



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fizik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**9. SINIF FİZİK DERS KİTABININ 2024 FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA
BELİRLENEN KAVRAMSAL BECERİLER VE ALAN BECERİLERİ YÖNÜNDEN
İÇERİK ANALİZİ**

Fatih KESKİN
ORCID: 0000-0002-8632-9602

Danışman
Prof. Dr. Ersin BOZKURT
ORCID: 0000-0001-9079-6847

Konya – 2025

ÖN SÖZ

Yüksek lisans tezimin danışmanlığını üstlenerek, çalışmam süresince bilgi ve tecrübesiyle her konuda bana destek olan, tezimde büyük emeği geçen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ersin BOZKURT'a ve bana bu yolda ilerlerken desteklerini esirgemeyen Uzman Doktor Vedat ERDEN Bey'e teşekkür ederim.

Beni bugüne kadar destekleyen, büyüten ve yetiştiren, her zaman yanımda olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

Fatih KESKİN

Aralık 2025

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	İV
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	V
ÖZET	VIII
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	1
1.3. Araştırmanın Önemi	2
1.4. Sayıtlılar (Varsayımlar).....	2
1.5. Sınırlılıklar.....	3
1.6. Tanımlar	3
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
3. YÖNTEM.....	19
3.1. Araştırmanın Modeli	19
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	20
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri	22
3.4. Verilerin Toplanması.....	22
4. BULGULAR	24
4.1. Fizik Ders kitabında yer alan alan ve kavramsal becerilerin dağılımı	25
4.2. 1.ünitenin alan ve kavramsal Beceriler Açısından Değerlendirilmesi	25
4.3. 2. ünitenin alan ve kavramsal Beceriler Açısından Değerlendirilmesi	34
4.4. 3. ünitenin alan ve kavramsal Beceriler Açısından Değerlendirilmesi	44
4.5. 4.ünitenin alan ve kavramsal Beceriler Açısından Değerlendirilmesi	55
5. SONUÇ	74
KAYNAKÇA	77

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

9. SINIF FİZİK DERS KİTABININ 2024 FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA BELİRLENEN KAVRAMSAL BECERİLER VE ALAN BECERİLERİ YÖNÜNDE İÇERİK ANALİZİ başlıklı tez çalışmamın toplam **87** sayfalık kısmına ilişkin, 23/12/2025 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%16** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

24/12/2025

Fatih KESKİN

Prof. Dr. Ersin BOZKURT

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

24/12/2025

Fatih KESKİN

Kısaltmalar

MEB.: Milli Eğitim Bakanlığı

sd: Serbestlik Derecesi

X^2 : Ki-kare Testi İstatistiği

p: Anlamlılık Değeri



ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fizik Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

9. SINIF FİZİK DERS KİTABININ 2024 FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA BELİRLENEN KAVRAMSAL BECERİLER ve ALAN BECERİLERİ YÖNÜNDEN İÇERİK ANALİZİ

Fatih KESKİN

Bu araştırmada, 2024 yılı Fizik Dersi Öğretim Programı'nda tanımlanan alan ve kavramsal becerilerin, 2024–2025 eğitim-öğretim yılında okutulmak üzere hazırlanan Milli Eğitim Bakanlığı'na ait 9. sınıf fizik ders kitabındaki temalar içerisinde ne ölçüde yer aldığı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma, nitel araştırma desenlerinden doküman analizi yöntemiyle yürütülmüştür. Veri toplama sürecinde, öğretim programında yer alan, alan ve kavramsal beceriler sınıflandırılarak her bir ünitedeki temalar bu beceriler açısından taranmış ve elde edilen frekanslar tablolarla sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, alan becerileri açısından en çok yer verilen bileşenin “Bilimsel Gözlem” ve “Bilimsel Çıkarım” becerileri olduğu, kavramsal becerilerde ise “Temel Beceriler” ve “Üst Düzey Düşünme Becerileri”ne dengeli biçimde yer verildiği görülmüştür. Bununla birlikte, bazı becerilerin sınırlı şekilde temsil edildiği ve ünite içeriklerinin beceri dağılımları açısından dengesizlikler barındırdığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğretim materyallerinin daha dengeli bir beceri temsiliyle geliştirilmesine yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fizik öğretimi, Alan becerileri, Kavramsal beceriler, İçerik analizi, 9. Sınıf fizik dersi.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education
Physics Education Program
Master Thesis

CONTENT ANALYSIS OF THE 9TH GRADE PHYSICS TEXTBOOK IN TERMS OF CONCEPTUAL SKILLS AND FIELD SKILLS DETERMINED IN THE 2024 PHYSICS CURRICULUM

Fatih KESKİN

This study aims to determine the extent to which the domain-specific and conceptual skills defined in the 2024 Physics Curriculum are reflected in the themes of the 9th grade physics textbook prepared by the Ministry of National Education for the 2024–2025 academic year. The research was carried out using the document analysis method, a qualitative research design. During data collection, all units of the textbook were analyzed with reference to the skills framework outlined in the curriculum, and the frequencies of each skill were compiled into tables. The findings reveal that among the domain-specific skills, “Scientific Observation” and “Scientific Inference” are the most frequently addressed. For conceptual skills, the textbook provides a balanced emphasis on both “Basic Skills” and “Higher-Order Thinking Skills.” However, certain skills are underrepresented, and there are imbalances in the distribution of skills across different units. Based on these results, the study offers several suggestions to improve the balance of skill representation in future instructional materials.

Keywords: Physics education, domain-specific skills, conceptual skills, content analysis, 9th grade physics.

BÖLÜM 1

1.GİRİŞ

Bu araştırmada Türkiye’de 2024/2025 eğitim-öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından kullanılması kabul edilen 9. sınıf Fizik ders kitabının, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortak Metni temel alınarak yeniden yapılandırılmış Millî Eğitim Bakanlığı’nın (2024) yayınlamış olduğu fizik ders programında bulunan alan becerileri ve kavramsal beceriler açısından değerlendirmesi yapılmıştır.

1.1 Problem Durumu

Bu araştırmada, 9. sınıf fizik ders kitabındaki yer alan ünitelerdeki temalarda yeni fizik öğretim programında belirlenen alan becerilerine ve kavramsal becerilere dengeli ve yeterli bir düzeyde yer verilip verilmediğine cevap aranacaktır. Fizik dersine ait öğretim programının ve derslerde kullanılan kitapların alan becerilerini ve kavramsal becerileri yeterince içermesinin olmasının öğrencilerin gelişiminde önemli olduğu bilinmektedir. Bu yüzden bu araştırmanın problemi, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı liselerde okutulan 9. sınıf fizik ders kitabında yer alan temalarda alan becerilerine ve kavramsal becerilere ne ölçüde yer verildiğinin tespit edilmesi ve eksikliklere yönelik çözüm önerilerinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir (MEB, 2024).

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı; 2024 Fizik Öğretim Programında 9. sınıf fizik temaları için belirlenen alan becerilerinin 2024-2025 eğitim-öğretim yılında okutulacak olan 9. sınıf fizik ders kitabında ne kadar yer verildiğini tespit etmek ve eksikliklerin giderilebilmesi için çözüm önerilerinde bulunmaktır. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

1. MEB 9. sınıf fizik ders kitabında yer alan üniteler ve içerdđi konularda, yeni fizik öğretim programında belirlenen alan becerilerine dengeli ve yeterli bir düzeyde yer verilmiş midir?

2. MEB 9. sınıf fizik ders kitabında yer alan üniteler ve içerdđi konularda, yeni fizik öğretim programında belirlenen kavramsal becerilerine dengeli ve yeterli bir düzeyde yer verilmiş midir?

1.3 Araştırmanın Önemi

21. yüzyılın değişen bilim, teknoloji ve toplum dinamikleri doğrultusunda öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilebilmesi, yalnızca bilgi edinme değil; aynı zamanda bilgiyi yapılandırma, yorumlama, analiz etme ve transfer edebilme becerilerine de sahip olmalarını gerektirmektedir. Bu noktada kavramsal beceriler ile fen bilimleri alan becerileri, fizik öğretiminin temel yapı taşları arasında yer almakta ve öğrencilerin hem bilimsel düşünme hem de problem çözme süreçlerinde aktif rol almalarını sağlamaktadır.

Kavramsal beceriler, öğrencinin fiziksel olayları anlamlandırma, günlük yaşamla ilişkilendirme, çeşitli kavramlar arasında bağlantı kurma ve üst düzey düşünme alışkanlıkları geliştirme sürecini desteklemektedir. (Bkz: <https://tymm.meb.gov.tr/beceriler/kavramsal-beceriler>)

Fen Bilimleri Alan Becerileri ise gözlem yapma, deney tasarlama ve uygulama, sınıflandırma, veri toplama ve yorumlama gibi bilimsel süreçlerin temelinde yer alan becerileri kapsamaktadır. Bu beceriler, öğrencinin bilimsel bilgiyi yapılandırması ve gerçek yaşam problemlerine çözüm üretmesinde etkin rol oynamaktadır.

(Bkz: <https://tymm.meb.gov.tr/beceriler/alan-becerileri>)

Bu araştırmanın önemi, 2024 yılı Fizik Öğretim Programı kapsamında tanımlanmış bu becerilerin, MEB tarafından hazırlanmış 9. sınıf fizik ders kitabında ne düzeyde yer aldığını ortaya koymasıyla ilgilidir. Ders kitaplarının, programda belirlenen becerilerle ne derece örtüştüğü; öğrenci kazanımlarının kalitesi ve programın sahaya yansımaları açısından belirleyici bir unsurdur. Çalışma sonucunda elde edilecek bulgular, hem mevcut kitabın iyileştirilmesine hem de ileride hazırlanacak öğretim materyallerine beceri temelli bir yaklaşım kazandırılması açısından katkı sağlayacaktır. Bu yönüyle çalışma, fizik eğitiminin niteliğini artırmaya yönelik olarak hem araştırmacılar hem de program geliştiriciler için yol gösterici niteliktedir.

1.4 Sayıtlar

Öğrencilerimizin fen bilimleri öğrenirken sürekli ezbere ve hazıra kaçtıkları, bir projeyi tasarlarlarken bilimsel bilginin ortaya çıkma basamaklarına uygun becerileri sergileyemedikleri görülmektedir. Bu durum, fizik öğretim programında ve fen bilimleri ders kitaplarındaki fizik konularının bilimsel süreç becerileri bakımından eksikliklerin olduğunu göstermektedir.

1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2024 yılında yayımlanan Fizik Öğretim Programı ile Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından kabul edilerek 2024–2025 eğitim öğretim yılından itibaren beş yıl süreyle okutulması öngörülen 9. sınıf fizik ders kitabı ile sınırlıdır. Araştırma kapsamında yalnızca söz konusu ders kitabında yer alan içerikler, alan ve kavramsal beceriler açısından incelenmiş; farklı sınıf düzeylerine ait öğretim programları, önceki yıllara ait ders kitapları ve alternatif öğretim materyalleri araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır.

1.6 Tanımlar

Bu bölümde, 2024 Fizik Öğretim Programı'nda tanımlanan kavramsal ve alan becerileri detaylı şekilde açıklanmıştır. Açıklamalar, Milli Eğitim Bakanlığı'nın TYMM platformunda yayımladığı resmî tanımlar esas alınarak özgün bir biçimde yeniden yazılmıştır.

1.6.1 Kavramsal Beceriler

Kavramsal beceriler (KB); karmaşık bir süreç gerektirmeden edinilen ve doğrudan gözlenebilen temel beceriler ile soyut fikirleri ve karmaşık süreçleri eyleme dönüştürmede kullanılan bütünlük ve üst düzey düşünme becerilerini kapsayan bir üst yapıyı ifade etmektedir. Bu beceriler, temel, bütünlük ve üst düzey düşünme olmak üzere üç boyutta ele alınmakta; ancak bu boyutlar arasında hiyerarşik bir aşamalık ilişkisi kurulmamaktadır. Temel ve bütünlük beceriler, üst düzey düşünme becerilerinin gerçekleştirilmesi için gerekli altyapıyı oluşturmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde bu bütüncül yapı "kavramsal beceri" başlığı altında tanımlanmıştır. Fizik öğretiminde kavramsal beceriler aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

KB1. Temel Beceriler

Temel beceriler, karmaşık zihinsel süreçler gerektirmeyen ve doğrudan gözlenebilen eylemleri ifade eder. Saymak, okumak, yazmak, çizmek, bulmak, seçmek, belirlemek, işaret etmek, ölçmek, sunmak, çevirmek ve kaydetmek temel becerilere örnek olarak verilebilir.

- **KB1.1 – Sayma**
- **KB1.2 – Okuma**
- **KB1.3 – Yazma**

- **KB1.4 – Çizim Yapma**
- **KB1.5 – Bulma**
- **KB1.6 – Seçme**
- **KB1.7 – Belirleme**
- **KB1.8 – İşaret Etme**
- **KB1.9 – Ölçme**
- **KB1.10 – Sunma**
- **KB1.11 – Çevirmek**
- **KB1.12 – Kaydetme**

Bu alt beceriler, öğrencilerin öğrenme ortamındaki temel eylemlerini oluşturan, daha karmaşık süreçlerin üzerine inşa edildiği basit performanslardır.

KB2. Bütünleşik Beceriler

Bütünleşik beceriler, süreç modellemesi yapılabilen ve birden fazla temel beceriyi içeren zihinsel işlemleri ifade eder. Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde yirmi bütünleşik beceri tanımlanmıştır:

KB2.1 – Çelişki Giderme Becerisi

Olay, konu veya durumlar arasındaki tutarsızlıkları fark ederek bunları gidermeye yönelik çözüm üretme sürecini ifade eder.

KB2.2 – Gözleme Becerisi

Doğal ortamdaki nesne ve olayların özelliklerini duyular aracılığıyla sistematik biçimde belirlemeyi ifade eder.

KB2.3 – Özetleme Becerisi

Bir metin, olay veya konuşmanın özünü kavrayarak, ana hatlarıyla kısaltılmış ve anlamı bozulmamış biçimde yeniden ifade etmeyi kapsar.

KB2.4 – Çözümleme Becerisi

Bir bütünü parçalara ayırarak bu parçalar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmayı ifade eder.

KB2.5 – Sınıflandırma Becerisi

Nesne, olgu ve olayları, gözlem veya ölçme yoluyla belirlenen özelliklerine ve aralarındaki ilişkilere göre gruplara ayırmayı ifade eder.

KB2.6 – Bilgi Toplama Becerisi

Bir olay, konu veya duruma ilişkin gerekli bilgiyi uygun araçlar kullanarak elde etmeyi, doğrulamayı ve kaydetmeyi kapsar.

KB2.7 – Karşılaştırma Becerisi

Birden fazla kavram veya durumun özelliklerini dikkate alarak aralarındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymayı ifade eder.

KB2.8 – Sorgulama Becerisi

Bir olay, konu veya duruma ilişkin merak duyma, soru sorma, bilgi toplama ve elde edilen bilgileri eleştirel biçimde değerlendirme sürecini ifade eder.

KB2.9 – Genelleme Becerisi

Çeşitli olay veya durumları inceleyerek ortak ve farklı özellikleri belirleme ve bunlardan hareketle genel yargılara ulaşmayı ifade eder.

KB2.10 – Çıkarım Yapma Becerisi

Önermeler ve varsayımlara dayalı olarak akıl yürütme ve sonuç oluşturma sürecini ifade eder.

KB2.11 – Gözleme Dayalı Tahmin Etme Becerisi

Mevcut olay, konu veya duruma ilişkin ön gözlemlerden ya da deneyimlerden yararlanarak çıkarımda bulunma ve yargıya varma sürecini ifade eder.

KB2.12 – Mevcut Bilgiye/Veriye Dayalı Tahmin Etme Becerisi

Bir duruma ilişkin eldeki bilgi ve veriler üzerinde hesaplamalar yaparak ileriye dönük yargılarda bulunmayı ifade eder.

KB2.13 – Yapılandırma Becerisi

Mevcut olay, konu veya duruma ilişkin ilişkileri belirleyerek bunlardan uyumlu bir bütün oluşturma sürecini ifade eder.

KB2.14 – Yorumlama Becerisi

Bir olay, konu veya durumu bağlamından koparmadan yeniden açıklama ve kendi ifadeleriyle anlamı bozmayacak biçimde dönüştürmeyi ifade eder.

KB2.15 – Yansıtma Becerisi

Geçmiş deneyimleri gözden geçirerek bu deneyimlerden çıkarımlar yapma ve ulaşılan sonuçları gelecekteki durumlara uygulamayı ifade eder.

KB2.16 – Muhakeme (Akıl Yürütme) Becerisi

Tümevarım, tümdengelim ve analogi gibi akıl yürütme biçimlerini kullanarak mevcut olay veya duruma ilişkin sonuçlara ulaşmayı ifade eder.

KB2.17 – Değerlendirme Becerisi

Bir olay, konu veya duruma yönelik ölçüt belirleyerek ölçme yapma ve sonuçları bu ölçütlerle karşılaştırıp yargıya varma sürecini ifade eder.

KB2.18 – Tartışma Becerisi

Herhangi bir konu hakkında görüşlerini mantıksal çerçevede ifade etme, farklı görüşleri dinleme ve bu görüşleri kendi düşünceleriyle karşılaştırarak değerlendirme sürecini ifade eder.

KB2.19 – Mantıksal Denetleme Becerisi

Bir önerme veya çıkarımı akıl ilkeleri ve biçimsel kurallara göre sınama, tutarlılığını denetleme sürecini ifade eder.

KB2.20 – Sentezleme Becerisi

Parçalar arasında ilişki kurarak bu parçaları özgün ve anlamlı bir bütün haline getirme sürecini ifade eder.

