International Journal of Social and Humanities Sciences Research
JSHSR
Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi
Uluslararası Hakemli Dergi- International Refereed Journal
ISSN: 2459-1149

Received-Makale Geliş Tarihi 02.08.2026
Published-Yayınlanma Tarihi 30.09.2026
Volume-Cilt (Issue-Sayı), ss/pp 13 (135),1623-1630

*Research Article /Araştırma Makalesi*
**10.5281/zenodo.23070457**

**Fesih Yorulmaz**
https://orcid.org/0009-0002-6970-2265
Keriman Kamer Ticaret Mesleki Anadolu Lisesi

# Fizik Öğretiminde Lise Öğrencilerinin Akademik Başarisini Etkileyen Değişkenler

## Variables Affecting Academic Achievement in High School Physics Content

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fizik öğretiminde akademik başarıyla ilişkili bilişsel, duyuşsal ve pedagojik değişkenleri ulusal ve uluslararası araştırmalar üzerinden incelemektir. Bu amaçla aktif öğrenme, iş birlikli öğrenme, akran öğretimi, problem çözme ve proje tabanlı öğrenme gibi öğrenci merkezli yaklaşımlara ilişkin seçilmiş çalışmalar anlatısal alanyazın incelemesi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Araştırmalar; örneklem, eğitim düzeyi, yöntem, incelenen değişkenler ve temel bulgular bakımından karşılaştırılmıştır. Bulgular, fizik başarısının yalnızca konu bilgisi ve matematiksel işlem becerileriyle açıklanamayacağını; kavramsal anlama, problem çözme, önceki bilgi, matematiksel hazırlık, derse yönelik tutum ve akademik öz yeterlik gibi değişkenlerin de süreçte rol oynadığını göstermektedir. Etkileşimli ve öğrenci merkezli uygulamalar genel olarak daha yüksek öğrenme kazanımlarıyla ilişkilidir. Bununla birlikte incelenen uluslararası çalışmaların önemli bir bölümü üniversite düzeyindedir ve lise öğrencilerine doğrudan genellenemez. Ayrıca mevcut kanıtlar çoğunlukla fizik dersindeki başarıya ilişkindir; fizik dersinin öğrencilerin genel akademik başarısı üzerindeki doğrudan nedensel etkisini göstermek için yeterli değildir. Sonuç olarak lise fizik öğretiminde aktif katılımı, kavramsal anlamayı ve yapılandırılmış problem çözmeyi birlikte destekleyen uygulamaların kullanılması önerilmektedir.
**Anahtar Kelimeler:** Fizik eğitimi, akademik başarı, lise öğrencileri, aktif öğrenme, problem çözme

## ABSTRACT

This study examines cognitive, affective, and pedagogical variables associated with academic achievement in physics education through selected national and international studies. Research on active learning, cooperative learning, peer instruction, problem solving, and project-based learning was evaluated using a narrative literature review. The studies were compared in terms of sample, educational level, method, variables, and principal findings. The evidence indicates that achievement in physics cannot be explained solely by subject knowledge and mathematical procedures; conceptual understanding, problem-solving skills, prior knowledge, mathematical preparation, attitude, and academic self-efficacy also contribute to learning. Interactive and student-centred practices are generally associated with higher learning gains. However, many international studies reviewed were conducted in undergraduate settings and should not be generalized directly to high-school students. The evidence mainly concerns achievement within physics courses and does not establish a direct causal effect of physics courses on overall academic achievement. High-school physics instruction should therefore integrate active participation, conceptual understanding, and structured problem solving.
**Keywords:** Physics education, academic achievement, high school students, active learning, problem solving

## 1. GİRİŞ

Fizik, doğada meydana gelen olayların gözlem, deney, matematiksel modelleme ve bilimsel yasalar aracılığıyla açıklanmasını sağlayan temel bilim alanlarından biridir. Ortaöğretim düzeyinde fizik eğitiminin amacı yalnızca öğrencilerin fiziksel kavram, yasa ve ilkeleri öğrenmelerini sağlamak değildir. Bunun yanında öğrencilerin bilimsel düşünme, problem çözme, matematiksel akıl yürütme, analiz etme, neden-sonuç ilişkisi kurma ve öğrendikleri bilgileri farklı durumlara aktarabilme becerilerinin geliştirilmesi de fizik öğretiminin temel amaçları arasında yer almaktadır.

