. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. *Online Submission*, 5(11), 47-54.
- Karakuyu, Y. (2008). Fizik öğretmenlerinin fizik eğitiminde karşılaştığı sorunlar: Afyonkarahisar örneği/problems of physics teachers in physics education: Afyonkarahisar sample. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(10), 147-159.
- Küçük, M., Ayvaci, H. Ş. & Altıntaş, A. (2004). Zümre öğretmenler kurulu toplantı kararlarının eğitim ve öğretim uygulamaları üzerindeki yansımaları. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9. <https://www.researchgate.net/publication/349870405>
- Kurnaz, M. A. (2013). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli fizik problemleriyle ilgili algılamalarının incelenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 375-390.
- Loeb, S., Dynarski, S., McFarland, D., Morris, P., Reardon, S. & Reber, S. (2017). Descriptive analysis in education: a guide for researchers. NCEE 2017-4023. National Center for Education Evaluation and Regional Assistance.

- Marušić, M. & Sliško, J. (2012). Influence of three different methods of teaching physics on the gain in students' development of reasoning. *International Journal of Science Education*, 34(2), 301-326. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.582522>
- Merritt, J., Lee, M. Y., Rillero, P. & Kinach, B. M. (2017). Problem-based learning in K–8 mathematics and science education: A literature review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2), 3. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1674>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2015). Nitel veri analizi: Genişletilmiş bir kaynak kitap (Çev. Ed. S. Akbaba-Altun & A. Ersoy). Ankara: Pegem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2007). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018; 2). [https://ogm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2018\\_08/10102307\\_Cilt1.pdf](https://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_08/10102307_Cilt1.pdf)
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). [https://ogm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2019\\_09/13110750\\_PDF.pdf](https://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_09/13110750_PDF.pdf)
- Moon, K., Brewer, T. D., Januchowski-Hartley, S. R., Adams, V. M. & Blackman, D. A. (2016). A guideline to improve qualitative social science publishing in ecology and conservation journals. *Ecology and Society*, 21(3). <https://www.jstor.org/stable/26269983>
- Ogunleye, A. O. (2009). Teachers and students perceptions of students problem-solving difficulties in physics: Implications for remediation. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 6(7). <https://doi.org/10.19030/tlc.v6i7.1129>
- Pehlivan, H. (2019). Fen lisesi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımlarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(1), 55-64. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2257>
- Railbolt, B., Cruz-Hastenreiter, R. & Rodrigues, F. (2019, August). Teaching physics in primary school–problematization as a basis for experimental activities. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1287, No. 1, p. 012016). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1287/1/012016>

- Reddy, M. & Panacharoensawad, B. (2017). Students problem-solving difficulties and implications in physics: an empirical study on influencing factors. *Journal of Education and Practice*, 8(14), 59-62.
- Retnawati, H., Arlinwibowo, J., Wulandari, N. F. & Pradani, R. G. (2018). Teachers' difficulties and strategies in physics teaching and learning that applying mathematics. *Journal of Baltic Science Education*, 17(1), 120.
- Sadowska, M. & Kamińska, A. (2010). Problems in teaching physics in primary and secondary school, as seen by young Polish she-teachers. In *Proceedings of selected papers of the GIREPICPE-MPTL International conference* (pp. 180-185).
- Sarı, U., Güven, G. B. & Güven, G. B. (2013). Etkileşimli tahta destekli sorgulamaya dayalı fizik öğretiminin başarı ve motivasyona etkisi ve öğretmen adaylarının öğretime yönelik görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 110-143.
- Stuessy, C. L., Parrott, J. A. & Foster, A. S. (2003). Mathematics and science classroom observation profile system (M-SCOPS): Using classroom observation to analyze the how and what of mathematics.
- Suyatna, A., Maulina, H., Rakhmawati, I. & Khasanah, R. A. N. (2018). Electronic versus printed book: a comparison study on the effectivity of senior high school physics book. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 391-398. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.14437>
- Tereci, H., Karamustafaoğlu, O. & Sontay, G. (2018). Manyetizma konusunda tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı alternatif bir deney etkinliği ve fizik öğretmenlerinin görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-20. <https://dx.doi.org/10.30855/gjes.2018.04.01.001>
- Thorne, S. (2000). Data analysis in qualitative research. *Evidence-based nursing*, 3(3), 68-70. <http://dx.doi.org/0.1136/ebn.3.3.68>
- Üstüner, I. Ş., Erdem, A., & Ersoy, Y. (2002). Fen Bilgisi/Fizik öğretmenlerinin eğitimi-I: Gereksinimler ve etkinlikler. [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/pdf/ogretmenyetistirme/bildiri/t313da.Pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/pdf/ogretmenyetistirme/bildiri/t313da.Pdf).
- Yaşar, Ş. & Baran, M. (2020). Oyunlarla desteklenmiş TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) yöntemine dayalı etkinliklerin 10.sınıf öğrencilerinin fizik başarısına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 52(52), 97-118. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.651074>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zhang, Y. & Wildemuth, B. M. (2009). Qualitative analysis of content. Applications of social research methods to questions in information and library science, 308, 319.