KB3. Üst Düzey Düşünme Becerileri

Üst düzey düşünme becerileri, en az iki bütünleşik beceriyi bir arada gerektiren, çok boyutlu zihinsel süreçleri içeren eylemleri ifade eder. Temel ve bütünleşik beceriler, bu üst düzey süreçlerin gerçekleştirilmesi için gerekli altyapıyı oluşturmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde üç üst düzey düşünme becerisi tanımlanmıştır: karar verme, problem çözme ve eleştirel düşünme.

KB3.1 – Karar Verme Becerisi

Karar gerektiren durumlarda amacı belirleme, bilgi arama/toplama, alternatif seçenekler oluşturma, bu seçenekleri mantıksal açıdan değerlendirme, uygun seçimi yapma ve kararın sonuçları üzerinde yansıtma yapma sürecini ifade eder.

KB3.2 – Problem Çözme Becerisi

Karşılaşılan bir sorunla baş edebilmek için problemi yapılandırma, özetleme, gözleme dayalı veya veriye dayalı tahminde bulunma, akıl yürütme ve çözüm sürecine ilişkin yansıtma/değerlendirme yapmayı içeren zihinsel süreçleri ifade eder.

KB3.3 – Eleştirel Düşünme Becerisi

Karşılaşılan bilgilere ilişkin sorgulama, akıl yürütme ve yansıtma süreçlerini kullanarak temellendirilmiş ve tutarlı yargılara ulaşma becerisini ifade eder.

1.6.2 Alan Becerileri

Alan becerileri (AB), öğrenme süreci boyunca bağlama dayalı bilgi birikimlerinin kullanılmasını gerektiren; kavramsal beceriler ile alana özgü bütünleşik becerileri kapsayan yapılardır. Bu beceriler, öğrencilerin bilimsel süreçleri anlamlandırabilmeleri için soyutlama, ilişkilendirme ve bilgiyle birlikte yorumlama gerektirir. Dolayısıyla alan becerileri, hem kavramsal becerileri hem de alana özgü süreç bileşenlerini içeren bütüncül beceri kümeleridir.

Fen Bilimleri Alan Becerileri (FBAB)

Fen bilimleri alan becerileri, bireylerin karşılaştıkları problemleri tanımlayabilmelerini, çözüm üretmelerini ve bilimsel veriler ışığında karar verebilmelerini destekleyen temel bilimsel süreç becerilerinden oluşur. Aşağıda 2024 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan 13 alan becerisi yer almaktadır:

FBAB1 – Bilimsel Gözlem Becerisi

Nesne, olgu, olay ve süreçlere ilişkin verilerin duyular aracılığıyla doğrudan veya dolaylı olarak toplanmasını ifade eder.

FBAB2 – Sınıflandırma Becerisi

Nesne, canlı, olay ve olguların niteliklerini belirleyerek bunları benzerlik, farklılık ve örüntülere göre gruplandırmayı veya ayırttırmayı kapsar.

FBAB3 – Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin Becerisi

Ön gözlemlerden veya deneyimlerden hareketle çıkarım yapmayı ve buna yönelik yargıda bulunmayı ifade eder.

FBAB4 – Bilimsel Veriye Dayalı Tahmin Becerisi

Bir duruma ilişkin mevcut verileri kullanarak hesaplamalar yoluyla yargıda bulunmayı kapsar.

FBAB5 – Operasyonel Tanımlama Becerisi

Bir kavramın anlaşılmasını sağlamak amacıyla örneklerin ilişkilendirilmesi veya bir şeyin nasıl çalıştığının ifade edilmesi sürecini içerir.

FBAB6 – Hipotez Oluşturma Becerisi

Bir problemi çözmeye yönelik olarak değişkenler arasındaki ilişkileri açıklayan, bilimsel, basit ve sınanabilir önermelerin oluşturulmasını ifade eder.

FBAB7 – Deney Yapma Becerisi

Gözlemin ötesine geçerek ölçme verilerinin toplanması, analiz edilmesi ve sonuçlara ulaşılmasını kapsar.

FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma Becerisi

Gözlem verileri ve geçmiş deneyimlere dayalı olarak sonuç çıkarma ve yargıda bulunma sürecini ifade eder.

FBAB9 – Bilimsel Model Oluşturma Becerisi

Bilimsel kavram ve süreçlerin anlaşılması için zihinsel temsiller ve modeller oluşturmayı ifade eder.

FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme Becerisi

Deneyimlere dayalı gözlemlerden veya deneysel önermelerden hareketle genellemelere ulaşma sürecini ifade eder.

FBAB11 – Tümdengelimsel Akıl Yürütme Becerisi

Genel önermelerden yola çıkarak mantıksal çıkarım adımlarıyla özel sonuçlara ulaşmayı kapsar.

FBAB12 – Kanıt Kullanma Becerisi

Bilimsel sorgulama, argümantasyon ve problem çözme süreçlerinde kanıta dayalı akıl yürütmeyi ifade eder.

FBAB13 – Bilimsel Sorgulama Becerisi

Bilimsel bir konu veya problemi anlamak ve açıklamak için sistematik araştırma yöntemlerinin ve stratejilerinin kullanılmasını ifade eder.

Bu beceriler, 9. sınıf fizik ders kitabı içeriğinin irdelenmesinde esas alınacak ve içerik analizinin temelini oluşturacaktır.

BÖLÜM 2

2.İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Alpan (2004)'a göre ülkemizde ders kitaplarının içerik ve görsel açıdan değerlendirilmesi ihmal edilmiştir. Grafik tasarım uzmanları, içeriğe çok az değinerek değerlendirmelerini daha çok biçim yönüyle sınırlandırmakta; eğitim bilimciler ise her iki yönü ele almakla birlikte biçimsel boyutu derinlemesine incelemeyen, içerik yönü ağır basan değerlendirmeler yapmaktadır. Alpan, Görsel Okuryazarlık Kuramı'nı temel alarak ders kitaplarının sahip olması gereken 48 ilke belirlemiştir. Ders kitaplarında yer alan görsel öğelerin, çoğunlukla “görsellere yer verme” kaygısıyla oluşturulduğunu; bu şekilde hazırlanan görsel öğelerin yalnızca nitelik bakımından değil, nicelik açısından da yetersiz olduğunu savunmaktadır. Türkçe, İngilizce ve fen ders kitaplarının görsel öğeler açısından karşılaştırıldığı bir araştırmanın sonuçlarına göre, İngilizce ders kitaplarında kullanılan görsel öğelerin, Türkçe ders kitaplarında kullanılanlara kıyasla sayıca yaklaşık üç kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (Kabapınar, 2001).

Sönmez ve arkadaşları (2005) tarafından Erzurum ilinde yapılan bir araştırma, 38 fizik öğretmeni ile yürütülmüştür. Bu çalışmada öğretmenlerin katılımlarıyla hazırlanan 5 soruluk Likert tipi bir anket uygulanmıştır. Pilot bir uygulama yapılarak anketin güvenilirlik katsayısı ($\alpha = 0,72$) olarak bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda, öğrencilerin merakını uyandırabilecek görsel içeriklerin ve bireysel farklılıkları öne çıkarabilecek düşünceyi geliştirici uygulamaların kitaplarımızda yeteri kadar bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Amerika'da fen bilgisi eğitiminin geliştirilmesini amaçlayan Proje 2061 bünyesinde Hubiz ve ekibi 30 fen bilgisi ders kitabını gözden geçirerek, analizlerini bir düzine kitap üzerinde yoğunlaştırmıştır. Her bir araştırmacı ikişer kitabı satır satır inceleyerek küçük büyük tüm hataları kaydetmiştir. Bu çalışmadan sonra sonuçlar 500 sayfalık bir raporda açıklanmıştır. Bu rapora göre, grafikler, yazılı metin ve başlıklar birbirleri ile uyumamaktadır. Kitapta sorulan bazı sorulara öğrencilerin cevap vermesi mümkün değildir. Ayrıca ders kitaplarındaki bilimsel prensiplerin sık sık yanlış tanımlandığı belirlenmiştir (Raloff 2001).

1974 ile 1998 yılları arasında İspanya'da okutulan 58 kimya ders kitabının incelendiği bir araştırmada özellikle metalik bağlar konusu

ele alınmış ve metalik bağlar ile ilgili 12 soruluk bir anket hazırlanarak deneyimli kimya öğretmenlerine uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, ders kitaplarının yarısında metalik bağların tanımlanmadığı, bunun sonucu olarak da öğrencilerin modeller ile deneysel gerçekler arasında ilişki kurmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca ders kitaplarında teorik modellere ilişkin benzetmelerin yanlış anlamaya açık ve yetersiz oldukları görülmüştür (Posada 1999).

Yıldırım (2007) tarafından yapılan “Seçilen Bir Ders Kitabı Değerlendirme Ölçeğinin Lise II Fizik Ders Kitabına Uygulanması” başlıklı yüksek lisans çalışmasında, seçilen ders kitabı değerlendirme ölçeğini Lise II fizik ders kitabına uygulayarak ölçeğin tutarlı sonuçlar verip vermediğini araştırılmış; elde edilen sonuçlara göre ders kitabını içerik, resimler, hazırlık, değerlendirme ve etkinlikler yönünden incelenmiştir .Bu çalışmanın sonucunda; fizik ders kitabı değerlendirme ölçeğinin tutarlı sonuçlar verdiği; mesleğindeki kıdemi fazla olan fizik öğretmenlerinin, aynı ders kitabına daha fazla puan verdiği, Anadolu liselerinde çalışan fizik öğretmenleri, genel liselerde çalışan fizik öğretmenlerine göre Lise II fizik ders kitabına daha fazla puan verdiği gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Uzuntiryaki (2006) tarafından yapılan “Öğretmen Adaylarının Ders Kitabı Kullanımıyla İlgili Görüşleri” konulu çalışmada, öğretmen adaylarının ders kitaplarının içerik yönünden yetersiz gördükleri ve ders kitaplarını fazla kullanmadıkları gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Kapucu (2012) tarafından yapılan çalışmada dört fizik öğretmenin dersleri takip edilmiş ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler yoluyla veriler toplanmıştır. Durum çalışması niteliğindeki bu çalışmada, yeni öğretim programının güçlü ve zayıf yönleri ele alınmıştır. Araştırmada, programın güçlü yönleri öğrencilerin kendi yeteneklerini geliştirmelerine olanak sağlaması, fizik dersine yönelik ilgiyi artırması, fiziği günlük yaşamla ilişkilendirmesi ve kalıcı öğrenmeyi desteklemesi olarak belirlenmiştir. Zayıf yönler ise konu sıralamasının uygun olmaması ve öğrencilerin beceri kazanımları açısından ders kitabındaki açıklamaların yetersiz kalması şeklinde ifade edilmiştir.

Kotluk (2012) tarafından yapılan “Ortaöğretim 9, 10 Ve 11. Sınıf Fizik Ders Kitaplarının Görünüş Ve İçerik Açısından İncelenmesi İle Öğretmen Ve Öğrenci Görüşlerinin Alınması” başlıklı çalışmada, Van ilinde farklı okullarda görev yapan ve rastgele seçilen 21 fizik öğretmeni ile yine bu okullardan rastgele seçilen 644 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırmada ders kitaplarını incelemek amacıyla sekiz alt başlıktan ve 60 maddeden oluşan Fen Bilimleri Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Öğretmen görüşlerinin

alınması için 30 sorudan oluşan beşli Likert tipi Fizik Ders Kitabı Değerlendirme Ölçeği, öğrenci görüşlerinin alınması için ise uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanan ve 16 sorudan oluşan farklı bir ölçekten yararlanılmıştır. Öğretmenler genel olarak olumlu görüş bildirmelerine rağmen, Millî Eğitim Bakanlığı'na göre bir ders kitabının başarılı kabul edilebilmesi için gerekli olan beş üzerinden 4,5 puan barajını incelenen kitaplar aşamamıştır. Ayrıca öğrencilerin deneyleri uygulamakta, örnekleri tek başlarına çözmekte, etkinlikleri gerçekleştirmekte, öğrendiklerini pekiştirmekte ve yeni konular ile önceki öğrenmeleri arasında bağ kurmakta zorlandıkları ifade edilmiştir.

Eke (2018), ortaöğretim fizik dersi öğretim programı (9., 10., 11. ve 12. sınıflar) kazanımlarını Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, ortaöğretim fizik dersi öğretim programında yer alan kazanımların büyük çoğunluğu, kavramlar bilgisi ve anlama basamağında yer almaktadır. Programda yer alan kazanımlar, bilgi boyutu bakımından olgular bilgisi, kavramlar bilgisi ve işlemler bilgisi boyutlarını; bilişsel süreç boyutu bakımından ise anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme ve oluşturma basamaklarını içermektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre 10., 11. ve 12. sınıf fizik dersi kazanımlarından çok az sayıda kazanım değerlendirme ve oluşturma basamaklarında yer almaktadır. 9. sınıf fizik dersi kazanımlarının ise hiçbirinin değerlendirme ve oluşturma basamaklarında yer almadığı görülmektedir.

Akçay ve arkadaşları (2017), çalışmalarında Cumhuriyet'in ilanından günümüze program değişimine bağlı olarak 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan soruları, Bloom Taksonomisi'ne göre Bilişsel Alan Basamakları açısından incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, 1926 yılından günümüze kadar yapılan müfredat değişikliklerine rağmen, 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan soruların büyük ölçüde alt düzey düşünme becerilerini ölçtüğü tespit edilmiştir. Bununla birlikte, 1926 ve 2013 programlarına göre hazırlanan 6. sınıf ders kitaplarındaki soruların, üst düzey düşünme becerilerini ölçtüğü sonucuna ulaşılmıştır. 7. sınıf düzeyinde ise 1926 ve 1948 programlarına göre hazırlanan ders kitaplarındaki sorular üst düzey düşünme becerilerini ölçerken, 2004 programına göre hazırlanan ders kitabındaki soruların alt düzey düşünme becerilerini ölçtüğü belirlenmiştir. Programlara göre hazırlanan 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitapları incelendiğinde, 1926 programına göre hazırlanan kitapların üst düzey düşünme becerilerini daha fazla desteklediği; buna karşılık 2004 ve 2013 programlarına göre hazırlanan ders kitaplarının sorularının alt düzey düşünme becerilerini ölçmesi nedeniyle daha zayıf olduğu saptanmıştır.

Kavcar ve Erdem (2017)'in “Fizik Öğretim Programları İle Fizik Ders Kitaplarının Proje Tabanlı Öğrenme Açısından İncelenmesi” adlı makalelerinde 2007 ve 2013 Ortaöğretim Fizik Programları (OÖFP) ile bu programlar uyarınca hazırlanan ve 2013-2014 öğretim yılında okutulan fizik ders kitaplarının 2007 OÖFP-Fizik 10- 12. sınıf ve 2013 OÖFP - 9.sınıf Fizik ders kitaplarındaki deneysel etkinlikler ile ilgili kazanımların kitaplarda yer aldığı ortaya çıkarılmıştır. Eksik kalan yönleri için de öteki uygulamalardan (performans görevi, pano hazırlama, proje ödevi vb.) öğrencilerin etkin olarak katılıp uygulayabilecekleri etkinliklerin olduğunu tespit etmişlerdir. Birçok üniteye yeterince etkinliğe yer verildiği; fakat proje ödevinin eksik kaldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Özcan ve arkadaşları (2018), “Cumhuriyet Dönemi Fizik Öğretim Programlarının Haftalık Ders Saatleri Açısından İncelenmesi” adlı çalışmalarında, Cumhuriyet dönemi boyunca Türkiye’de yürürlüğe giren fizik öğretim programlarını haftalık ders saatleri açısından karşılaştırmalı olarak incelemiş ve bu programlar hakkında genel bir çerçeve sunmuşlardır. Araştırma bulgularına göre, lise düzeyinde fizik ders saatlerinde belirgin bir artış ya da azalış olmadığı, ancak farklı öğretim programlarında ders saatlerinin sınıf düzeylerine göre değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca bazı dönemlerde belirli sınıf düzeylerinde fizik dersine yer verilmediği; ancak daha sonraki programlarda bu uygulamadan vazgeçildiği ifade edilmiştir.

Bezen, Aykutlu ve Bayrak (2020), “Türkiye’de 2013 ve 2018 Yılı Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programlarının Temel Öğeler Açısından Karşılaştırılması” adlı çalışmalarında, 2013 ve 2018 yıllarında yürürlüğe giren ortaöğretim fizik öğretim programlarını karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Araştırmada, iki program arasındaki benzerlikler ve farklılıklar amaç, içerik, öğrenme-öğretme süreci ile ölçme ve değerlendirme boyutları açısından ele alınmıştır. Araştırma bulgularına göre, 2018 yılı fizik öğretim programı amaçlarının, 2013 yılı programına kıyasla daha kapsamlı olduğu belirlenmiştir. İçerik açısından, 2018 öğretim programına “elektrostatik” konusunu içeren yeni bir ünitenin eklendiği tespit edilmiştir. Öğrenme-öğretme süreci boyutunda, 2013 programında daha çok bilişsel ve duyuşsal ilkelere vurgu yapılırken, 2018 programında öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlara daha ayrıntılı biçimde yer verildiği ifade edilmiştir. Ölçme ve değerlendirme açısından her iki programda da ortak bir anlayışın benimsendiği; dönüt verilmesi, öğrencinin öğrenme ve gelişiminin izlenmesi, hedef, ürün ve sürecin birlikte değerlendirilmesi, geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının kullanılması, çeşitli yöntem ve tekniklerden yararlanılması ve bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenmelerin ölçülmesi gibi ilkelerin her iki programda da yer aldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, 2013

öğretim programında ölçme sürecinden önce planlama yapılmasına, kayıt ve puanlama yöntemlerine vurgu yapılırken; 2018 öğretim programında ise kazanımların ve açıklamaların sınırlarının esas alınması, ilgi, tutum, değer ve başarının süreç içerisinde sürekli ölçülerek değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Çoştı ve Meço (2023), 2018 yılında uygulamaya konulan Fizik Öğretim Programı'na (MEB, 2018) uygun olarak hazırlanmış ve 9., 10., 11. ve 12. sınıf düzeylerinde okutulan dört fizik ders kitabında, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından benimsenen on kök değere (vatanseverlik, yardımseverlik, sorumluluk, öz denetim, dürüstlük, adalet, saygı, sevgi, sabır ve dostluk) ne ölçüde yer verildiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, soyut ve sayısal bir ders olarak görülen fizik dersinin, değerler eğitiminin verilmesinde bir engel teşkil etmediği; her ne kadar sınırlı düzeyde olsa da tüm sınıf düzeylerinde bu değerlere yer verildiği tespit edilmiştir.