Akademik başarı, öğrencilerin eğitim sürecinde belirlenen bilgi, beceri ve kazanımlara ulaşma düzeyleriyle ilişkilendirilen çok boyutlu bir kavramdır. Fizik eğitimi açısından akademik başarı çoğunlukla öğrencilerin fizik başarı testlerinden aldıkları puanlar, kavramsal öğrenme düzeyleri, problem çözme performansları ve ders değerlendirmelerindeki başarıları üzerinden ele alınmaktadır. Bununla birlikte fizik başarısının yalnızca öğrencinin formülleri hatırlaması veya matematiksel işlemleri gerçekleştirebilmesiyle açıklanması yeterli değildir. Öğrencinin fiziksel bir olayı açıklayabilmesi, uygun fiziksel modeli oluşturabilmesi, farklı kavramlar arasında ilişki kurabilmesi ve öğrendiği bilgileri yeni problemlere uygulayabilmesi de akademik başarının önemli göstergeleridir.

Fizik öğrenmenin doğası, öğrencilerin matematiksel ve kavramsal düşünme becerilerini birlikte kullanmalarını gerektirmektedir. Örneğin bir hareket probleminin çözümünde öğrencinin yalnızca ilgili matematiksel bağıntıyı bilmesi yeterli değildir. Problemin fiziksel durumunu anlaması, değişkenleri belirlemesi, uygun fizik yasasını seçmesi, matematiksel modeli oluşturması ve elde ettiği sonucu fiziksel açıdan yorumlaması gerekmektedir. Bu nedenle fizik akademik başarısı, bilişsel açıdan çok boyutlu bir öğrenme sürecinin sonucu olarak değerlendirilebilir.

Fizik öğretiminde öğrencilerin akademik başarısını artırmaya yönelik çalışmalar özellikle öğretim yöntemleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Geleneksel öğretimde öğretmen çoğunlukla bilgiyi aktaran, öğrenciler ise verilen bilgiyi dinleyen ve sonrasında benzer problemleri çözen konumundadır. Buna karşılık aktif öğrenme yaklaşımında öğrencilerin fiziksel olaylar hakkında düşünmeleri, tahminlerde bulunmaları, problem çözmeleri, deney yapmaları, akranlarıyla tartışmaları ve kendi düşüncelerini gerekçelendirmeleri beklenmektedir.

Bu alandaki önemli araştırmalardan biri Hake (1998) tarafından gerçekleştirilmiştir. Hake, 62 giriş düzeyi fizik dersinde öğrenim gören toplam 6542 öğrencinin verilerini incelemiştir. Araştırmada geleneksel öğretim ile etkileşimli öğrenme yöntemleri karşılaştırılmış ve etkileşimli öğrenme yaklaşımının kavramsal öğrenme kazanımlarında daha yüksek sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Aktif öğrenmenin fizik başarısı üzerindeki etkisi Crouch ve Mazur (2001) tarafından incelenen akran öğretimi yaklaşımında da görülmektedir. Akran öğretiminde öğrencilerin önce bir kavramsal soru üzerinde düşünmeleri, daha sonra akranlarıyla cevaplarını tartışmaları ve gerektiğinde cevaplarını yeniden değerlendirmeleri sağlanmaktadır. Bu yaklaşım öğrencilerin yalnızca doğru cevabı bulmasını değil, cevaplarının fiziksel gerekçesini açıklamasını da gerektirmektedir.

Deslauriers, Schelew ve Wieman (2011), büyük katılımlı bir fizik dersinde geleneksel anlatım ile fizik eğitimi ve bilişsel psikoloji araştırmalarına dayalı aktif öğretimi karşılaştırmıştır. Araştırmacılar aktif öğretim yaklaşımının öğrencilerin öğrenme düzeylerinde daha olumlu sonuçlar oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Aktif öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkisine ilişkin kanıtlar fizik alanıyla sınırlı değildir. Freeman ve arkadaşlarının (2014) STEM alanlarındaki 225 araştırmayı kapsayan meta-analizi, aktif öğrenmenin öğrencilerin sınav performansını artırdığını göstermiştir. Bununla birlikte STEM alanlarının tamamını kapsayan bu sonuçların lise fizik öğrencilerine doğrudan genellenmesi yerine fizik eğitimi alanındaki araştırmalarla birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'de gerçekleştirilen araştırmalar da uluslararası literatürdeki genel eğilimle önemli ölçüde örtüşmektedir. Ayar ve Kırtak Ad'ın (2025) çalışmasında 2004-2023 yılları arasında Türkiye'de aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısı üzerindeki etkisini inceleyen 19 makale ve 14 lisansüstü tez olmak üzere toplam 33 çalışma meta-analize dâhil edilmiştir.