Kanlı ve Yağbasan (2004), çalışmalarında ülke gerçekleri doğrultusunda Proje 2061'den uyarlanarak fizik ders kitaplarının sahip olması gereken eğitimsel kriterleri belirlemişlerdir. Araştırmanın ilk aşamasında, belirlenen bu kriterler doğrultusunda fizik ders kitapları incelenmiş ve örnekler üzerinden değerlendirilmiştir. İkinci aşamada ise bu kriterlere dayalı olarak hazırlanan Likert tipi bir anket formu, 15 farklı lisede görev yapan 43 fizik öğretmenine uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; amaçları ortaya koyma, öğrenci fikirlerini dikkate alma, konuyla ilgili olaylara öğrencinin ilgisini çekme, bilimsel fikirleri kullanma ve geliştirme, öğrencilerin kavramlar, olaylar ve deneyler hakkında fikir yürütmelerini teşvik etme, gelişimi değerlendirme ve fen öğrenme ortamını geliştirme olmak üzere yedi ana eğitimsel kategori belirlenmiştir. Ayrıca fizik ders kitaplarının, bu kategorilerin tamamı açısından eksik ve yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek (2010), çalışmasında Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan 12. sınıf fizik ders kitabını; görsel, biçimsel, içerik, laboratuvar etkinlikleri, alıştırma ve değerlendirme yönlerinden incelemiştir. Araştırma kapsamında hazırlanan 85 maddelik ölçek, farklı okullarda görev yapan 48 fizik öğretmenine web ortamında uygulanmış ve öğretmenlerden kitabı değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen dönütlerin analizi sonucunda, MEB kriterlerine göre 5 puan üzerinden en az 4,5 puan alması gereken ders kitabının ortalama 3,19 puan aldığı belirlenmiştir. Bu sonuç, incelenen kitabın öğretmenlerin beklentilerini yeterli düzeyde karşılamadığını göstermektedir.

Arslan, Tekbıyık ve Ercan (2012), 2007 yılı fizik ğretim programına göre hazırlanmış MEB 9. sınıf fizik ders kitabını değerlendirmeye yönelik bir ölçek geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu lek, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından düzenlenen 283 numaralı fizik dersi ğretim programları kursuna, Türkiye'nin farklı illerinden katılan 104 fizik öğretmenine uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin ders kitaplarına ilişkin görüşlerinin cinsiyet, görev yaptıkları okul türü, unvan ve mesleki kıdem değişkenlerine göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte ğretmen görüşleri, ders kitabının ğretim programı kazanımlarını yeterince yansıtmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca ğretmenlerin, ünite sonu sorularının yetersiz olduğu konusunda da hemfikir oldukları ifade edilmiştir. Buna karşın, ders kitabının öğrencilerde beceri gelişimini destekleme ve kavramsal ilişkilendirme yapabilme açısından genel olarak etkili olduğu belirtilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin, ğretim programlarının temel yaklaşımlarından biri olan bağlam temelli yaklaşım konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları araştırmacılar tarafından tespit edilmiş; bu doğrultuda hizmet içi eğitim faaliyetlerine yönelik çeşitli öneriler sunulmuştur.

Karamustafaoğlu ve Havuz (2016) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim sınıf ğretmenliği 2. sınıfında öğrenim gören ğretmen adaylarına Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde, kimya deneylerine yönelik araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme destekli laboratuvar etkinlikleri geliştirilmiştir. Araştırmanın amacı, geliştirilen bu etkinliklerin ğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri üzerindeki etkililiğini belirlemektir. Araştırma sonuçlarına göre, deney grubunda yer alan ğretmen adaylarının araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik görüşlerinde olumlu ve anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Keçeci ve Yıldırım (2017) ise “Sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin başarılarına ve fen ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisi” adlı çalışmalarında, ortaokul 7. sınıf ğrencilerinin fen bilimleri dersinde sorgulamaya dayalı öğrenmenin ğrenci tutumları ve başarı düzeyleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, 7. sınıf “Kuvvet ve Enerji” nitesinin “Basınç” konusu, rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri kullanılarak işlenmiş ve uygulama sonucunda öğrencilerin başarı düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, bu yöntemin diğer fen dersi konularında da etkili olabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Kaya ve Yılmaz (2016), açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini ve öğretmenlerin bu stratejiyi uygularken karşılaştıkları sorunları incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini, 33 öğrencinin deney grubunu ve 32 öğrencinin kontrol grubunu oluşturduğu 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Kontrol grubunda dersler, ders kitabında yer alan standart etkinlikler doğrultusunda yürütülürken; deney grubunda açık sorgulamaya dayalı öğrenme temelli etkinlikler uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, deney grubundaki öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Yılmazlar ve Çavuş (2016), Türkiye’de okutulan ortaokul fen bilimleri öğretim programındaki fizik konuları ile Kosova’daki ortaokul fizik öğretim programını içerik bakımından karşılaştırmışlardır. Nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizinin kullanıldığı çalışmada, Türkiye ve Kosova öğretim programlarında yer alan fizik konuları; amaçlar, üniteler ve bunların sınıf düzeylerine göre dağılımı, konulara göre kazanım sayısı ve ders saatleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiş, benzerlikler ve farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, Türkiye’deki fen bilimleri öğretim programının amaçlarını daha açık ve net biçimde ifade ettiği, fizik konu ve kavramlarına ait kazanım sayısının daha fazla olduğu, temel fizik konularına daha geniş yer verildiği ve bu konular için daha fazla ders saati ayrıldığı tespit edilmiştir. Kosova’daki öğretim programında ise Türkiye’deki fizik içerikli ortak konulara aynı sınıf düzeyinin bazı kazanımlarında yer verildiği, ancak konu ve kavramları açıklayan bilgilerin daha ayrıntılı olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, Kosova’daki fen bilimleri grubu öğretim programlarının, diğer ülkelerin öğretim programları da dikkate alınarak yeniden düzenlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Bezen vd. (2018), fizik ve kimya öğretim programlarına uygun olarak hazırlanan ders kitaplarında yer alan konuları incelemiş ve inceleme sonucunda belirledikleri ortak kavramları disiplinler arası bir bakış açısıyla karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda, maddenin halleri, ısı-sıcaklık ve enerji konularında benzerlikler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar, bu ortak kavramların öğretim programlarında yaşanan ders saati yetersizliği sorununa çözüm sağlayabileceğini ifade etmişlerdir.

Sincar (2022), yüksek lisans tez çalışmasında fen bilimleri ders kitaplarında yer alan kimya ünitelerindeki bölüm sonu sorularını, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi’nin (YBT) bilişsel süreç boyutunu esas alarak sınıflandırmıştır. Araştırma sonucunda, soruların ağırlıklı olarak alt düzey bilişsel basamaklarda yer aldığı tespit edilmiştir. Osmanoglu (2022) tarafından

yapılan çalışmada ise 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinlikler, YBT'ye göre sınıflandırılmıştır. Çalışma bulgularına göre, etkinliklerin bilgi boyutunda %82,1'inin işlemsel bilgi, %10,2'sinin üstbilişsel bilgi ve %7,7'sinin kavramsal bilgi basamağında yer aldığı belirlenmiştir. Bilişsel süreç boyutunda ise etkinliklerin %69,2'sinin çözümleme, %23,1'inin değerlendirme, %5,1'inin yaratma ve %2,6'sının anlama basamağında bulunduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, fen etkinliklerinin YBT'ye göre bilişsel süreç ve bilgi boyutlarında üst düzey becerileri içerdiği, ancak bu becerilerin dengeli bir dağılım göstermediği belirlenmiştir. Buna göre, bilgi boyutunda ağırlıklı olarak işlemsel bilgi, bilişsel süreç boyutunda ise çözümleme basamağı öne çıkmaktadır.

Nakiboğlu (2021), fen lisesi kimya ders kitaplarında yer alan deneysel çalışmalara ilişkin kazanımların sayısını ve sınıflara göre dağılımını incelemiştir. Doküman analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, fen lisesi müfredatında yer alan deneysel kazanımların sınıflar arasında dengesiz bir biçimde dağıldığı belirlenmiştir. Araştırmada, bu kazanımların sınıf düzeyleri arasında daha dengeli bir şekilde dağıtılması gerektiği ifade edilmiştir.

Upahi ve Ramnarain (2018), Nijerya'daki ortaokul kimya ders kitaplarında kullanılan görsellerin ders kazanımlarıyla uyumunu incelemiştir. İçerik analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, ders kitaplarında en sık kullanılan gösterim türünün sembolik gösterimler olduğu; makroskobik ve mikroskobik gösterimlerin ise daha sınırlı düzeyde yer aldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, kimya eğitiminin daha etkili hâle getirilmesi için görsel içeriklerin dengeli bir biçimde dağıtılması ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını destekleyecek açıklayıcı notların artırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Tüzün ve Türk (2020) tarafından yapılan araştırmada, öğretmen adaylarının kimya alanında çalışan bilim insanlarına yönelik imajları ve bu imajları etkileyen faktörler incelenmiştir. Çalışmada, öğretmen adaylarının bilim insanı kavramına ilişkin algıları, çizim temelli veri toplama yöntemi ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle belirlenmiştir. Bulgular, öğretmen adaylarının bilim insanlarını genellikle laboratuvar ortamında çalışan ve beyaz önlük giyen kişiler olarak hayal ettiklerini göstermiştir. Araştırmacılar, bilim insanı imajlarının daha çeşitli ve gerçekçi hâle getirilmesi için disiplinler arası öğretim yaklaşımlarının benimsenmesini önermişlerdir.

Toptaş (2010)'ın çalışmasında, ilköğretim programı ve bu programa göre hazırlanmış ders kitaplarında yer alan geometrik kavramların sunuluşunda boyut ve konum çeşitliliğini

ortaya çıkarmak amacıyla, matematik ğretim programı ile matematik ders kitaplarındaki geometriye ilişkin bölümler doküman analizi yoluyla incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, ğretim programında ve ders kitaplarında geometri kavramlarının sunuluşunda boyut ve konum farklılığının sistematik bir biçimde ele alınmadığı tespit edilmiştir.

Soysal (2018), 2018 Biyoloji ğretim Programına Yönelik Biyoloji ğretmenlerinin Görüşleri başlıklı çalışmasında, 2017–2018 eğitim ğretim yılına ait biyoloji dersi ğretim programını; öğrenme-öğretme süreci, içerik, kazanımlar ile lme ve değerlendirme boyutları açısından incelemiştir. Çalışma kapsamında hazırlanan anket, 171 biyoloji öğretmenine uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin biyoloji ğretim programına ilişkin görüşlerinin; kazanım, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve lme ve değerlendirme boyutlarında, ayrıca cinsiyet, görev yapılan okul türü, ğretim programı tanıtım seminerine katılma durumu, programı inceleme durumu ve mesleki deneyim değerşkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

BÖLÜM 3

3.YÖNTEM

Araştırma nitel türde bir çalışmadır. Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmadır. Araştırmanın verileri doküman incelemesi yöntemiyle toplanmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım & Şimşek, 2008).

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, 2024 yılında yürürlüğe giren Fizik Dersi Öğretim Programı'nda tanımlanan fen bilimleri alan becerileri ile kavramsal becerilerin, 2024–2025 öğretim yılında kullanılmak üzere MEB tarafından yayımlanan 9. sınıf fizik ders kitabındaki temalarda ne ölçüde temsil edildiği, nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi tekniği kullanılarak incelenmiştir. İçerik analizi; yazılı belgelerin anlamlı kategoriler çerçevesinde çözümlenmesini, sınıflandırılmasını ve yorumlanmasını amaçlayan sistematik bir yaklaşımdır (Fraenkel et al., 1993).

Araştırmada, MEB tarafından yayımlanan 2024 Fizik Öğretim Programı temel alınarak; söz konusu programda açıkça tanımlanmış alan becerileri (örneğin: bilimsel gözlem yapma, bilimsel çıkarım yapma, deney yapma, sınıflama vb.) ve kavramsal beceriler (örneğin: sorgulama , yansıtma , karşılaştırma vb.) çalışma kategorileri olarak kullanılmıştır.

Araştırmaya konu olan MEB 9. sınıf fizik ders kitabında yer alan dört ana ünitenin her biri, programda tanımlanan beceri türleri açısından detaylı biçimde taranmış ve bu becerilerin ders kitabı içerisine nasıl ve ne düzeyde entegre edildiği analiz edilmiştir. Analiz sürecinde, becerilerin yalnızca yüzeysel temsili değil; etkinlikler, yönergeler ve açıklama metinleri üzerinden öğrencide beceri gelişimine yönelik nasıl bir katkı sunduğu da dikkate alınmıştır.

Beceri temsiline ilişkin veriler, frekanslara dayalı olarak tablolandırılmış; elde edilen sayısal dağılımlar grafiklerle desteklenmiş ve bu grafikler doğrultusunda becerilerin kitap genelindeki dağılımı yorumlanmıştır. Sonuçlar, ders kitabının öğretim programında tanımlanan

alan ve kavramsal beceriler ile ne derece örtüştüğünü ortaya koymakta ve eksik ya da yoğun temsil edilen beceri alanlarına ilişkin öneriler sunulmasına temel oluşturmaktadır.

3.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırma, 2024 yılında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanarak uygulamaya konulan 9. sınıf Fizik Öğretim Programı ve aynı yıl itibariyle ders kitabı olarak kullanılmaya başlanan MEB 9. sınıf fizik ders kitabı ile sınırlıdır. Araştırma, söz konusu ders kitabında yer alan tüm ünitelerin, 2024 öğretim programında tanımlanan kavramsal ve alan becerileri açısından içerik analizine tabi tutulmasını kapsamaktadır.

İlgili fizik öğretim programında yer alan ve ders kitabına yansıyan üniteler şunlardır:

1. Ünite: Fizik Bilimi ve Kariyer Keşfi

- Fizik Bilimi
- Fizik Biliminin Alt Dalları
- Fizik Bilimine Yön Verenler
- Fizik Bilimi ile İlgili Kariyer Keşfi

2. Ünite: Kuvvet ve Hareket

- Temel ve Türetilmiş Nicelikler
- Skaler ve Vektörel Nicelikler
- Vektörler
- Doğadaki Temel Kuvvetler
- Hareket ve Hareket Türleri

3. Ünite: Akışkanlar

- Basınç
- Sıvılarda Basınç
- Açık Hava Basıncı

- Kaldırma Kuvveti

- Bernoulli İlkesi

4. Ünite: Enerji

- Enerji, Isı ve Sıcaklık Arasındaki İlişki

- Isı, Öz Isı, Isı Sığası ve Sıcaklık Farkı Arasındaki İlişki

- Hâl Değişimi

- Isıl Denge

- Isı Aktarım Yolları

- Isı İletim Hızı

Bu dört ünite, doküman incelemesi yöntemiyle kavramsal ve alan becerileri açısından analiz edilecek, içeriklerin ne düzeyde bu becerileri barındırdığı tespit edilecektir.

3.3 Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Bu araştırmada veri toplama süreci, doküman incelemesine dayalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada herhangi bir hazır ölçek, anket ya da değerlendirme formu kullanılmamış; veri toplama işlemi doğrudan resmî dokümanlar üzerinden gerçekteştirilmiştir.

Araştırmanın temel veri kaynaklarını, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2024 yılında yayımlanan Fizik Dersi Öğretim Programı ile 2024–2025 eğitim öğretim yılından itibaren okutulmak üzere Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından kabul edilen 9. sınıf fizik ders kitabı oluşturmaktadır.

Veri toplama sürecinde, ders kitabında yer alan konu anlatımları, etkinlikler, sorular ve görsel içerikler ayrıntılı biçimde incelenmiştir. Bu içerikler, öğretim programında tanımlanan alan becerileri ve kavramsal beceriler dikkate alınarak ele alınmış ve her bir içerik öğesinin hangi beceriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir. İnceleme sürecinde içerikler, araştırmanın amacı doğrultusunda tek tek değerlendirilmiş ve ilgili becerilerle ilişkilendirilerek kayda alınmıştır.

Elde edilen veriler, öğretim programında yer alan beceri tanımları esas alınarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma sonucunda, her bir becerinin ders kitabında ne sıklıkla yer aldığı belirlenmiş ve bu sıklıklar tablo hâline getirilmiştir. Böylece ders kitabındaki içeriklerin, öğretim programında öngörülen alan ve kavramsal becerilere dağılımı sayısal olarak ortaya konmuştur.

Veri toplama ve veriye dönüştürme süreci, araştırmacı tarafından yürütülmüş olup elde edilen veriler, araştırmanın ilerleyen aşamalarında yapılacak istatistiksel analizlerde kullanılmak üzere düzenlenmiştir.

3.4 Verilerin Toplanması

Araştırmada, 9. sınıf fizik ders kitabında yer alan dört üniteye ait konu başlıkları, öğretim programındaki ilgili kazanımlar ile birlikte, kavramsal ve alan becerileri bakımından incelenecektir.

Ders kitabındaki metinler, etkinlikler, değerlendirme soruları ve açıklayıcı görseller; kuramsal çerçevede tanımlı her bir beceri ile ilişkilendirilerek analiz edilecek ve bu analiz sonuçları tablolaştırılarak her ünite için ayrı ayrı raporlanacaktır.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmanın analiz süreci, doküman incelemesine dayalı betimsel analiz yöntemi ile yürütülecektir.

Her üniteye ait veriler, değerlendirme formlarından elde edilen bulgular doğrultusunda ayrı ayrı değerlendirilecek; verilerin frekans dağılımları tablo ve grafiklerle sunulacaktır. Gerektiğinde, öğretmen ve öğrenci görüşlerine de başvurularak elde edilen bulgular desteklenecek; bu görüşler ışığında nitel analizler yapılacaktır.

Sonuçlar, programın beceri hedeflerine uygunluk düzeyini yansıtacak şekilde betimsel olarak yorumlanacaktır.



4.BULGULAR

Tablo 4.1 Müfredattan beklenen becerilerin konulara göre sınıflandırılması

KAZANIM	KONU	BECERİ
9.1.1	1.1	FBAB10, KB2.15
9.1.2	1.2	FBAB2
9.1.3	1.3	FBAB10, KB2.15
9.1.4	1.4	FBAB10, KB2.15, KB2.8
9.2.1	2.1	FBAB2
9.2.2	2.2	KB2.7
9.2.3	2.3, 2.3.1	FBAB8
9.2.4	2.3.2, 2.3.3	FBAB10
9.2.5	2.4	KB2.7
9.2.6	2.5, 2.5.1	FBAB10
9.2.7	2.5.2	FBAB2
9.3.1	3.1	FBAB8
9.3.2	3.2	FBAB8
9.3.3	3.2.1	KB2.8
9.3.4	3.3	KB2.10
9.3.5	3.4	FBAB7
9.3.6	3.4.1	FBAB8, KB2.10
9.3.7	3.5	FBAB10
9.4.1	4.1	FBAB10, KB2.16, KB2.15
9.4.2	4.2	FBAB10, KB2.16
9.4.3	4.3	FBAB8, KB2.10
9.4.4	4.4	FBAB1, KB2.10
9.4.5	4.5	FBAB2, KB2.5
9.4.6	4.6	FBAB8, KB2.10, KB2.15

Tablo 4.1’de müfredatta her bir ünite için doğrudan verilen ve müfredatta ünitelere ait konular için belirlenen öğrenme çıktılarında araştırmacı tarafından gözlemlenen kavramsal ve alan becerileri verilmiştir.

9.1. Fizik Bilimi Ve Kariyer Keşfi Ünitesine Ait Alan Ve Kavramsal Beceriler Bulgular Raporu

Tablo 4.2. Fizik bilimi ve kariyer keşfi ünitesinin müfredattan beklenen beceriler tablosu

Öğrenme Çıktısı	Öğrenme Çıktısı Yorum	FBAB	KB	Yorum
FİZ.9.1.1	Fizik biliminin tanımına yönelik tümevarımsal akıl yürütme	FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	KB2.15- Yansıtma	Farklı disiplinlerle ilişki kurup buradan fizik tanımına gitme, tümevarım ve yansıtma içerir.
FİZ.9.1.2	Fizik biliminin alt dallarını sınıflandırma	FBAB2- Sınıflandırma	–	Kazanım, doğrudan sınıflandırma sürecine odaklanır; kavramsal beceri ünite düzeyinde verilmiştir.
FİZ.9.1.3	Bilim insanlarının deneyimlerini yansıtma	FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	KB2.15- Yansıtma	Bilim insanlarının deneyimlerinden hareketle genel yargılara ve kişisel yansıtmalara gider.
FİZ.9.1.4	Kariyer olanaklarını sorgulama	FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	KB2.8- Sorgulama, KB2.15- Yansıtma	Kurum/kuruluşlara ilişkin sorular sorma, bilgi toplama ve kariyerine dair yansıtma içerir.

MEB (2024) Fizik Öğretim Programı doğrultusunda 9. sınıfın ilk ünitesinde beklenen beceriler incelendiğinde, kazanımların özellikle tümevarımsal akıl yürütme, sınıflandırma, sorgulama ve yansıtma süreçlerini merkeze aldığı görülmektedir. FİZ.9.1.1 kazanımı, öğrencinin farklı disiplin örüntülerinden hareketle fizik biliminin tanımına ulaşmasını gerektirdiğinden FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme ile uyum göstermekte; bu süreçte öğrencinin kendi çıkarımlarını değerlendirmesi KB2.15 Yansıtma becerisinin kullanımını zorunlu kılmaktadır. FİZ.9.1.2 kazanımı, fizik biliminin alt dallarının sistematik olarak ayrıştırılmasına odaklandığı için doğrudan FBAB2 Sınıflandırma becerisine karşılık gelmektedir. FİZ.9.1.3 kazanımı, bilim insanlarının deneyimlerinden hareketle genelleyici sonuçlara ulaşmayı içerdiğinden FBAB10 ile ilişkili olup, öğrencinin deneyimleri kendi düşünsel süzgecinden geçirerek değerlendirmesi KB2.15 becerisini desteklemektedir. FİZ.9.1.4 kazanımı ise öğrencinin kariyer olanaklarına yönelik sorular üretmesi, bilgi toplaması ve bu bilgileri kişisel hedefleriyle ilişkilendirmesini gerektirdiği için FBAB10'un yanı sıra KB2.8 Sorgulama ve KB2.15 Yansıtma becerileriyle doğrudan örtüşmektedir. Bu çerçevede, 1. Ünite kazanımlarının hem FBAB hem de KB boyutlarında sistematik olarak yapılandırıldığı ve programın bu aşamada temel bilimsel süreç becerilerini desteklemeyi amaçladığı görülmektedir.

9.1.1. Fizik bilimi konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.3. Fizik bilimi konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	5	FBAB10 becerisinin bu bölümde 5 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin somut örnekler, doğa olayları ve tarihsel gözlemler üzerinden genellemelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında tümevarımsal düşünme sürecinin sistemli biçimde desteklendiğini ve öğrencilerin olaylardan ilke çıkarma becerisinin geliştirilmesinin hedeflendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.3'teki verilere göre FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisi bu bölümde 5 kez gözlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin örnek ve gözlemlerden hareketle genelleme yapmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Dağılımın ayrıntılı görünümü tablodan izlenebilir.

Tablo 4.4. Fizik bilimi konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	15	“Ses titreşimleri; çekiç, örs ve üzengi kemiklerinden geçerek salyangoza ulaşır... Beyin gelen uyarıları yorumlar ve müzik sesi duyulur.”	Ses olayının örneklenmesi → işitme süreci hakkında genelleme yapılmasını sağlar.
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	16	“Antik Çağ açık hava tiyatrolarında sesin kaliteli şekilde aktarıldığı akustik bir ortam oluşturulmuştur.”	Tarihsel gözlem üzerinden sesin yayılmasına ilişkin ilke çıkarımı yapılır.
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	18	“Dev dalgaların (tsunami) oluşmasını ve yayılmasını açıklamak için dalgalar konusundan yararlanır.”	Doğa olayı üzerinden dalga yayılımı ilkesi genelleştirilir.
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	20	“Öğrencilerin verdiği cevapların doğru olmasının gerekçelerini açıklayınız.”	Öğrenciden gerekçeli çıkarım yapması istenir.
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	20	“Elektrik üretebilen organlardaki elektrik üretim süreci hangi disiplinlerden yararlanılarak açıklanabilir?”	Doğa gözleminde disiplinler arası çıkarım yapma gerektirir.

Tablo 4.4 incelendiğinde, FBAB10'un ünite boyunca farklı bağlamlarda tutarlı biçimde temsil edildiği görülmektedir. Metin ve etkinliklerde hem günlük yaşam örnekleri (işitme süreci, antik tiyatro akustiği) hem de doğal olaylar (tsunami oluşumu) üzerinden öğrencilerin genelleme yapmalarını destekleyen açıklamalar sunulmuştur. Ayrıca sayfa 20'de yer alan soruların, öğrenciden gerekçeli çıkarım ve disiplinler arası ilişkilendirme beklemesi, tümevarımsal akıl yürütme becerisinin yapılandırılmış etkinliklerle de pekiştirildiğini göstermektedir. Bu bulgular, FBAB10'un içerikte anlamlı ve işlevsel bir şekilde yer aldığını ortaya koymaktadır.

9.1.1. Fizik bilimi konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.5. Fizik bilimi konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.15– Yansıtma	8	KB2.15 Yansıtma becerisinin aynı ünite içinde 8 kez tekrar ettiği görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme sürecinde ön bilgilerini sorgulama, yeni öğrenilenlerle karşılaştırma, kendi düşüncelerini değerlendirme ve çıkarımlarını gerekçelendirme süreçlerine sistematik olarak yönlendirildiğini göstermektedir. Bulgular, ders kitabında yansıtıcı düşünme becerisinin bilinçli ve yoğun biçimde kazandırılmaya çalışıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.5 incelendiğinde KB2.15 Yansıtma becerisinin aynı ünite içinde 8 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrenme sürecinde öğrencilerin kendi düşüncelerini değerlendirme ve anlamlandırmaya yönelik etkinliklere belirgin biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı dağılım tablodan izlenebilir.

Tablo 4.6. Fizik bilimi konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.15- Yansıtma	16	“Seçtiğiniz disiplinin fizik bilimi ile ne tür bir ilişkisi olduğuna dair tahminlerde bulununuz.”	Tahmin = çıkarım üretme.
KB2.15- Yansıtma	18	“Fizik biliminin tanımını öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşarak tanımınızın doğruluğunu kontrol ediniz.”	Üretilen tanımın değerlendirilmesi.
KB2.15- Yansıtma	18	“Fizik biliminin tanımını görselleştiren bir zihin haritası oluşturunuz.”	Oluşturulan modelin değerlendirilmesi.
KB2.15- Yansıtma	19	“Bu etkinliğin daha önce bildiğiniz olgu ve olaylarla bağlantı kurmanıza etkileri neler oldu?”	Önceki bilgileri yeniden gözden geçirme.
KB2.15- Yansıtma	19	“Fizik bilimi ile ilgili ne biliyordunuz, etkinlik sürecinde neler öğrendiniz?”	Deneyimi karşılaştırarak değerlendirme.
KB2.15- Yansıtma	20	“Öğrencilerin verdiği cevapların doğru olmasının gerekçelerini açıklayınız.”	Gerekçelendirme → çıkarımsal düşünme.
KB2.15- Yansıtma	20	“Elektrik üretebilen organlardaki elektrik üretim süreci hangi disiplinlerden yararlanılarak açıklanabilir?”	Olaydan disiplin çıkarımı yapılır.
KB2.15- Yansıtma	20	“Bu olaydan ve mevcut bilgilerinizden yararlanarak fizik biliminin tanımını yazınız.”	Kendi çıkarımını oluşturup değerlendirme.

Tablo 4.6 incelendiğinde, KB2.15 Yansıtma becerisinin farklı etkinlik türleri aracılığıyla yoğun biçimde desteklendiği görülmektedir. Öğrencinin önceki bilgilerini değerlendirmesi, kendi tanım ve çıkarımlarını oluşturması, bunları gerekçelendirmesi ve disiplinler arası ilişkilendirme yapması gibi süreçlerin yinelenen biçimde vurgulandığı anlaşılmaktadır. Etkinliklerde hem bireysel yansıtma (tanım değerlendirme, zihin haritası oluşturma) hem de üst düzey çıkarımsal düşünme gerektiren sorulara yer verilmesi, yansıtma becerisinin sistematik ve amaçlı bir şekilde yapılandırıldığını göstermektedir. Bu bulgu, KB2.15’in ünite içeriğinde işlevsel ve bütüncül olarak temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.1.2. Fizik bilimin alt dalları konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.7. Fizik bilimin alt dalları konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB2 – Sınıflandırma	4	FBAB2 becerisinin bu bölümde 4 kez yer aldığı tespit edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin benzerlik–farklılık ölçütleri belirleme, verileri belirli kategorilere ayırma ve çok aşamalı gruplandırma süreçlerine sistematik olarak yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında sınıflandırma becerisinin aktif ve işlevsel biçimde kazandırılmasının hedeflendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.72’deki verilere göre FBAB2 Sınıflandırma becerisi bu bölümde 4 kez gözlenmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin ölçüt belirleme ve gruplandırma süreçlerine yönlendiren etkinliklerin belirgin biçimde kullanıldığını göstermektedir. Beceriye ilişkin ayrıntılı dağılım tablodan takip edilebilir.

Tablo 4.8. Fizik bilimin alt dalları konusuna alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB2- Sınıflandırma	23	“Görseller arasındaki benzerlik veya farklılıklara ilişkin ölçütler belirleyiniz. Belirlediğiniz ölçütlere göre görsellerdeki olgu ve olayları sekiz gruba ayırınız.”	Öğrenciden benzerlik–farklılık belirlemesi ve gruplandırma yapması istendiği için doğrudan sınıflandırma becerisini geliştirmektedir.
FBAB2- Sınıflandırma	24	“Aşağıdaki tabloda fizik biliminin alt dalları verilmiştir. ... gruplandırduğumuz görsellerin hangi alt dallarla ilişkili olduğunu tabloya yazınız.”	Öğrenci, daha önce oluşturduğu grupları disiplinlere göre yeniden sınıflandırmaktadır; çok aşamalı sınıflama süreci içerir.
FBAB2- Sınıflandırma	25	“Terimlerin başındaki harfleri alt dalların başındaki yay ayracın içine yazarak terimler ile alt dalları eşleştiriniz.”	Terimleri uygun kategorilere ayırma, verilen ölçütlere göre sınıflandırma gerektirdiği için FBAB2’ye hizmet eder.
FBAB2- Sınıflandırma	28	“Olay veya durumların ilişkili olduğu alt dalı ifadelerin karşısındaki alana yazınız.” (Olayları uygun alt dal kategorilerine ayırma)	Olayları özelliklerine göre uygun alt dal kategorilerine yerleştirme, sınıflandırma becerisinin doğrudan bir kullanım alanıdır.

Tablo 4.8 bulguları, FBAB2 Sınıflandırma becerisinin ünite içinde yapılandırılmış ve çok aşamalı etkinliklerle belirgin şekilde desteklendiğini göstermektedir. Öğrencilerden görseller arasında ölçüt belirleyerek gruplama yapmaları, bu grupları fizik alt dallarıyla ilişkilendirerek yeniden sınıflandırmaları ve terimleri uygun kategorilerle eşleştirmeleri gibi adımlar, becerinin kavramsal düzeyde pekiştirilmesini sağlamaktadır. Farklı bağlamlarda tekrarlanan bu sınıflama süreçleri, FBAB2’nin yalnızca tanımlayıcı düzeyde değil, uygulamaya dönük etkinliklerle de güçlü biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.1.3. Fizik bilimine yön verenler konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.9. Fizik bilimine yön verenler konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	3	FBAB10 becerisinin ilgili bölümde 3 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin farklı bilgi kaynaklarından elde ettikleri verileri ilişkilendirerek ortak özellikler ve genel sonuçlar üretmeye yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında örneklerden genellemelere ulaşma sürecinin bilinçli biçimde desteklendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.9 incelendiğinde FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin ilgili bölümde 3 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu bulgu, bölümde öğrencilerin çeşitli verilerden hareketle ortak sonuçlar üretmeye yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı dağılım ve kapsamlı yorum tablodan takip edilebilir.

Tablo 4.10. Fizik bilimine yön verenler konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	İlgili Alıntı	Yorum
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	30	“İncelediğiniz bilim insanları ile ilgili edindiğiniz yeni bilgileri mevcut bilgilerinizle ilişkilendirerek bilim insanlarının ortak özelliklerini yazınız.”	Öğrenciden farklı bilgilerden genelleme üretmesi isteniyor.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	30	“Videodan ve araştırmanız... elde ettiğiniz bilgilerden yararlanarak tabloları doldurunuz.”	Gözlem/deneyimlerden çıkarılan bilgilerden genelleme yapma süreci.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	35	“Albert Einstein’ı bilimsel çalışmalarında başarıya götüren özellikleri yazınız.”	Metindeki örneklerden hareketle genel özellik çıkarımı isteniyor.

Tablo 4.10 verileri, FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin öğrenciden farklı bilgi kaynaklarını ilişkilendirerek ortak özellikler ve genel sonuçlar üretmesini gerektiren etkinliklerle desteklendiğini göstermektedir. Hem bilim insanlarına ilişkin metin ve videolardan elde edilen bilgilerle tablo doldurma süreci hem de örneklerden hareketle genel niteliklerin çıkarılması, becerinin temelini oluşturan genelleme yapma aşamalarını açık biçimde yansıtmaktadır. Bu durum, FBAB10’un üniteye anlamlı bağlamlar üzerinden işlevsel bir şekilde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.1.3. Fizik bilimine yön verenler konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.11. Fizik bilimine yön verenler konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Açıklama
KB2.15 – Yansıtma	5	KB2.15 Yansıtma becerisinin bu bölümde 5 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin deneyimlerine dayalı çıkarım yapma, ulaştıkları sonuçları değerlendirme, kendilerini geleceğe yönelik sorgulama ve öğrenme sürecini yeniden gözden geçirme süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında yansıtıcı düşünmenin öğrencinin öz değerlendirme ve bilişsel farkındalık geliştirmesine yönelik işlevsel bir araç olarak kullanıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.11'e göre ilgili konuda KB2.15 Yansıtma becerisi 5 kez ortaya çıkmıştır. Bu dağılım, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirmeye yönelik etkinliklere ağırlık verildiğini göstermektedir. Bulguların ayrıntılı yapısı tabloda görüldüğü gibidir.