Fizik akademik başarısının geliştirilmesinde dikkat çeken bir diğer değişken problem çözme becerisidir. Gök ve Sılay (2008), doğrudan lise öğrencileriyle gerçekleştirdikleri araştırmada iş birlikli gruplarda problem çözme stratejilerinin öğretiminin fizik başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada 10. sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubunda 25, kontrol grubunda 21 öğrenci yer almış ve deney grubunun fizik başarısı ile problem çözme stratejileri açısından daha yüksek sonuçlar elde ettiği belirlenmiştir.

Fizik öğrenme sürecinde matematiksel hazırlık da önemli bir değişken olarak değerlendirilmektedir. Meltzer (2002), öğrencilerin matematiksel hazırlıkları ile fizik öğrenme kazanımları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve matematiksel hazırlığın fizik öğrenmesinde önemli olmakla birlikte fizik öğrenmesini tek başına açıklamadığını ortaya koymuştur.

Fizik öğrenme süreci yalnızca bilişsel değişkenlerle açıklanamamaktadır. Öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları, akademik benlikleri ve öz yeterlikleri de dikkate alınması gereken değişkenlerdir. Pehlivan (2019), 339 fen lisesi öğrencisiyle gerçekleştirdiği araştırmada fizik dersine yönelik tutum ve akademik benlik tasarımlarının sınıf düzeyi ve başarı düzeyi gibi değişkenlere göre farklılaştığını ortaya koymuştur.

Burada önemli bir kavramsal ayrım yapılması gerekmektedir. Fizik dersindeki akademik başarı ile öğrencinin genel akademik başarısı aynı kavramlar değildir. Fizik eğitimi literatüründeki çalışmaların önemli bir bölümü doğrudan fizik dersindeki başarıyı, kavramsal öğrenmeyi veya problem çözme performansını incelemektedir. Buna karşılık fizik dersinin öğrencinin genel not ortalaması veya diğer derslerdeki başarısı üzerindeki doğrudan nedensel etkisini inceleyen araştırmalar daha sınırlıdır.

Bu nedenle fizik dersinin genel akademik başarıyı doğrudan artırdığı şeklinde kesin bir nedensellik kurmak yerine, fizik eğitiminin problem çözme, analitik düşünme, matematiksel akıl yürütme, bilimsel düşünme ve bilgi transferi gibi genel akademik becerilere katkı sağlayabilecek bir öğrenme alanı olduğu değerlendirilmelidir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı, lise fizik öğretiminde akademik başarıyla ilişkili bilişsel, duyuşsal ve pedagojik değişkenleri seçilmiş ulusal ve uluslararası araştırmalar üzerinden incelemek; bulguların lise düzeyine aktarılabilirliğini tartışmaktır.

Araştırma soruları:

• Fizik öğretiminde kullanılan farklı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkileri nelerdir?

• Aktif öğrenme ve etkileşimli öğretim yaklaşımları fizik başarısını ne ölçüde desteklemektedir?

• Problem çözme ve iş birlikli öğrenme yaklaşımlarının fizik başarısına etkisi nedir?

• Matematiksel hazırlık, kavramsal öğrenme, tutum ve öz yeterlik gibi değişkenler fizik akademik başarısıyla nasıl ilişkilidir?

• Türkiye'de gerçekleştirilen araştırmalar uluslararası fizik eğitimi literatüründeki sonuçlarla ne ölçüde örtüşmektedir?

• Fizik dersinin öğrencilerin genel akademik gelişimine sağlayabileceği katkılar hangi bilişsel ve akademik beceriler üzerinden açıklanabilir?

## 2. YÖNTEM

Bu araştırma, fizik öğretiminde akademik başarıyla ilişkili değişkenleri inceleyen seçilmiş çalışmaların değerlendirildiği anlatısal bir alanyazın incelemesidir. Çalışma, önceden kaydedilmiş bir protokole ve eksiksiz tarama akışına dayanan sistematik derleme ya da meta-analiz niteliğinde değildir. İnceleme kapsamında fizik eğitimi, akademik başarı, aktif öğrenme, iş birlikli öğrenme, problem çözme, kavramsal öğrenme, öz yeterlik ve fizik dersine yönelik tutum konularındaki ulusal ve uluslararası yayınlardan yararlanılmıştır. Kaynaklara DergiPark, ERIC, PubMed, ScienceDirect ve Google Scholar gibi akademik veri tabanları ile yayıncı sayfaları üzerinden ulaşılmış; Türkiye'deki lisansüstü çalışmaların kapsamını değerlendirmek için YÖK Ulusal Tez Merkezi dikkate alınmıştır. Türkçe ve İngilizce karşılıklarıyla "fizik eğitimi/physics education", "fizik başarısı/physics achievement", "lise öğrencileri/high-school students", "aktif öğrenme/active learning", "problem çözme/problem solving" ve "iş birlikli öğrenme/cooperative learning" anahtar kavramları esas alınmıştır.