Tablo 4.12. Fizik bilimine yön verenler konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	İlgili Alıntı	Kısa Açıklama
KB2.15- Yansıtma	32	“Michael Faraday’in deneyimleri ile ilgili çıkarımlar yapınız.”	Deneyime dayalı çıkarım yapılması doğrudan isteniyor.
KB2.15- Yansıtma	32	“Çıkarımlarınızı... değerlendirerek tabloya not ediniz.”	Ulaşılan çıkarımların değerlendirilmesi açık şekilde belirtilmiş.
KB2.15- Yansıtma	33	“Sunumunuzdaki bilim insanlarından biri olduğunuzu hayal ediniz...”	Öğrenci durumu kendi geleceğine uyarlıyor; tam yansıtma becerisi.
KB2.15- Yansıtma	33	“Bu hayali kurmanız... size neler düşündürdü?”	Durumu gözden geçirme + çıkarım yapma + değerlendirme birleşik olarak isteniyor.
KB2.15- Yansıtma	35	“Bilim insanı olma yolunda... hangi özelliklerinizin yeterli olduğunu... düşünüyorsunuz?”	Öğrenci kendi deneyimini gözden geçirerek değerlendirme yapıyor.

Tablo 4.12 incelendiğinde, KB2.15 Yansıtma becerisinin öğrenciden hem çıkarım yapmasını hem de bu çıkarımları kendi deneyimleriyle ilişkilendirerek değerlendirmesini isteyen etkinliklerle güçlü biçimde desteklediği görülmektedir. Faraday’ın deneyimlerinden sonuç çıkarma, bu sonuçları yeniden gözden geçirme ve öz-değerlendirme süreçlerinin tekrarlayan biçimde kullanılması, becerinin üst düzey bilişsel boyutunu pekiştirmektedir. Ayrıca öğrencinin kendisini bir bilim insanı rolüne yerleştirerek düşünmesini isteyen görevler, yansıtmanın kişisel anlamlandırma yönünü belirgin şekilde ortaya çıkarmaktadır. Bu bulgular, KB2.15’in ünite kapsamında ve çok yönlü bir biçimde temsil edildiğini göstermektedir.

9.1.4. Fizik bilimi ile ilgili kariyer keşfi konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.13. Fizik bilimi ile ilgili kariyer keşfi konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	4	FBAB10 becerisinin bu bölümde 4 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin verilen sorular, etkinlik çıktıları ve örnek durumlar üzerinden çıkarım yaparak genellemelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında deneyim, analiz ve değerlendirme temelli tümevarımsal akıl yürütme sürecinin sistemli biçimde desteklendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.13'teki verilere göre FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisi bu bölümde 4 kez gözlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin örnekler ve etkinlik çıktılarından hareketle genellemelere ulaşmaya yönlendiren bir öğretim yaklaşımının benimsendiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.14. Fizik bilimi ile ilgili kariyer keşfi konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	38	“Bu sorulardan en çok ilginizi çeken soruyu ve sorunun cevabını yazınız.”	Öğrenciden bilgi ve gözlemlerden çıkarım yapması bekleniyor.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	39	“Bu etkinlikten öğrendiklerim ... Bu etkinlik sırasında en iyi yaptıklarım ... Bu etkinlik sırasında en çok zorlandıklarım ...”	Deneyimlerden hareketle değerlendirme ve genelleme yapılması beceriyi karşılıyor.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	41	“Bu tabloda yer alan bilgilere göre başarılı olmak isteyen bir makine mühendisinin fizik biliminin özellikle hangi alt dallarıyla ilgili bilgi sahibi olması gerekir?”	Verilen örneklerden çıkarım yapılarak genel bir sonuca ulaşma isteniyor.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	42	“Buna göre ... öğrenciler merak ve ilgi alanlarına göre meslek edinecek olsalar üniversitede hangi bölümleri tercih edebilirler?”	Öğrencinin verilen örnekleri analiz ederek genelleme yapması bekleniyor.

Tablo 4.14 verileri, FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin değerlendirme, çıkarım yapma ve genel sonuçlara ulaşma süreçlerini içeren etkinliklerle sistemli biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrencilerden hem kişisel deneyimlerini yorumlamaları hem de verilen örneklerden hareketle meslek alanları veya disiplinlere ilişkin genellemeler yapmaları istenmiş; bu durum becerinin temel bileşenlerinin açık şekilde işlendiğini ortaya koymaktadır. Etkinliklerin farklı bağlamlarda tekrarlanması, tümevarımsal akıl yürütmenin ünite boyunca işlevsel ve bütüncül bir yaklaşımla temsil edildiğini göstermektedir.

9.1.4. Fizik bilimi ile ilgili kariyer keşfi konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.15. Fizik bilimi ile ilgili kariyer keşfi konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.8 – Sorgulama	6	KB2.8 Sorgulama becerisinin bu bölümde 6 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin anlamlı soru sorma, neden-sonuç ilişkileri kurma, bilgi kaynaklarının güvenilirliğini irdeleme ve kavramlar arasında ilişki kurarak sorgulama yapma süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında sorgulama temelli düşünmenin bilişsel süreci derinleştiren temel bir öğrenme aracı olarak yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.
KB2.15 – Yansıtma	3	KB2.15 Yansıtma becerisinin bu bölümde 3 kez yer aldığı tespit edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin öğrenme sürecinde edindikleri deneyimleri gözden geçirme, güçlü ve zorlanan yönlerini değerlendirme, öğrendiklerini yeniden ifade etme ve geleceğe dönük kullanıma aktarma süreçlerine yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında yansıtıcı düşünmenin öğrenmenin kalıcılığını artıran işlevsel bir beceri olarak ele alındığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.15 incelendiğinde ilgili bölümde KB2.8 Sorgulama becerisinin 6 kez, KB2.15 Yansıtma becerisinin ise 3 kez ortaya çıktığı görülmektedir. Bu dağılım, bölümün hem sorgulama temelli düşünmeyi hem de öğrencinin kendi öğrenme sürecini değerlendirmeye yönelik yansıtıcı becerileri destekleyen bir yapıda olduğunu göstermektedir. Becerilerin kapsamı ve ayrıntılı yorumları tablodan izlenebilir.

Tablo 4.16. Fizik bilimi ile ilgili kariyer keşfi konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.8- Sorgulama	36	“CERN’deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı’nın yerin 100 metre altına inşa edilmesinin sebebi ne olabilir?”	Anlamlı soru sorma ve neden-sonuç irdeleme.
KB2.8- Sorgulama	36	“CERN’deki çalışmalara benzer çalışmalar yapan kurum veya kuruluşlar hangileridir?”	Kavramlar arasında ilişki kurarak sorgulama yapma.
KB2.8- Sorgulama	37	“Hangi meslek grubunda olsanız CERN’de yapılan bilimsel çalışmalarda görev alabilirdiniz?”	Bilgi toplama ve çıkarım yapma süreçleri.
KB2.8- Sorgulama	37	“Cezeri, Tesla ve Curie ... ne gibi katkıları olabilirdi?”	Sorgulama, neden-sonuç ilişkisi kurma.
KB2.8- Sorgulama	37	“Kaynakların güvenilirliği ile ilgili tespitlerinizi yazınız.”	Bilgi doğrulama
KB2.8- Sorgulama	38	“En az üç soru oluşturunuz.”	Anlamlı soru geliştirme
KB2.15- Yansıtma	39	“Bu etkinlikten öğrendiklerim ... Bu etkinlik sırasında en iyi yaptıklarım ... zorlandıklarım ...”	Deneyimi gözden geçirme → değerlendirme
KB2.15- Yansıtma	40	“Fizik bilimi ile ilişkili kariyer olanaklarını içeren bir çalışma hazırlayınız.”	Deneyim ve bilgiyi geleceğe uygulama, yansıtma becerisi.
KB2.15- Yansıtma	44	“Farklı Kaydet: Bu üniteye öğrendiğiniz bilgileri bu alana kısaca not edebilirsiniz.”	Öğrendiklerini özetleme ve yeniden ifade etme → yansıtma.

Tablo 4.16 incelendiğinde, KB2.8 Sorgulama Becerisinin öğrencilerden neden-sonuç irdemesi yapmalarını, güvenilir bilgi aramalarını ve anlamlı sorular üretmelerini gerektiren etkinliklerle güçlü şekilde desteklendiği görülmektedir. CERN örneği üzerinden yürütülen sorular, kavramlar arası ilişkilendirme ve bilimsel düşünme süreçlerini yapılandırarak sorgulama becerisini doğrudan geliştirmektedir. Ayrıca KB2.15 Yansıtma Becerisinin, öğrencinin deneyimlerini gözden geçirmesi, öğrendiklerini özetlemesi ve kariyer bağlamına uyarlaması gibi üst düzey değerlendirme süreçleriyle temsil edildiği anlaşılmaktadır. Bu bulgular, her iki becerinin de ünite içinde işlevsel ve bütüncül bir biçimde yer aldığını göstermektedir.

1. Ünite – Ünite Düzeyinde Beceri Temsili Analizi

Bu bölümde 1. üniteye ait alan becerileri (FBAB) ve kavramsal becerilerin (KB) müfredat beklentileri ile ders kitabında gözlenen beceri temsilleri karşılaştırılmıştır. Ünite düzeyinde beklenen beceriler eşit kategori varsayımına göre hesaplanmış ve gözlenen frekanslarla birlikte ki-kare testi uygulanmıştır. Aşağıdaki tabloda her beceri kategorisi için gözlenen değer, beklenen değer, χ^2 değeri ve hesaplanan p-değeri birlikte sunulmaktadır.

Tablo 4.17 1. Ünite – FBAB ve KB Becerileri İçin Ki-Kare Analizi (p-değeri)

Beceri Türü	Beceri Kodu	Gözlenen (O)	Beklenen (E)	χ^2 Değeri	df	p	Anlamlılık	Yorum
FBAB	FBAB10	12	8	2,00	1	0,290	Anlamlı değil	Beklenenden yüksek temsil
FBAB	FBAB2	4	8	2,00	1	0,290	Anlamlı değil	Beklenenden düşük temsil
KB	KB2.15	16	11	2,27	1	0,246	Anlamlı değil	Beklenenden yüksek temsil
KB	KB2.8	6	11	2,27	1	0,246	Anlamlı değil	Beklenenden düşük temsil

Tablo 4.17’de elde edilen p-değerlerinin her iki beceri grubu için de 0,05’in üzerinde olması, ünite düzeyinde gözlenen beceri dağılımının müfredatta öngörülen eşit dağılımdan anlamlı bir sapma göstermediğini ortaya koymaktadır ($p > 0,05$). Buna karşın, FBAB10 ve KB2.15’in beklenen değer üzerinde; FBAB2 ve KB2.8’in ise altında gerçekleşmesi, ders kitabının tümevarımsal akıl yürütme ve yansıtma süreçlerini daha fazla desteklediğini, buna karşılık sınıflandırma ve sorgulama becerilerine daha sınırlı yer verdiğini göstermektedir.

9.4. Kuvvet ve Hareket Ünitesine Ait Alan ve Kavramsal Beceriler Bulgular Raporu

Tablo 4.18. Kuvvet ve hareket ünitesinin müfredattan beklenen beceriler tablosu

Öğrenme Çıktısı	Öğrenme Çıktısı Yorum	FBAB	KB	Yorum
FİZ.9.2.1	SI birim sisteminde verilen temel ve türetilmiş nicelikleri niteliklerine göre ayırt etme ve gruplama	FBAB2 – Sınıflandırma	–	Çıktı doğrudan “temel–türetilmiş nicelikleri ayırma, adlandırma, gruplama” süreçlerini içerir.
FİZ.9.2.2	Skaler ve vektörel niceliklerin benzerlik ve farklarını açıklama	–	KB2.7 – Karşılaştırma	Özellik belirleme → benzerlik–farklılık listesi → karşılaştırma sürecini tam karşılar.
FİZ.9.2.3	Aynı doğrultudaki vektörlerin yön ve büyüklüklerine ilişkin verileri inceleme ve çıkarım yapma	FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	–	Verileri toplama, yorumlama ve çıkarım yapma süreçleri FBAB8 ile örtüşür.
FİZ.9.2.4	Vektörlerin toplanmasında kullanılan yöntemleri inceleme, örüntü bulma ve genelleme	FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	–	İşlem basamaklarını inceleme → örüntü bulma → genelleme yapma → tipik tümevarımsal süreç.
FİZ.9.2.5	Doğadaki temel kuvvetleri özelliklerine göre karşılaştırma	–	KB2.7 – Karşılaştırma	Özellik belirleme → benzerlik-farklılık listesi → doğrudan karşılaştırma.
FİZ.9.2.6	Hareketin temel kavramlarını örnekler üzerinden genelleme	FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	–	Görsel inceleme → ortak özellik bulma → genelleme süreci FBAB10 ile örtüşür.
FİZ.9.2.7	Hareket türlerini niteliklerine göre gruplandırma ve adlandırma	FBAB2 – Sınıflandırma	–	Hareket türlerini niteliklerine göre ayırma, gruplama ve adlandırma doğrudan sınıflandırma becerisine karşılık gelir.

MEB (2024) Fizik Öğretim Programı'nın 9. sınıf ikinci ünitesine yönelik kazanımlar incelendiğinde, bu ünitenin özellikle sınıflandırma, karşılaştırma, çıkarım yapma ve tümevarımsal akıl yürütme süreçlerini merkez aldığı görülmektedir. FİZ.9.2.1 kazanımı, temel ve türetilmiş niceliklerin niteliklerine göre ayrıştırılması ve gruplandırılmasını gerektirdiğinden FBAB2 Sınıflandırma ile uyum göstermektedir. FİZ.9.2.2 kazanımı, skaler ve vektörel niceliklere ait özelliklerin belirlenerek benzerlik ve farklılıkların ortaya konulmasını içerdiği için KB2.7 Karşılaştırma becerisini doğrudan karşılamaktadır. FİZ.9.2.3 kazanımında aynı doğrultudaki vektörlere ilişkin verilerin incelenmesi ve bu verilerden sonuç çıkarılması beklenmekte olup, bu süreç FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma ile örtüşmektedir. FİZ.9.2.4 kazanımı, vektörlerin toplanmasına ilişkin yöntemlerin incelenmesi, örüntülerin belirlenmesi ve genelleme yapılması gibi adımları içerdiğinden FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisini yansıtmaktadır. Benzer şekilde FİZ.9.2.5 kazanımı doğadaki temel kuvvetlerin

özelliklerine göre karşılaştırılmasını gerektirdiği için KB2.7 ile uyumludur. FİZ.9.2.6 kazanımı, hareketin temel kavramlarını örnekler üzerinden inceleyerek ortak özellikleri belirleme ve genelleme yoluyla açıklamayı gerektirdiğinden FBAB10 ile ilişkilidir. Son olarak FİZ.9.2.7 kazanımı, hareket türlerinin niteliklerine göre gruplandırılması ve adlandırılmasını içerdiği için doğrudan FBAB2 Sınıflandırma becerisine karşılık gelmektedir. Bu doğrultuda ikinci ünite kazanımlarının, öğrencilerin kavramsal yapılandırma ve bilimsel akıl yürütme süreçlerini geliştirmeye yönelik bütüncül bir beceri çerçevesi sunduğu anlaşılmaktadır.



9.2.1. Temel ve türetilmiş nicelikler konusuna ait alan becerileri

4.19. Temel ve türetilmiş nicelikler konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB2 – Sınıflandırma	6	FBAB2 becerisinin bu bölümde 6 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin karışık verilen nicelikleri ayıklama, temel–türetilmiş ayrımı yapma, niteliklerine göre gruplandırma ve düzenleme süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında sınıflandırma becerisinin kavramsal yapıların oluşturulmasında merkezi ve işlevsel bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.19 incelendiğinde FBAB2 Sınıflandırma becerisinin bu bölümde 6 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin kavramları ayırt etme ve düzenleme süreçlerine ağırlık veren bir öğretim yaklaşımıyla karşılaştığını göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.20. Temel ve türetilmiş nicelikler konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB2 – Sınıflandırma Becerisi	53	“Fiziksel niceliklerin sembolleri, birimleri ve bu birimlere ait semboller karışık olarak verilmiştir... belirleyerek tablodaki ilgili alana yazınız.”	Öğrenciden karışık verilen öğeleri ayıklayıp doğru gruba yerleştirilmesi istenir → sınıflandırma.
FBAB2 – Sınıflandırma Becerisi	55	“Temel ve türetilmiş nicelikleri sınıflandırabilme.” (Etkinlik amacı)	Etkinliğin açık amacı sınıflandırmadır.
FBAB2 – Sınıflandırma Becerisi	55	“...nicelikleri SI’da kullanılan niceliklerle karşılaştırınız... düzenleyiniz.”	Öğrenci nicelikleri yeniden düzenler ve gruplar → sınıflandırma.
FBAB2 – Sınıflandırma Becerisi	56	“Fiziksel nicelikleri niteliklerine göre gruplandırınız.”	Doğrudan “grupla” yönergesi → sınıflandırma.
FBAB2 – Sınıflandırma Becerisi	58	“...ölçülen fiziksel niceliği... temel ya da türetilmiş olma durumunu tabloya yazınız.”	Öğrenci nicelikleri iki kategoriye ayırır (temel/türetilmiş) → sınıflandırma.
FBAB2 – Sınıflandırma Becerisi	59	“...fiziksel nicelikler, temel ve türetilmiş nicelikler olarak sınıflandırılmıştır.”	Metin sınıflandırmanın kendisini tanımlar; FBAB2 ile doğrudan uyumludur.