Fizik öğretimiyle doğrudan ilişkili olan, başarı veya öğrenme çıktılarından en az birini ele alan ve yöntem ile bulguları erişilebilir olan çalışmalar amaçlı olarak seçilmiştir. Kaynakların varlığı; dergi, yayıncı, DOI ve kurumsal dizin kayıtları üzerinden doğrulanmıştır. Çalışmalar örneklem, eğitim düzeyi, araştırma deseni, öğretim yaklaşımı, incelenen değişkenler ve temel bulgular açısından karşılaştırılmış; bulgular aktif öğrenme, iş birlikli öğrenme, problem çözme, akran öğretimi, proje tabanlı öğrenme, kavramsal öğrenme, matematiksel hazırlık ve duyuşsal değişkenler temaları altında betimsel olarak sentezlenmiştir.

Yorumlama sırasında lise ve üniversite örneklemleri ayrı değerlendirilmiş; fizik dersindeki başarı ile genel akademik başarı birbirinden ayrılmıştır. Türkiye'deki genel eğilime ilişkin nicel sonuçlar, 2004-2023 dönemindeki 33 çalışmayı kapsayan Ayar ve Kırtak Ad (2025) meta-analizinden aktarılmıştır.

## 3. BULGULAR

Literatür incelemesi sonucunda, fizik dersindeki akademik başarının öğretim yöntemi, problem çözme becerileri, kavramsal öğrenme ve öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımı ile yakından ilişkili olduğu görülmüştür. İncelenen araştırmaların önemli bir bölümünde öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarının geleneksel öğretime göre daha olumlu öğrenme sonuçları oluşturduğu belirlenmiştir.

### 3.1. İncelenen Temel Araştırmaların Özellikleri

**Tablo 1.** İncelenen Temel Araştırmaların Özellikleri

| Araştırma | Örneklem | Yaklaşım/değişken | Temel bulgu |
|---|---|---|---|
| Hake (1998) | 62 üniversite dersi, 6.542 öğrenci | Etkileşimli öğrenme | Kavramsal öğrenme kazanımı daha yüksek |
| Crouch & Mazur (2001) | Üniversite düzeyi fizik öğrencileri | Akran öğretimi | Kavramsal akıl yürütme ve problem çözmede gelişme |
| Deslauriers vd. (2011) | Üniversite düzeyi büyük fizik sınıfı | Aktif öğretim | Daha yüksek öğrenme kazanımı |
| Gök & Sılay (2008) | 46 lise öğrencisi | İş Birlikli problem çözme | Deney grubunun fizik başarısı daha yüksek |
| Ünsal & Moğol (2004) | Üniversite öğrencileri | İş Birlikli öğrenme | Akademik başarıda artış |
| Sert Çıbık vd. (2016) | 43 üniversite öğrencisi | Proje tabanlı öğretim | Başarı ve tutum üzerinde olumlu etki |
| Pehlivan (2019) | 339 fen lisesi öğrencisi | Tutum ve akademik benlik | Başarı düzeyine göre farklılıklar |
| Ayar & Kırtak Ad (2025) | 33 Türkiye çalışması | Aktif öğrenme | Makalelerde orta, tezlerde geniş düzeyde olumlu etki |

### 3.2. Aktif Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi

Hake (1998), 62 giriş düzeyi fizik dersindeki toplam 6542 öğrencinin verilerini incelemiş ve etkileşimli öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı derslerde kavramsal öğrenme kazanımlarının geleneksel öğretime göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

**Tablo 2.** Aktif Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi

| Öğretim yaklaşımı | Ders sayısı | Öğrenci sayısı | Ortalama normalize kazanım |
|---|---|---|---|
| Geleneksel öğretim | 14 | 2.084 | 0,23 |
| Etkileşimli öğrenme | 48 | 4.458 | 0,48 |
| Toplam | 62 | 6.542 | — |

**Kaynak:** Hake (1998).

Türkiye'deki araştırmaların toplu olarak değerlendirildiği Ayar ve Kırtak Ad (2025) çalışmasında 2004-2023 döneminde Türkiye'de yapılmış 19 makale ve 14 lisansüstü tez olmak üzere toplam 33 çalışma incelenmiştir.

**Tablo 3.** İncelenen Kaynaklar

| Özellik | Değer |
|---|---|
| İncelenen dönem | 2004–2023 |
| Makale sayısı | 19 |
| Lisansüstü tez sayısı | 14 |
| Toplam çalışma | 33 |
| Makaleler için genel etki büyüklüğü | 0,467 (orta düzey) |
| Tezler için genel etki büyüklüğü | 1,094 (geniş düzey) |

**Kaynak:** Ayar ve Kırtak Ad (2025).

### 3.3. Problem Çözme Stratejilerinin Fizik Başarısına Etkisi

Gök ve Sılay (2008), 10. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri araştırmada iş birlikli gruplarda problem çözme stratejilerinin öğretiminin fizik başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney grubunda 25, kontrol grubunda 21 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda iş birlikli gruplarda problem çözme stratejileri öğretilmiş, kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunun hem fizik başarısı hem de problem çözme stratejileri açısından daha yüksek sonuçlar elde ettiği bildirilmiştir.

**Tablo 4.** Problem Çözme Stratejilerinin Fizik Başarısına Etkisi

| Özellik | Deney grubu | Kontrol grubu |
|---|---|---|
| Öğrenci sayısı | 25 | 21 |
| Eğitim düzeyi | 10. sınıf | 10. sınıf |
| Konu | Hareket-Dinamik | Hareket-Dinamik |
| Öğretim yaklaşımı | İş Birlikli problem çözme | Geleneksel öğretim |
| Fizik başarısı | Daha yüksek | Daha düşük |
| Problem çözme | Daha yüksek | Daha düşük |

**Kaynak:** Gök ve Sılay (2008).

### 3.4. İş Birlikli Öğrenmenin Fizik Başarısına Etkisi

Ünsal ve Moğol (2004), üniversite öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada iş birliğine dayalı öğrenmenin fizik dersi akademik başarısıyla ilişkisini incelemiş ve uygulama sonrasında akademik başarıda artış bildirmiştir. Örneklemin üniversite düzeyinde olması nedeniyle bu bulgu lise öğrencileri için dolaylı kanıt olarak değerlendirilmelidir.

### 3.5. Akran Öğretimi ve Kavramsal Öğrenme

Crouch ve Mazur (2001), akran öğretiminin öğrencilerin kavramsal akıl yürütme ve nicel problem çözme becerilerini desteklediğini ortaya koymuştur. Öğrencilerin önce bireysel olarak düşünmesi, daha sonra akranlarıyla tartışması ve cevaplarını yeniden değerlendirmesi, fiziksel kavramların anlamlandırılmasını desteklemektedir.

### 3.6. Aktif Öğretim ve Öğrenme Kazanımları

Deslauriers, Schelew ve Wieman (2011), üniversite düzeyindeki büyük katılımlı bir fizik dersinde geleneksel anlatım ile araştırma temelli aktif öğretimi karşılaştırmış ve aktif öğretim grubunda daha yüksek öğrenme kazanımları bildirmiştir. Çalışmanın bağlamı üniversite düzeyi olduğundan lise öğrencilerine aktarımında dikkatli olunmalıdır.

**Tablo 5.** Aktif Öğretim ve Öğrenme Kazanımları

| Tema | Bulguların genel yönü | Akademik başarıya olası katkı |
|---|---|---|
| Aktif öğrenme | Olumlu | Kavramsal öğrenme ve kazanımı destekleme |
| İş Birlikli öğrenme | Olumlu | Etkileşim ve problem çözmeyi destekleme |
| Problem çözme stratejileri | Olumlu | Fizik problemlerindeki başarıyı geliştirme |
| Akran öğretimi | Olumlu | Kavramsal akıl yürütmeyi destekleme |
| Kavramsal öğrenme | Olumlu | Bilginin farklı durumlara aktarılmasını kolaylaştırma |
| Proje tabanlı öğrenme | Olumlu | Başarı ve tutum üzerinde olumlu sonuçlar |
| Geleneksel öğretim | Daha düşük kazanım eğilimi | Öğrenci katılımı daha sınırlı olabilir |

### 3.7. Proje Tabanlı Öğretimin Fizik Başarısına Etkisi

Sert Çıbık, İnce Aka ve Kayacan (2016), 43 üniversite öğrencisiyle gerçekleştirdikleri tek gruplu ön test-son test çalışmasında proje tabanlı öğretim sonrasında fizik başarısı ve tutum puanlarının arttığını, öz yeterlik puanlarında ise anlamlı bir değişim olmadığını bildirmiştir. Kontrol grubunun bulunmaması nedeniyle sonuçlar nedensel kanıt olarak değil, uygulama sonrasındaki değişim olarak yorumlanmalıdır.