Tablo 4.20 bulguları, FBAB2 Sınıflandırma Becerisinin bu üniteye sistematik ve tekrarlı bir biçimde işlendiğini göstermektedir. Fiziksel niceliklerin türlerine, sembollerine ve birimlerine göre ayrıştırılması; temel–türetilmiş niceliklerin karşılaştırılarak uygun kategorilere yerleştirilmesi ve niteliklerine göre yeniden gruplandırılması, sınıflandırma becerisinin tüm alt boyutlarını doğrudan desteklemektedir. Etkinliklerin hem açık amaç ifadelerinde hem de

öğrenci yönergelerinde sınıflandırmayı merkez alması, FBAB2'nin ünite de güçlü, görünür ve işlevsel bir biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.2.2. Skaler ve vektörel nicelikler konusuna kavramsal beceriler

Tablo 4.21. Skaler ve vektörel nicelikler konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.7 – Karşılaştırma	7	KB2.7 Karşılaştırma becerisinin bu bölümde 7 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin skaler ve vektörel nicelikleri yön, büyüklük, tanım ve kullanım özellikleri açısından karşılaştırma, benzerlik ve farklılıkları açıkça ortaya koyma süreçlerine sistematik olarak yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında karşılaştırma becerisinin kavramsal ayrımları netleştiren ve kavrayışı derinleştiren temel bir bilişsel araç olarak yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.21'deki verilere göre KB2.7 Karşılaştırma becerisi bu bölümde 7 kez gözlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları ayırt etmeye yönelik etkinliklere yoğun biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan takip edilebilir.

Tablo 4.22. Skaler ve vektörel nicelikler konusuna kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.7- Karşılaştırma	59	“Bir hedefe ulaşmak için yönü mü yoksa mesafeyi mi bilmek daha önemlidir? Fiziksel nicelikler yön ve büyüklükleri açısından ne gibi farklılıklar gösteriyor olabilir?”	Skaler vektörel niceliklerin özelliklerini fark ettiren soru.
KB2.7- Karşılaştırma	60	“Suyun sıcaklığı ve hacmi skaler nicelik... araçların hızı ve deneydeki kuvvetler vektörel niceliklerdir.”	İki nicelik türünün temel özellikleri açık şekilde belirtiliyor.
KB2.7- Karşılaştırma	61	“Bir sayı ve bir birimle ifade edilebilen niceliğe skaler nicelik denir... yön bilgisi gerektiren niceliklere vektörel nicelikler denir.”	Öğrenci skaler-vektörel nicelik özelliklerini tanımlar.
KB2.7- Karşılaştırma	60	Soru (e): “Belirlediğiniz özellikleri kullanarak skaler ve vektörel niceliklerin benzer yönlerini yazınız.”	Doğrudan benzerlikleri listeleme görevi.
KB2.7- Karşılaştırma	60	Soru (e): “Skaler ve vektörel niceliklerin... farklı yönlerini yazınız.”	Açık bir şekilde karşılaştırma ve farklılık yazdırma.
KB2.7- Karşılaştırma	61	“Bu toplam kuvvet doğu yönündedir... Bir sayı ve bir birimle ifade edilen niceliğe skaler nicelik denir.”	Skaler-vektörel niceliğin yön bilgisi farkı örnekle açıklanır.
KB2.7- Karşılaştırma	63	Tabloda skaler-vektörel ayrımı	Türler arasındaki farklılıkların sınıflandırılmış hâli.

Tablo 4.22 KB2.7 Karşılaştırma becerisinin ünite boyunca hem tanılayıcı açıklamalar hem de öğrenciye yöneltilen doğrudan karşılaştırma görevleri aracılığıyla sistemli biçimde desteklendiğini göstermektedir. Skaler ve vektörel niceliklerin benzer ve farklı yönlerinin

belirlenmesi, örnekler üzerinden farkın somutlaştırılması ve bu özelliklerin tablo hâlinde düzenlenmesi, karşılaştırma becerisinin tüm boyutlarını görünür kılmaktadır. Etkinliklerde hem kavramsal açıklamalar hem de öğrenci merkezli karşılaştırma sorularının yer alması, KB2.7'nin üniteye güçlü ve açık bir şekilde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.2.3. Vektörler konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.23. Vektörler konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	6	FBAB8 becerisinin bu bölümde 6 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin gözlem, karşılaştırma ve veri analizi yoluyla ilişkiler kurarak bilimsel sonuçlara ulaşmaya sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında bilimsel çıkarım yapma becerisinin kavramsal yapıların anlamlandırılmasında işlevsel bir araç olarak kullanıldığını ortaya koymaktadır.
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	4	FBAB10 becerisinin bu bölümde 4 kez yer aldığı tespit edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin örnek uygulamalardan hareketle genel ilkelere ulaşma, işlem sonuçlarını karşılaştırarak genelleme yapma ve kuralları tümevarımsal yolla yapılandırma süreçlerine yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında tümevarımsal düşünmenin kavram öğretiminde etkin biçimde desteklendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.23 incelendiğinde ilgili bölümde FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin 6 kez, FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin ise 4 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu dağılım, öğrencilerin hem gözlem ve veri analizine dayalı çıkarımlara hem de örneklerden hareketle genellemelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Beceri kullanımına ilişkin ayrıntılar tablodan izlenebilir.

Tablo 4.24. Vektörler konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	65	“Amaç: Aynı doğrultu üzerinde yer alan farklı vektörlerin yön ve büyüklüklerine yönelik bilimsel çıkarım yapabilmek.”	Öğrencinin gözlem ve karşılaştırmaya dayalı sonuç çıkarılması doğrudan hedeflenmektedir.
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	65	“Şekildeki vektörleri yön ve büyüklük bakımından inceleyiniz ve soruları yanıtlayınız.”	Gözleme dayalı veri üzerinden yargıya ulaşma süreci vardır.
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	66	“Topladığınız verileri analiz ederek eşit vektör, zıt vektör ve reel sayı ile çarpılmış vektör hakkındaki değerlendirmenizi yazarak arkadaşlarınızla paylaşınız.”	Verilerin analizine dayalı bilimsel sonuç çıkarma istenmektedir.
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	67	“Eşit vektör, zıt vektör veya reel sayı ile çarpılmış vektörün günlük hayatta kullanıldığı bir örnek yazınız.”	Günlük yaşam bağlamında kanıta dayalı örnek üretme ve yargı oluşturma vardır.
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	71	“Cihan ile Sudem’in hareketi için çizilmiş olan vektörleri karşılaştırarak vektörlerin arasındaki ilişkiyi yazınız.”	Karşılaştırma yoluyla ilişki temelli çıkarım yapılmaktadır.
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	71	“Sudem ile Şule’nin hareketi için çizilmiş olan vektörleri büyüklükleri açısından karşılaştırarak vektörlerin arasındaki ilişkiyi yazınız.”	Ölçümsel büyüklüklerden sonuç üretme söz konusudur.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	74	“Etkinliğin 1 ve 2. basamağında kullanılan toplama yöntemlerinin işlem basamaklarını ve sonuçlarını karşılaştırarak toplama işlemleri arasındaki ilişkiyi yazınız.”	Öğrenci, örnek uygulamalardan genel ilişkiye ulaşmaktadır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	74	“Vektörlerin toplanma yöntemleri hakkında hangi çıkarımlar yapılabilir? Çıkarımlarınızı yazınız.”	Deneyimlerden genel kural üretme istenmektedir.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	76	“Vektörlerin toplanmasında elde edilen sonuç, toplama sırasından bağımsızdır.”	Çoklu örneklerden tümevarımsal genelleme yapılmıştır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	78	“Bu vektörlerden elde edilen bileşke vektör... şeklinde ifade edilir.”	Birden fazla işlem sonucundan tek genel sonuca ulaşma vardır.

Tablo 4.24 incelendiğinde, FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin vektörlerin yön, büyüklük ve ilişkilerine yönelik gözlem, veri analizi ve kanıta dayalı değerlendirme süreçleriyle kapsamlı biçimde desteklendiği görülmektedir. Öğrenciden hem grafiksel verilerden sonuç çıkarılması hem de bu sonuçları günlük yaşam bağlamına uyarlaması istenerek çıkarım süreci çok boyutlu hâle getirilmiştir. Ayrıca FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin vektör toplama yöntemlerinin örnek uygulamalar üzerinden genelleştirilmesiyle açık biçimde temsil edildiği anlaşılmaktadır. Çoklu örneklerden hareketle genel kurala ulaşılması, tümevarımın temel yapısını oluşturarak becerinin ünitelerde güçlü bir şekilde işlendiğini göstermektedir.

9.2.4. Doğadaki temel kuvvetler konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.25. Doğadaki temel kuvvetler konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.7 – Karşılaştırma	6	KB2.7 Karşılaştırma becerisinin bu bölümde 6 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin doğadaki temel kuvvetleri özelliklerine göre karşılaştırma, benzerlik ve farklılıkları belirleme, eşleştirme yoluyla değerlendirme ve sonuçları yazılı olarak ifade etme süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında karşılaştırma becerisinin kavramsal ayrımları netleştiren ve analitik düşünmeyi destekleyen temel bir bilişsel süreç olarak yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.25 incelendiğinde KB2.7 Karşılaştırma becerisinin bu bölümde 6 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin temel kavramları özellikleri bakımından karşılaştırmaya yönlendirilerek analitik düşünmenin desteklendiğini göstermektedir. Beceriye ilişkin ayrıntılar tablodan takip edilebilir.

Tablo 4.26. Doğadaki temel kuvvetler konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.7- Karşılaştırma	86	“Bu kuvvetlerin oluşumunda benzerlikler olduğu gibi farklılıklar da bulunmaktadır.”	Öğrenci doğrudan benzerlik ve farklılık belirlemeye yönlendirilir
KB2.7- Karşılaştırma	86	“Makro düzeyde etkili olan kuvvetler ... Mikro düzeyde etkili olan kuvvetler ise ...”	Kuvvetlerin özelliklerine göre karşılaştırmalı sınıflama yapılır
KB2.7- Karşılaştırma	86	“Amaç: Doğadaki temel kuvvetleri karşılaştırmalıdır”	Karşılaştırma becerisi doğrudan hedef olarak verilmektedir
KB2.7- Karşılaştırma	88	“Belirlediğiniz özelliklerden yararlanarak doğadaki temel kuvvetlerin benzerliklerini ve farklılıklarını ... karşılaştırınız.”	Öğrenciden açık biçimde benzerlik-farklılık listesi oluşturması istenir
KB2.7- Karşılaştırma	88	“Temel kuvvetlerin bazı özellikleri ile ilişkili olan kuvvetleri ‘X’ ile işaretleyiniz.”	Özellik-kuvvet eşleştirmesiyle karşılaştırmalı değerlendirme yapılır
KB2.7- Karşılaştırma	89	“Doğadaki temel kuvvetlerin benzer ve farklı yönleri ile ilgili ‘Çıkış Kartı’ nı doldurunuz.”	Karşılaştırma sonuçları yazılı olarak ifade ettirilir

Tablo 4.26 bulguları, KB2.7 Karşılaştırma becerisinin temel kuvvetler konusu bağlamında sistematik ve çok yönlü etkinliklerle desteklendiğini göstermektedir. Öğrencilerin kuvvetlerin benzerlik ve farklılıklarını belirlemesi, makro ve mikro düzeyde etkili kuvvetleri ayırt etmesi ve özellik-kuvvet eşleştirmeleri yapması, karşılaştırma sürecinin tüm aşamalarını kapsamaktadır. Hem etkinlik amaçlarının doğrudan karşılaştırmaya vurgu yapması hem de öğrenciden yazılı biçimde karşılaştırma sonuçlarını ifade etmesinin istenmesi, KB2.7'nin ünite de açık, görünür ve işlevsel biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.2.5. Hareket ve hareket türleri konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.27. Hareket ve hareket türleri konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	6	FBAB10 becerisinin bu bölümde 6 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin örnek durumlar, sayısal veriler ve değişkenler arası ilişkiler üzerinden kavram tanımlarını yapmaya ve genellemelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında tümevarımsal akıl yürütmenin temel kavramların yapılandırılmasında sistemli biçimde desteklendiğini ortaya koymaktadır.
FBAB2 – Sınıflandırma	6	FBAB2 becerisinin bu bölümde 6 kez yer aldığı tespit edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin hareket türlerini belirli ölçütlere göre gruplandırma, benzerlik-farklılıklara dayalı ayrıştırma ve sınıflandırılan hareketleri adlandırma süreçlerine yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında sınıflandırma becerisinin kavramsal yapılandırmada merkezi ve işlevsel bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.27 incelendiğinde ilgili bölümde FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme ve FBAB2 Sınıflandırma becerilerinin eşit biçimde, 6 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu dağılım, kavramların hem örneklerden genellemelere ulaşarak hem de belirli ölçütlere göre düzenlenerek yapılandırıldığını göstermektedir. Becerilerin kapsamına ilişkin ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.28. Hareket ve hareket türleri konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	92– 93	“Tariflerinizdeki benzerliklerden yararlanarak referans noktası kavramını tanımlayınız.”	Öğrenci, örnek tariflerden hareketle genelleme yapmaktadır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	93	“Tespit ettiğiniz benzerliklerden yararlanarak konum kavramını tanımlayınız.”	Çoklu örnekten genel kavrama ulaşma süreci vardır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	94	“Araç ve öğrencinin hedeflerine ulaşmak için katettikleri mesafeler arasındaki benzerlikten yararlanarak alınan yol kavramını tanımlayınız.”	Deneysel örneklerden soyut kavram genellemesi yapılmaktadır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	96	“Araçların hareket süreleri ve aldıkları yollar arasındaki ilişkiden yararlanarak sürat kavramını tanımlayınız.”	Sayısal verilerden tümevarımsal çıkarım yapılmaktadır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	100	“Hız değişimi, zaman ve yön arasındaki ilişkiden yararlanarak ivme kavramını tanımlayınız.”	Değişkenler arası ilişkiden genel sonuç üretilmektedir.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	101	“Verilerinizi bilimsel tartışma yöntemini kullanarak tartışınız ve temel kavramların tanımlarına yönelik genellemeler yapınız.”	Açık şekilde genelleme yapma becerisi kazandırılmaktadır.
FBAB2- Sınıflandırma	112	“Aşağıdaki görsellerin altındaki açıklamalarla görsellerde gerçekleşen hareket olaylarını hareket türlerinin sınıflandırmasını yapmak amacıyla inceleyiniz.”	Öğrenciden, hareket olaylarını türlerine göre gruplandırması istenmektedir. Doğrudan sınıflandırma becerisini hedeflemektedir.
FBAB2- Sınıflandırma	112	“Hareket türlerini sınıflandırabilme.”	Hareketlerin belirli ölçütlere göre kategorilere ayrılması beklenmektedir.
FBAB2- Sınıflandırma	113	“Niteliklerini belirlediğiniz hareketleri benzer ve farklı yönlerini dikkate alarak sınıflandırınız.”	Hareketlerin benzerlik ve farklılıklarına göre ayrıştırılması istenmektedir.
FBAB2- Sınıflandırma	113	“Sınıflandırdığınız hareketleri türlerine göre isimlendiriniz.”	Sınıflandırma sonucunda kavramsal gruplama ve adlandırma yapılmaktadır.
FBAB2- Sınıflandırma	114	“Doğada görülen hareket türleri, genel olarak öteleme, dönme ve titreşim hareketi şeklinde sınıflandırılır.”	Hareket türleri üç temel kategori altında gruplandırılmıştır.
FBAB2- Sınıflandırma	116	“Hareket Türleri: Öteleme – Dönme – Titreşim”	Hareketler niteliklerine göre sistematik biçimde sınıflandırılmıştır.

Tablo 4.28 incelendiğinde, FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin hareket konusundaki temel kavramların tanımlanmasında yoğun biçimde kullanıldığı görülmektedir. Öğrenciden farklı örnekler, gözlemler veya sayısal veriler arasındaki benzerlikleri belirleyerek referans noktası, konum, alınan yol, sürat ve ivme gibi kavramlara yönelik genel tanımlara ulaşması istenmiş; böylece tümevarımın gerektirdiği örnekten kurala ulaşma süreci sistematik

şekilde yapılandırılmıştır. Ayrıca bilimsel tartışma yöntemiyle kavram tanımlarının genelleştirilmesi, becerinin üst düzey bilişsel boyutunu desteklemektedir.

FBAB2 Sınıflandırma becerisinin ise hareket türlerinin niteliklerine göre ayrılması, benzerlik–farklılık temelinde gruplandırılması ve adlandırılması gibi aşamalarla çok yönlü biçimde temsil edildiği görülmektedir. Etkinliklerde hem öğrenciden sınıflama yapması hem de bu sınıflamayı kavramsal kategorilerle ilişkilendirmesi istenerek beceri uygulamaya dönük olarak pekiştirilmiştir. Bu bulgular, ünite FBAB10 ve FBAB2'nin birbirini tamamlayıcı biçimde işlevsel ve bütüncül olarak yer aldığını göstermektedir.