**Tablo 6.** Proje Tabanlı Öğretimin Fizik Başarısına Etkisi

| Değişken | Sonuç | Etki |
|---|---|---|
| Fizik başarısı | Artış | $\eta^2 = .33$, orta düzey |
| Fizik dersine yönelik tutum | Artış | $\eta^2 = .36$, orta düzey |
| Fizik öz-yeterliği | Anlamlı farklılık yok | Anlamlı etki bulunmamıştır |
| Araştırma grubu | 43 öğrenci | Üniversite düzeyi |

### 3.8. Fizik Dersine Yönelik Tutum ve Akademik Benlik

Pehlivan (2019), Ankara Fen Lisesinde öğrenim gören 339 öğrencinin fizik dersine yönelik tutumlarını ve akademik benlik tasarımlarını incelemiştir. Bulgular, bu değişkenlerin sınıf ve başarı düzeylerine göre farklılaştığını göstermektedir; araştırmanın ilişkisel yapısı nedensel yorum yapılmasına izin vermemektedir.

**Tablo 7.** Fizik Dersine Yönelik Tutum ve Akademik Benlik

| Değişken | Öğrenme sürecindeki rolü |
|---|---|
| Akademik başarı | Öğrenme çıktısının temel göstergesi |
| Kavramsal anlama | Fiziksel ilişkilerin anlamlandırılmasını sağlar |
| Problem çözme | Bilginin uygulamaya aktarılmasını sağlar |
| Matematiksel hazırlık | Fiziksel ilişkilerin nicel olarak ifade edilmesini kolaylaştırır |
| Tutum | Öğrencinin derse yönelik yaklaşımını etkiler |
| Akademik benlik | Öğrencinin kendisini akademik açıdan değerlendirmesiyle ilişkilidir |
| Öz yeterlik | Fizik öğrenmeye yönelik yeterlik algısıyla ilişkilidir |

### 3.9. Bulguların Genel Sentezi

İncelenen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde fizik dersindeki akademik başarının tek bir değişkene bağlı olmadığı görülmektedir. Ön bilgi, kavramsal anlama, problem çözme ve matematiksel hazırlık gibi bilişsel değişkenler ile tutum ve öz yeterlik gibi duyuşsal değişkenlerin yanında öğretim yaklaşımı da başarıyla ilişkilidir.

Aktif öğrenme ve iş birlikli problem çözme yaklaşımları özellikle öne çıkmaktadır. Hake (1998), etkileşimli öğrenme uygulamalarında geleneksel öğretime göre daha yüksek normalize kavramsal kazanım bildirmiştir. Doğrudan lise öğrencileriyle çalışan Gök ve Sılay (2008) ise iş birlikli problem çözme stratejilerinin uygulandığı grubun fizik başarısının kontrol grubundan daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Bu bulgular, aktif katılımın kavramsal anlamayı ve problem çözme süreçlerini destekleyerek fizik başarısına katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu bağlantı doğrusal ve değişmez bir nedensel zincir olarak yorumlanmamalıdır. Örneklem büyüklüğü, eğitim düzeyi, konu, uygulama süresi, araştırma deseni ve ölçme araçlarındaki farklılıklar bulguların karşılaştırılabilirliğini sınırlar.

## 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada fizik dersinin lise öğrencilerinin akademik başarısı üzerindeki etkisini inceleyen ulusal ve uluslararası çalışmalar değerlendirilmiştir. İncelenen araştırmalar birlikte ele alındığında, fizik akademik başarısının yalnızca öğrencinin konu bilgisine değil; öğretim yöntemi, kavramsal öğrenme, problem çözme becerileri, matematiksel hazırlık, öğrenmeye aktif katılım ve derse yönelik tutum gibi birçok değişkene bağlı olduğu görülmektedir.

Araştırmanın en önemli sonuçlarından biri, öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katıldığı öğretim yaklaşımlarının fizik başarısını desteklemesidir. Hake'nin (1998) çalışması ve Deslauriers ve arkadaşlarının (2011) araştırması aktif/etkileşimli öğretim lehine sonuçlar ortaya koymuştur.

Türkiye'de gerçekleştirilen araştırmalar da benzer bir eğilime işaret etmektedir. Ayar ve Kırtak Ad'ın (2025) meta-analizinde 33 çalışma incelenmiş ve aktif öğrenme ile fizik başarısı arasındaki ilişki sistematik biçimde değerlendirilmiştir.