2. Ünite – Ünite Düzeyinde Beceri Temsili Analizi

Bu bölümde 2. üniteye ait alan becerileri (FBAB) ve kavramsal becerilerin (KB) müfredat beklentileri ile ders kitabında gözlenen temsilleri karşılaştırılmıştır. FBAB için üç kategori bulunduğundan Ki-kare testi uygulanmış, KB için tek kategori olduğu için yalnızca betimsel değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 4. 29. 2.Ünite – FBAB ve KB Becerileri İçin Ki-Kare Analizi

Beceri Türü	Beceri Kodu	Gözlenen (O)	Beklenen (E)	χ^2 Değeri	df	p	Anlamlılık	Yorum
FBAB	FBAB2	12	9,33	0,76	2	0,368	Anlamlı değil	Beklenenden yüksek temsil
FBAB	FBAB8	6	9,33	1,19	2	0,368	Anlamlı değil	Beklenenden düşük temsil
FBAB	FBAB10	10	9,33	0,05	2	0,368	Anlamlı değil	Beklenenden yüksek temsil
KB	KB2.7	13	-	-	-	-	Ki-kare uygulanamaz	KB2.7'nin ünite boyunca yoğun temsil edildiği görülmektedir.

Tablo 4.29'a göre Ünite düzeyinde FBAB becerilerine ilişkin hesaplanan χ^2 değeri toplam 2,00 olup $p=0.368$ olarak bulunmuştur. $p>0,05$ olduğundan, gözlenen dağılımın beklenen eşit dağılımdan istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaşmadığı söylenebilir. Ancak FBAB2 ve FBAB10'un beklenenden yüksek, FBAB8'in ise düşük temsil edilmesi ders kitabının sınıflandırma ve tümevarımsal akıl yürütme süreçlerine daha fazla ağırlık verildiğini göstermektedir. KB cephesinde tek kategori bulunduğundan ki-kare testi uygulanamamıştır.

Ancak KB2.7'nin ünite genelinde yoğun kullanımı kavramsal karşılaştırma becerisinin öğrenme sürecinde merkezî bir rol üstlendiğini gözlenmiştir.

9.3. Akışkanlar Ünitesine Ait Alan ve Kavramsal Beceriler Bulgular Raporu

Tablo 4.30. Akışkanlar ünitesinin müfredattan beklenen beceriler tablosu

Öğrenme Çıktısı	Kısa Açıklama	FBAB	KB	Not
FİZ.9.3.1	Basınca etki eden etmenleri belirleme ve toplanan verilerden çıkarım yapma	FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	–	Verilerden matematiksel model oluşturma ve basınca ilişkin çıkarıma ulaşma süreci doğrudan FBAB8'dir.
FİZ.9.3.2	Durgun sıvılarda basınca etki eden değişkenleri tanımlama ve çıkarım yapma	FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	–	Verileri toplama, modele ulaşma ve çıkarım yapma FBAB8 ile örtüşür.
FİZ.9.3.3	Sıvı basıncının günlük hayattaki kullanımına ilişkin sorgulama yapma	–	KB2.8 – Sorgulama Becerisi	Merak edilen konuyu belirleme, soru sorma, bilgi toplama ve doğrulama süreçleri KB2.8 ile tam uyumludur.
FİZ.9.3.4	Açık hava basıncı ile sıvı basıncı ilişkisi üzerinden çıkarım yapma	–	KB2.10 – Çıkarım Yapma Becerisi	Hipotez kurma, karşılaştırma, önerme sunma ve değerlendirmeye süreçleri KB2.10 kapsamındadır.
FİZ.9.3.5	Kaldırma kuvvetine yönelik deney tasarlama ve veri toplama	FBAB7 – Deney Yapma	–	Deney tasarlama, veri toplama ve analiz doğrudan FBAB7'dir.
FİZ.9.3.6	Kaldırma kuvveti ile sıvı basıncı arasındaki ilişkiye yönelik çıkarım yapma	FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	KB2.10 – Çıkarım Yapma	Deney verilerinin yorumlanması ve iki modelin karşılaştırılarak ilişki kurulması hem FBAB8 hem KB2.10'dur.
FİZ.9.3.7	Akışkan hızı–basınç ilişkisini gözlemleyerek genelleme yapma (Bernoulli İlkesi)	FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	–	Gözlem → örüntü bulma → genelleme zinciri FBAB10'un tam karşılığıdır.

MEB (2024) Fizik Öğretim Programı'nın 9. sınıf üçüncü ünitesi incelendiğinde, kazanımların özellikle bilimsel çıkarım yapma, deney tasarlama, sorgulama ve tümevarımsal akıl yürütme süreçlerini merkeze aldığı görülmektedir. FİZ.9.3.1 ve FİZ.9.3.2 kazanımları, basınca etki eden değişkenlerin belirlenmesi, verilerin incelenmesi ve bu verilerden sonuç çıkarılması gibi adımları içerdiği için doğrudan FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisiyle uyumludur. FİZ.9.3.3 kazanımı, sıvı basıncının günlük yaşamdaki kullanımına ilişkin merak edilen durumların belirlenmesi, sorular oluşturulması ve bilgilerin doğrulanması süreçlerini içerdiğinden KB2.8 Sorgulama becerisine karşılık gelmektedir. FİZ.9.3.4 kazanımında açık hava basıncı ile sıvı basıncı arasındaki ilişkinin modellenmesi ve bu ilişkiye yönelik değerlendirmeler yapılması beklendiğinden KB2.10 Çıkarım Yapma becerisi öne çıkmaktadır. FİZ.9.3.5 ise öğrencinin kaldırma kuvvetine ilişkin bir deney düzenek tasarlamasını, veri

toplamasını ve bu verileri analiz ederek sonuca ulaşmasını gerektirdiği için FBAB7 Deney Yapma becerisiyle doğrudan eşleşmektedir. FİZ.9.3.6 kazanımı, kaldırma kuvveti ile sıvı basıncı arasındaki ilişkiye yönelik deneysel verilerin yorumlanmasını içerdiğinden hem FBAB8 (Bilimsel Çıkarım Yapma) hem de KB2.10 Çıkarım Yapma becerilerinin birlikte kullanımını gerektirmektedir. Son olarak FİZ.9.3.7 kazanımı, akışkan hızı ile basınç arasındaki ilişkiye yönelik gözlemlerden hareketle örüntü belirleme ve genelleme yapılmasını içerdiği için FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme ile örtüşmektedir. Bu çerçevede üçüncü ünite, öğrencilerin deney temelli, kanıta dayalı ve akıl yürütmeye dayalı bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik bütüncül bir yapı sunmaktadır.

9.3.1. Basınç konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.31. Basınç konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	6	FBAB8 becerisinin bu bölümde 6 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin deney ve gözlemlerden elde edilen verileri analiz ederek ilişki kurma, karşılaştırma yapma, matematiksel model kullanma ve bu süreçler sonucunda bilimsel yargılara ulaşma aşamalarına sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında bilimsel çıkarım yapma becerisinin deney temelli öğrenmenin merkezinde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.31 incelendiğinde FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin ilgili bölümde 6 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin deney ve gözlem verilerinden hareketle anlamlı çıkarımlar üretmeye yönlendirildiğini göstermektedir. Beceri kullanımına ilişkin ayrıntılar tablodan izlenebilir.

Tablo 4.32. 9.3.1 Basınç konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	135	“Gözlemlerinize dayanarak basınca etki eden etmenlerle ilgili hangi çıkarımlara ulaşabilirsiniz?”	Öğrenci, yaptığı deney ve gözlemlerden hareketle sonuç üretmektedir.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	136	“Deney sonucunda tuğlaların batma miktarları için ne söylenebilir? Basınç ve tuğla ağırlıkları arasındaki ilişki ile ilgili yaptığınız çıkarımınızı yazınız.”	Deney verilerine dayalı ilişki kurma ve yargıya varma istenmektedir.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	137	“Deney sonucunda tuğlaların batma miktarlarını karşılaştırınız ve ... tabanda oluşan basınç için neler söylenebileceğini yazınız.”	Karşılaştırma sonrası bilimsel sonuç çıkarılması beklenmektedir.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	137	“Kaydettiğiniz verilerden ve yorumlardan yararlanarak basınca etki eden etmenlerin neler olduğuna yönelik çıkarımlarınızı yazınız.”	Ölçüm ve yorumlara dayalı genel yargı üretimi vardır.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	137	“Matematiksel modeli kullanarak basınca ilişkin çıkarımlarınızı yazınız.”	Modele ve verilere dayalı bilimsel sonuç çıkarımı yapılmaktadır.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	144	“Elde ettiğiniz verilere göre çıkarımlarınızı tablodaki uygun yere yazınız.”	Veriye dayalı değerlendirme ve karar verme süreci işletilmektedir.

Tablo 4.32 incelendiğinde, FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin basınç konusuna ilişkin deneysel etkinliklerde yoğun ve sistemli biçimde temsil edildiği görülmektedir. Öğrenciden gözlem, ölçüm ve matematiksel model sonuçlarını kullanarak basınca etki eden değişkenlere dair yargılar üretmesi istenmekte; bu süreç becerinin temel bileşenleri olan veri analizi, ilişki kurma ve kanıta dayalı çıkarım yapma adımlarını kapsamaktadır. Deney sonuçlarının karşılaştırılması ve elde edilen verilerin tabloya aktarılması gibi görevler, öğrencinin bilimsel çıkarım sürecini çok yönlü bir biçimde deneyimlemesini sağlamaktadır. Bu bulgular, FBAB8’in üniteye güçlü ve uygulamaya dönük biçimde işlendiğini göstermektedir.

9.3.2. Sıvılarda basınç konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.33. Sıvılarda basınç konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	5	FBAB8 becerisinin bu bölümde 5 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin metin, deney ve matematiksel modellere dayalı verilerden yararlanarak neden–sonuç ilişkileri kurma, değişkenlere bağlı değerlendirmeler yapma ve gerekçeli bilimsel yargılara ulaşma süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında bilimsel çıkarım yapma becerisinin kavramsal anlamlandırma ve problem temelli düşünmenin temel bir bileşeni olarak yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.33 incelendiğinde FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 5 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin farklı veri kaynaklarını analiz ederek gerekçeli bilimsel yargılara ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı dağılım ve yorum tablodan izlenebilir.

Tablo 4.34. Sıvılarda basınç konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB8- Bilimsel Çıkarım Yapma	145	“Metinde geçen bilgilerden yararlanarak su altı sporları yapan insanların sağlıklarını korumak için dikkat etmeleri gereken hususlar ile ilgili önerilerinizi yazınız.”	Metne dayalı bilimsel verilerden sonuç çıkarma ve yargı oluşturma istenmektedir.
FBAB8- Bilimsel Çıkarım Yapma	148	“Elde ettiğiniz verilerden yararlanarak durgun sıvılarda basınçın matematiksel modelini oluşturunuz.”	Deney verilerinden çıkarıma dayalı sonuç üretme gerektirir.
FBAB8- Bilimsel Çıkarım Yapma	148	“Matematiksel modeli kullanarak durgun sıvılarda basınca ilişkin çıkarımlarınızı yazınız.”	Modelden hareketle bilimsel çıkarım yapma doğrudan ölçülmektedir.
FBAB8- Bilimsel Çıkarım Yapma	150	“Dereceli silindirin tabanındaki sıvı basınçını artırmak için neler yapılabilir? Gerekçesiyle açıklayınız.”	Değişkenlere dayalı neden–sonuç ilişkisi kurarak yargı verme beklenmektedir.
FBAB8- Bilimsel Çıkarım Yapma	152	“Metinden yararlanarak barajların alt duvarlarının üst duvarlarına göre daha kalın olmasının sebebini açıklayınız.”	Metindeki fiziksel verilerden çıkarım yaparak gerekçeli sonuç üretme istenmektedir.

Tablo 4.34 bulguları, FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin basınç konusuyla ilişkili okuma, modelleme ve problem çözme etkinlikleri aracılığıyla kapsamlı biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrencilerden metindeki verileri kullanarak sağlık, mühendislik ve günlük yaşam bağlamlarına yönelik gerekçeli sonuçlar üretmeleri; deney verilerinden matematiksel model oluşturup bu modeli kullanarak yeni çıkarımlara ulaşmaları istenmiştir. Değişkenler arası ilişkilerin açıklanması ve neden–sonuç temelli yargıların gerekçelendirilmesi, bilimsel çıkarım sürecinin tüm bileşenlerinin etkinliklerde sistemli biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.3.2. Sıvılarda basınç konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.35. Sıvılarda basınç konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.8 – Sorgulama	7	KB2.8 Sorgulama becerisinin bu bölümde 7 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin merak ettikleri konulara yönelik soru üretme, sistematik biçimde bilgi toplama, toplanan bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini değerlendirme, verilerden çıkarımlara ulaşma ve değişkenler arası ilişkileri sorgulama süreçlerine bütüncül biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında sorgulama temelli öğrenmenin bilimsel düşünmenin temel yapı taşı olarak etkili biçimde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.35 incelendiğinde KB2.8 Sorgulama becerisinin bu bölümde 7 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin soru üretme ve bilgiyi sorgulama süreçlerine etkin biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı kullanım dağılımı ve yorum tablodan izlenebilir.

Tablo 4.36. Sıvılarda basınç konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.8- Sorgulama	154	“Hidrolik sistemlerle ilgili merak ettiğiniz konularda grup arkadaşlarınızla sorular hazırlayınız.”	Öğrenci merak ettiği konuyu tanımlamaya yönlendirilmektedir.
KB2.8- Sorgulama	154–155	“Hazırladığınız soruları aşağıdaki tabloya yazınız ve diğer gruplarla paylaşınız.”	Öğrencinin araştırmaya yönelik soru üretmesi sağlanmaktadır.
KB2.8- Sorgulama	155	“Belirlediğiniz bilgi kaynaklarından sistematik bir şekilde bilgi toplayınız.”	Öğrenci aktif biçimde bilgi toplama sürecine yönlendirilmektedir.
KB2.8- Sorgulama	155	“Elde ettiğiniz bilgilerin doğruluğunu, güvenilirliğini, güncelliğini kontrol ediniz.”	Toplanan bilgilerin bilimsel ölçütlerle değerlendirilmesi istenmektedir.
KB2.8- Sorgulama	155	“Elde ettiğiniz bilgileri kullanarak ... çıkarımlarınızı yazınız.”	Bilgilerden sonuca ulaşma ve çıkarım yapma sağlanmaktadır.
KB2.8- Sorgulama	159	“Musluklardan akan suyun akış süratini sıvı basıncı ile ilişkilendirerek değerlendiriniz.”	Veriye dayalı çıkarım ve yorum yapma becerisi kazandırılmaktadır.
KB2.8- Sorgulama	159	“Farklı tür sıvılar taşındığında katlara giden sıvı basıncında ne gibi değişimler gözlemlenebilir?”	Karşılaştırmaya dayalı çıkarım yapılması istenmektedir.

Tablo 4.36 incelendiğinde, KB2.8 Sorgulama becerisinin hidrolik sistemler ve sıvı basıncı bağlamında yapılandırılmış, çok aşamalı etkinliklerle güçlü biçimde temsil edildiği görülmektedir. Öğrencinin merak ettiği konulara yönelik anlamlı sorular üretmesi, sistematik biçimde bilgi toplaması ve bu bilgileri bilimsel ölçütlere göre değerlendirmesi, sorgulama sürecinin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Ayrıca elde edilen verilerden çıkarım yapma, akış sürati–basınç ilişkisini yorumlama ve farklı sıvılara yönelik karşılaştırmalı değerlendirmelerde bulunma gibi görevler, öğrencinin neden–sonuç ilişkilerini analiz ederek bilimsel sorgulama becerisini uygulamalı olarak geliştirmesini sağlamaktadır. Bu bulgular, KB2.8’in ünite kapsamında ve işlevsel biçimde işlendiğini göstermektedir.