Araştırmanın bir diğer önemli sonucu, problem çözme stratejilerinin fizik akademik başarısında önemli bir yere sahip olmasıdır. Gök ve Sılay'ın (2008) 10. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada iş birlikli gruplarda problem çözme stratejilerinin öğretildiği deney grubunun fizik başarısı ve problem çözme stratejileri açısından kontrol grubundan daha yüksek sonuçlar elde ettiği belirlenmiştir.

Bu sonuç, fizik öğretiminde daha fazla soru çözme ile etkili problem çözmeyi öğrenme arasındaki farkı ortaya koymaktadır. Öğrencinin problemi analiz etmesi, fiziksel modeli oluşturması, uygun fizik yasasını seçmesi ve çözüm sonucunu fiziksel açıdan değerlendirmesi gerekmektedir.

Akran öğretimi de öğrencilerin fiziksel düşüncelerini açıklamalarını ve akranlarının düşünceleriyle karşılaştırmalarını sağlamaktadır. Bu yaklaşım özellikle kavramsal öğrenme açısından önem taşımaktadır.

Kavramsal öğrenme, fizik akademik başarısının önemli bir bileşenidir. Fizik dersinde formüllerin doğru biçimde kullanılması öğrencinin konuyu kavradığı anlamına gelmemektedir. Öğrencinin fiziksel bir ilişkinin hangi koşullarda geçerli olduğunu ve matematiksel sonucun fiziksel anlamını açıklayabilmesi gerekmektedir.

Matematiksel hazırlık fizik öğrenmesinde önemli olmakla birlikte tek başına yeterli değildir. Bu nedenle lise fizik öğretiminde matematiksel işlem ile fiziksel anlamlandırma birlikte ele alınmalıdır.

İş birlikli öğrenme ve proje tabanlı öğretim de fizik başarısını destekleme potansiyeli taşıyan yaklaşımlardır. Bununla birlikte proje tabanlı öğretime ilişkin incelenen çalışma üniversite düzeyinde ve kontrol grupsuzdur; bu nedenle sonuçları lise düzeyine doğrudan genellemek veya yönteme nedensel bir etki atfetmek uygun değildir.

Fizik dersine yönelik tutum ve akademik benlik de dikkate alınması gereken değişkenlerdir. Pehlivan'ın (2019) fen lisesi öğrencileriyle gerçekleştirdiği araştırma, bu değişkenlerin başarı düzeyi gibi öğrenci özellikleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmaların önemli bir metodolojik sınırlılığı, bir bölümünün lise öğrencileriyle, bir bölümünün ise üniversite öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bu nedenle üniversite düzeyindeki araştırmaların sonuçları lise öğrencilerine doğrudan aktarılmamalıdır.

Fizik dersindeki akademik başarı ile genel akademik başarı da birbirinden ayrılmalıdır. Mevcut çalışmaların büyük bölümü fizik dersindeki başarı, kavramsal öğrenme veya problem çözme performansını ölçmektedir. Dolayısıyla fizik dersinin genel akademik başarıyı doğrudan artırdığı şeklinde kesin bir nedensellik kurulması uygun değildir.

Bununla birlikte fizik dersinde geliştirilen problem çözme, matematiksel akıl yürütme, analiz, grafik yorumlama, bilimsel düşünme ve modelleme becerilerinin genel akademik gelişime katkıda bulunması

kuramsal olarak beklenebilir. Bu olası aktarımın doğrudan kanıtlanması için farklı derslerdeki çıktıları izleyen deneysel ve boylamsal araştırmalara gereksinim vardır.

**Tablo 8.** Değişkenlere Göre Değerlendirme

| Değişken | Literatürdeki genel sonuç | Değerlendirme |
|---|---|---|
| Aktif öğrenme | Olumlu | Fizik öğrenme kazanımlarını desteklemektedir. |
| İş Birlikli öğrenme | Olumlu | Öğrenci etkileşimi ve problem çözmeyi desteklemektedir. |
| Problem çözme stratejileri | Olumlu | Fizik başarısını geliştirebilmektedir. |
| Akran öğretimi | Olumlu | Kavramsal akıl yürütmeyi desteklemektedir. |
| Kavramsal öğrenme | Olumlu | Fiziksel bilginin anlamlandırılmasını sağlamaktadır. |
| Matematiksel hazırlık | Önemli | Fizik öğrenmesini desteklemekte ancak tek başına yeterli değildir. |
| Proje tabanlı öğrenme | Olumlu | Başarı ve tutum üzerinde olumlu sonuçlar verebilmektedir. |
| Fizik tutumu | Önemli | Öğrenmeye katılım açısından önem taşımaktadır. |
| Öz yeterlik | İlişkili | Başarıyla ilişkili olmakla birlikte öğretim yöntemlerine göre değişebilmektedir. |

Genel olarak literatür, fizik dersinde öğrencilerin pasif bilgi alıcısı yerine aktif öğrenen, problem çözen, tartışan ve fiziksel kavramları açıklayan bireyler hâline getirildiği öğretim ortamlarının akademik başarı açısından daha güçlü sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Bununla birlikte fizik dersinin öğrencilerin genel akademik başarısı üzerindeki doğrudan etkisinin ortaya konulabilmesi için daha geniş örneklemli, uzun süreli ve özellikle lise öğrencilerini kapsayan deneysel ve boylamsal araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

## 5. ÖNERİLER

Fizik öğretiminde akademik başarıyı artırmak amacıyla öğrencilerin pasif dinleyici konumunda kaldığı geleneksel uygulamalar yerine aktif öğrenme, akran öğretimi, tartışma, soru-cevap ve problem temelli etkinlikleri merkeze alan öğrenci odaklı bir yaklaşım benimsenmelidir. Öğrencilere yalnızca çok sayıda problem çözdürmekle yetinilmemeli; problemi analiz etme, fiziksel model oluşturma, uygun yasa ve ilkeleri belirleme, çözüm stratejisi geliştirme ve elde edilen sonucu değerlendirme aşamalarını içeren sistematik problem çözme becerileri kazandırılmalıdır. Fizik öğretiminde formül ve işlem ezberinin ötesine geçilerek kavramsal anlamaya önem verilmeli, matematiksel işlemlerin ve ifadelerin fiziksel anlamları açıkça gösterilerek matematik ile fizik arasındaki ilişki güçlendirilmelidir. Problem çözme, laboratuvar ve proje çalışmalarında öğrencilerin küçük gruplar hâlinde çalışmaları teşvik edilmeli; fizik konuları günlük yaşam, teknoloji, mühendislik ve meslek alanlarıyla ilişkilendirilmelidir. Öğrencilerin deney, gözlem, ölçüm, veri analizi ve proje geliştirme süreçlerine etkin biçimde katılmaları sağlanmalı; ölçme ve değerlendirmede çoktan seçmeli sınavların yanı sıra kavramsal sorular, açık uçlu problemler, deney raporları, proje çalışmaları, grafik yorumlama etkinlikleri ve performans görevleri kullanılmalıdır. Fizik öğretmenlerine aktif öğrenme, akran öğretimi, problem çözme stratejileri, dijital simülasyonlar ve kavramsal değerlendirme yöntemleri konusunda mesleki gelişim desteği sunulmalı; simülasyon, sanal laboratuvar, veri toplama sistemi ve etkileşimli dijital materyaller pedagojik amaçlara uygun biçimde kullanılmalıdır. Bununla birlikte 9, 10, 11 ve 12. sınıf öğrencileriyle farklı lise türlerini kapsayan araştırmalar artırılmalı; fizik eğitiminin genel not ortalaması, matematik başarısı, problem çözme becerisi, bilimsel okuryazarlık ve eleştirel düşünme üzerindeki uzun vadeli etkileri boylamsal çalışmalarla incelenmelidir. Öğrencilerin fizik dersine yönelik ilgi, motivasyon, tutum ve akademik öz yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik etkinliklere de öğretim sürecinde yer verilmelidir. Bu doğrultuda merak etme, tahmin yürütme, deney veya uygulama yapma, tartışma, kavramı açıklama, problem çözme, bilgiyi gerçek yaşamda kullanma ve değerlendirme aşamalarından oluşan öğrenci merkezli bir öğretim döngüsünün uygulanması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

Ayar, Y., & Kırtak Ad, V. N. (2025). Türkiye'de yapılan çalışmalarda aktif öğrenme yaklaşımının fizik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 64, 29–50. https://doi.org/10.9779/pauefd.1389034

Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970–977. https://doi.org/10.1119/1.1374249

Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science*, 332(6031), 862–864. https://doi.org/10.1126/science.1201783

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

Gök, T., & Sılay, İ. (2008). Fizik eğitiminde iş birlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 116–126.

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. https://doi.org/10.1119/1.1514215

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

Sert Çıbık, A., İnce Aka, E., & Kayacan, K. (2016). Genel Fizik Laboratuvarı-II dersinde kullanılan proje tabanlı öğretim yönteminin öz yeterlik, tutum ve başarıya etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 511–534.

Ünsal, Y., & Moğol, S. (2004). İş birliğine dayalı öğrenmenin öğrencilerin fizik dersi akademik başarısına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40, 616–627.