9.3.3. açık hava basıncı konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.37. Açık hava basıncı ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.10 – Çıkarım Yapma	10	KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 10 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin mevcut bilgilerinden hareketle varsayım kurma, hipotez geliştirme, karşılaştırma yoluyla benzerlik–farklılık belirleme, nedensel ilişkiler kurma, analiz ve değerlendirme yaparak gerekçeli sonuçlara ulaşma süreçlerine yoğun biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında çıkarım yapma becerisinin kavramsal anlamlandırma ve bilimsel düşünme süreçlerinin merkezinde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.37 incelendiğinde KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 10 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin mevcut bilgileri analiz ederek gerekçeli sonuçlara ulaşmaya yönelik yoğun bir yönlendirme içinde olduklarını göstermektedir. Beceriye ilişkin ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.38. Açık hava basıncı ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.10- Çıkarım Yapma	161	“Düşük rakımlı yerlerden yüksek rakımlı alanlara hızla çıkan insanların vücudunda görülen sorunların kaynağı ne olabilir?”	Öğrenciden mevcut bilgisine dayanarak varsayım dayalı çıkarım yapması istenmektedir.
KB2.10- Çıkarım Yapma	161	“Açık hava basıncına ilişkin hipotezlerinizi aşağıdaki alana yazınız.”	Öğrenci varsayım kurarak önerme üretmeye yönlendirilmektedir.
KB2.10- Çıkarım Yapma	162	“Açık havanın oluşturduğu basınç ile sıvı basıncı arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları tabloya yazınız.”	Karşılaştırmaya dayalı çıkarım yaptırılmaktadır.
KB2.10- Çıkarım Yapma	163	“Rüzgâr türbinlerinin tasarımında açık hava basıncı değişimlerinin etkisi var mıdır?”	Nedensel ilişki kurularak önerme temelli çıkarım yapılmaktadır.
KB2.10- Çıkarım Yapma	163	“Alçak ve yüksek basıncın etkileri üzerinden oluşturacağınız önermeleri yazınız.”	Öğrenci doğrudan çıkarıma dayalı önerme geliştirmektedir.
KB2.10- Çıkarım Yapma	163	“Yüksek hava basıncının etkili olduğu bir bölgeden alçak hava basıncının etkili olduğu bir bölgeye gidildiğinde...”	Öğrenciden tahmin ve değerlendirme yoluyla çıkarım yapması beklenmektedir.
KB2.10- Çıkarım Yapma	166	“Havanın yoğunluğu homojen değildir... bu nedenle I. ifade yanlıştır.”	Verilen önermeler gerekçeli değerlendirme yoluyla çıkarıma bağlanmaktadır.
KB2.10- Çıkarım Yapma	166	“Pipetin çalışma ilkesini Torricelli deneyinden elde edilen ilkelerle karşılaştırınız.”	Deney ile günlük yaşam arasında karşılaştırmalı çıkarım kurulmaktadır.
KB2.10- Çıkarım Yapma	168	“Açık hava basıncı, hava sıcaklığına bağlı olarak ne tür değişimler gösterir? ... analiz ediniz.”	Analiz ve değerlendirmeye dayalı çıkarım yaptırılmaktadır.
KB2.10- Çıkarım Yapma	168	“Sıcaklıktaki yerel değişimlerin hava yoğunluğu ve açık hava basıncı ile ilişkisini açıklayınız.”	Örüntü kurma ve değerlendirme yoluyla çıkarım istenmektedir.

Tablo 4.38 bulguları, KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin açık hava basıncı ve hava olayları bağlamında yoğun, çeşitlendirilmiş ve üst düzey bilişsel süreçler içerecek şekilde işlendiğini göstermektedir. Öğrenciden hem hipotez geliştirmesi hem de varsayım, karşılaştırma, neden–

sonuç ilişkisi kurma ve örüntü belirleme yoluyla çıkarım üretmesi beklenmektedir. Etkinlikler, deneysel ilkelerin günlük yaşam bağlamlarına uygulanması, meteorolojik değişkenlerin analiz edilmesi ve verilen önermelerin gerekçeli değerlendirmelerle test edilmesi gibi çok boyutlu görevler içermektedir. Bu durum, KB2.10'un ünitelerde işlevsel, sistematik ve bilimsel düşünme sürecine uygun biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.3.4. Kaldırma kuvveti konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.39. Kaldırma kuvveti konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	10	FBAB7 becerisinin bu bölümde 10 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin deney tasarlama, deney düzeneği kurma, ölçüm yapma, veri toplama, verileri kaydetme, analiz etme ve sonuçları özetleme gibi deneyin tüm bilimsel basamaklarını içeren süreçlere sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında deney yapma becerisinin uygulamaya dayalı öğrenmenin merkezinde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	3	FBAB8 becerisinin bu bölümde 3 kez yer aldığı tespit edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin deneysel verilerden hareketle neden–sonuç ilişkileri kurma, gerekçeli açıklamalar yapma ve gözleme dayalı bilimsel yargılara ulaşma süreçlerine yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında bilimsel çıkarım yapma becerisinin deney sonuçlarının anlamlandırılmasında temel bir bilişsel süreç olarak ele alındığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.39 incelendiğinde ilgili bölümde FBAB7 Deney Yapma becerisinin 10 kez, FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin ise 3 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu dağılım, öğrencilerin hem deneysel sürecin tüm basamaklarına aktif olarak katılmaya hem de deney sonuçlarından bilimsel yargılar üretmeye yönlendirildiğini göstermektedir. Becerilerin kapsamına ilişkin ayrıntılar tablodan takip edilebilir.

Tablo 4.40.Kaldırma kuvveti konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	170	“Deney yoluyla kaldırma kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz edebilme”	Deney yapma süreci doğrudan amaç olarak tanımlanmıştır.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	170	“Öyküdekine benzer bir deney düzeneği tasarlayınız.”	Öğrenciden deney tasarlaması açıkça istenmektedir.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	170	“Deneyin amacı, uygulama basamakları, deney düzeneğinin tasarımı, deneyde kullanacağınız araç gereç ve deneyde nasıl veri toplayacağınızı...”	Deneyin tüm bilimsel aşamaları yapılandırılmaktadır.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	171	“Tasarladığınız deneyi sınıf ortamında yapınız.”	Deneyin fiilen uygulanması sağlanmaktadır.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	171	“Ölçümler yapınız.”	Nicel veri elde etme süreci vurgulanmaktadır.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	171	“Verileri tabloya yazarak sonuçları yorumlayınız.”	Deney verileri kaydedilmekte ve analiz edilmektedir.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	171	“Deneyden elde ettiğiniz verileri kullanarak analizi yapınız.”	Ölçme sonuçlarına dayalı bilimsel analiz yapılmaktadır.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	172	“Deney sırasında nasıl veri topladığınızı açıklayınız.”	Bilimsel veri toplama süreci sorgulanmaktadır.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	172	“Toplanan verileri nasıl analiz ettiğinizi açıklayınız.”	Deney verilerinin çözümlenmesi istenmektedir.
FBAB7 – Deney Yapma Becerisi	172	“Deney sonucunda ulaştığınız verileri özetleyiniz.”	Deneyden sonuca ulaşma basamağı gerçekleştirilmiştir.
FBAB8- Bilimsel Çıkarım Yapma	179	“Elde ettiğiniz verilerden hareketle kaldırma kuvveti ve sıvılardaki basınca neden olan kuvvet arasındaki ilişkiye yönelik değerlendirmeler yapınız.”	Doğrudan veriye dayalı çıkarım yapma süreci işletilmektedir.
FBAB8- Bilimsel Çıkarım Yapma	181	“Bu durumun nedenlerini belirtiniz.” (gemi-bilye karşılaştırması sonrası)	DeneySEL örnek üzerinden bilimsel gerekçelendirme istenmektedir.
FBAB8- Bilimsel Çıkarım Yapma	184	“Balonun şeklinde nasıl bir değişim gözlemlenir? Gerekçeleriyle açıklayınız.”	Gözlem ve kanıt dayalı açıklama ile bilimsel çıkarım yapılmaktadır.

Tablo 4.40 incelendiğinde, FBAB7 Deney Yapma becerisinin kaldırma kuvveti konusuna ilişkin etkinliklerde kapsamlı ve bütünlüklü bir süreç olarak ele alındığı görülmektedir. Öğrenciden deney amacı ve düzeneği oluşturması, veri toplama yöntemini planlaması, deney yapması, nicel ölçümler gerçekleştirilmesi ve elde ettiği verileri tabloya aktararak analiz etmesi istenmiştir. Bu aşamalar, deney tasarımından sonuç yorumlamaya kadar uzanan bilimsel araştırma döngüsünün tüm bileşenlerini içermektedir.

Buna ek olarak FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin, deneysel verilerden hareketle kaldırma kuvveti–basınç ilişkisine yönelik değerlendirmeler yapma, örnek durumları gerekçelendirme ve gözlemlere dayalı sonuç üretme görevleriyle desteklendiği görülmektedir. Böylece deneysel uygulamalar ile çıkarım süreçleri birbirini tamamlayarak bilimsel düşünme becerisinin pekişmesini sağlamaktadır.

9.3.4. Bernouli ilkesi konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.41. 9.3.4 Kaldırma kuvveti konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.10 – Çıkarım Yapma	3	KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 3 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin görsel ve simülasyon verilerini karşılaştırarak önerme üretme, metne dayalı neden–sonuç ilişkileri kurma ve verilen verilerden hareketle gerekçeli sonuçlara ulaşma süreçlerine yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında çıkarım yapma becerisinin analitik değerlendirme ve karar verme süreçlerini destekleyen işlevsel bir bilişsel beceri olarak yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.41 incelendiğinde KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 3 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin farklı veri türlerini analiz ederek gerekçeli sonuçlara ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Beceri kullanımına ilişkin ayrıntılar tablodan izlenebilir.

Tablo 4.42. 9.3.4 Kaldırma kuvveti konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.10	177	“Görsellerden ve simülasyondan hareketle sıvı basıncı ve kaldırma kuvvetinin matematiksel modellerini karşılaştırınız. Karşılaştırma sonunda elde ettiğiniz verileri ve bilgileri kullanarak ... önermelerde bulununuz.”	Öğrenciden karşılaştırma yaparak önerme üretmesi istendiği için KB2.10’un doğrudan göstergesidir.
KB2.10	178	“Türk Silahlı Kuvvetlerinin ... özgün tasarım ve ileri teknoloji yetenekleriyle donatılmasının sebepleri neler olabilir? Bu konuda çıkarımlarda bulununuz.”	Metinden hareketle neden–sonuç temelli çıkarım yaptırılmaktadır.
KB2.10	182	“Metin ve görsellerden yararlanarak ... temel tasarım özellikleri ile ilgili çıkarımlarda bulununuz.”	Öğrenciden verilen verilerle sonuca ulaşması istenmektedir.

Tablo 4.42 bulguları, KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin hem bilimsel modelleri yorumlama hem de metin–görsel temelli neden–sonuç analizi yapma süreçleriyle ünitelerde güçlü biçimde temsil edildiğini göstermektedir. Öğrenciden sıvı basıncı ve kaldırma kuvvetine ilişkin matematiksel modelleri karşılaştırarak önerme geliştirmesi, çıkarım yapma becerisinin üst düzey bilişsel boyutunu ortaya koymaktadır. Ayrıca askerî teknoloji ve tasarım özelliklerine yönelik metin ve görsellerden hareketle sonuç üretme görevleri, öğrencinin farklı veri türlerini bütünleştirerek gerekçeli çıkarımlar yapmasını sağlamaktadır. Bu bulgular, KB2.10’un ünitelerde sistematik, işlevsel ve kapsamlı bir şekilde işlendiğini göstermektedir.

9.3.5. Bernoulli ilkesi konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.43. Bernoulli ilkesi konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	4	FBAB10 becerisinin bu bölümde 4 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin günlük yaşam örnekleri, deneysel bulgular ve farklı olaylardan hareketle akışkanın sürati ile basıncı arasındaki ilişkiyi genelleştirmeye ve fiziksel ilkelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında tümevarımsal akıl yürütmenin yasa ve ilke öğretiminde sistemli biçimde desteklendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.43 incelendiğinde FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin bu bölümde 4 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin çeşitli örneklerden hareketle fiziksel ilkelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Becerinin ayrıntılı kullanımına ilişkin değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.44. 9.3.5 Bernoulli ilkesi konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	185	“Akışkanın sürati ile basıncı arasındaki ilişkiyi günlük hayat örnekleri üzerinden genelleyebilme.”	Öğrenciden tekil günlük yaşam gözlemlerinden genelleme yapması istenmektedir.
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	188	“Akışkanların sürati ile basıncı arasındaki ilişkiyi genelleyen Bernoulli İlkesi’ni yazınız.”	Deney ve örneklerden hareketle genel yasa çıkarımı yapılmaktadır.
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	188	“Günlük hayattan akışkanın sürati ile basıncı arasındaki ilişkiyi anlatan üç örnek veriniz.”	Öğrenci tekil olaylardan genel fiziksel ilişkiye ulaşmaktadır.
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	192	“Birçok olayın bu ilke ile açıklanabildiğini tespit ediyor.”	Farklı gözlemlerden ortak ilke çıkarımı yapılmaktadır.

Tablo 4.44 bulguları, FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin akışkanların sürati ile basıncı arasındaki ilişkiyi anlamaya yönelik etkinliklerde güçlü ve sistematik biçimde temsil edildiğini göstermektedir. Öğrenciden hem günlük yaşam örneklerinden hem de deneysel süreçlerden hareketle genel bir fiziksel ilkeye ulaşması; ardından Bernoulli İlkesi’ni tanımlaması, tümevarımın temel yapısını oluşturan örnekten kurala ulaşma sürecinin açık bir göstergesidir. Farklı bağlamlarda sunulan olayların ortak bir ilke altında birleştirilmesi ise becerinin bilişsel düzeyde pekiştirildiğini ortaya koymaktadır.

3. Ünite – Ünite Düzeyinde Beceri Temsili Analizi

Bu bölümde 3. üniteye ait alan (FBAB) ve kavramsal (KB) becerilerin müfredat beklentileri ile ders kitabındaki gözlenen temsilleri karşılaştırılmıştır. FBAB (3 kategori) ve KB (2 kategori) için ki-kare testi uygulanmış, sonuçlar şablona uygun tek bir tabloda sunulmuştur.

Tablo4.45 3.Ünite – FBAB ve KB Becerileri İçin Ki-Kare Analizi

Beceri Türü	Beceri Kodu	Gözlenen (O)	Beklenen (E)	χ^2 Değeri	df	p	Anlamlılık	Yorum
FBAB	FBAB7	10	9,33	0,05	2	0,66	Anlamlı değil	Beklenenden yüksek temsil
FBAB	FBAB8	14	9,33	2,33	2	0,066	Anlamlı değil	Beklenenden yüksek temsil
FBAB	FBAB10	4	9,33	3,05	2	0,066	Anlamlı değil	Beklenenden düşük temsil
KB	KB2.8	7	10,00	0,90	1	0,180	Anlamlı değil	Beklenenden düşük temsil
KB	KB2.10	13	10,00	0,90	1	0,180	Anlamlı değil	Beklenenden yüksek temsil

FBAB becerileri için hesaplanan toplam $\chi^2 = 5,43$ ve $p = 0,066$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç gözlenen dağılımın beklenen eşit dağılımdan istatistiksel olarak anlamlı biçimde sapmadığını göstermektedir ($p > 0,05$). Bununla birlikte, FBAB7 ve FBAB8 becerilerinin beklenenden yüksek temsil edilmesi, ders kitabında deney yapma ve bilimsel çıkarım süreçlerine ağırlık verildiğini; FBAB10'un daha düşük temsil edilmesi ise tümevarımsal akıl yürütmenin sınırlı işlendiğini göstermektedir.

KB becerileri için hesaplanan toplam $\chi^2 = 1,80$ ve $p = 0,180$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç KB2.8 ve KB2.10 becerilerinin dağılımının beklenen eşitlikten anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermektedir ($p > 0,05$). Ancak KB2.10'un daha yüksek gözlenen değere sahip olması, çıkarım yapma süreçlerinin ünite içinde merkezî bir rol üstlendiğini göstermektedir.

9.4. Enerji Ünitesine Ait Alan ve Kavramsal Beceriler Bulgular Raporu

Tablo 4.46. Enerji ünitesinin müfredattan beklenen beceriler tablosu

Öğrenme Çıktısı	Kısa Açıklama	FBAB	KB	Yorum
FİZ.9.4.1	İç enerji, ısı ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi inceleyip genelleme yapma	FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	KB2.16.1 – Tümevarımsal Akıl Yürütme KB2.5 – Sınıflandırma	Görselleri inceleme → sınıflandırma; özel durumlar → genel ilişki → tümevarım
FİZ.9.4.2	Isı-öz ısı-ısı sığası- sıcaklık farkı ilişkisini deney ve model yoluyla genelleme	FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	KB2.16.1 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	Deney verilerinden matematiksel modele ve genellemelere ulaşma
FİZ.9.4.3	Hâl değişimi için alınan/verilen ısının değişkenlerini belirleyip modelle açıklama	FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	KB2.10 – Çıkarım Yapma	Değişken belirleme, veri toplama ve model üzerinden kanıta dayalı çıkarım
FİZ.9.4.4	Isıl denge sürecini gözlemleyip verilerden son durumu açıklama	FBAB1 – Bilimsel Gözlem	KB2.10 – Çıkarım Yapma	Gözlem + verilerden son sıcaklık hakkında çıkarım
FİZ.9.4.5	Isı aktarım yollarını ayrıtma, gruplama ve adlandırma	FBAB2 – Sınıflandırma	KB2.5 – Sınıflandırma	Niteliklere göre ayırma-gruplama- adlandırma
FİZ.9.4.6	Günlük deneyimlerden yola çıkarak katılarda ısı iletim hızını değerlendirme	FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	KB2.10 – Çıkarım Yapma KB2.15 – Yansıtma	Deneyim → çıkarım → değerlendirme → yansıtma

MEB (2024) Fizik Öğretim Programı'nın 9. sınıf dördüncü ünitesine ait öğrenme çıktıları incelendiğinde, öğrencilerden özellikle sınıflandırma, tümevarımsal akıl yürütme, bilimsel çıkarım yapma ve gözleme dayalı değerlendirme süreçlerini etkin biçimde kullanmalarının beklendiği görülmektedir. FİZ.9.4.1 kazanımı, iç enerji-ısı-sıcaklık ilişkisini görseller üzerinden inceleyerek önce niteliklere göre sınıflandırma, ardından özel durumlardan genel ilkelere ulaşma süreçlerini içerdiğinden FBAB10 ve KB2.16.1 Tümevarımsal Akıl Yürütme ile birlikte KB2.5 Sınıflandırma becerileriyle uyumludur. FİZ.9.4.2 kazanımı, deneysel verilerin değerlendirilerek ısı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık değişimi arasındaki modelin kurulmasını ve buradan genel bir ilişkiye ulaşılmasını gerektirdiği için FBAB10 ve KB2.16.1 becerilerini doğrudan karşılamaktadır. FİZ.9.4.3 kazanımı, hâl değişiminde enerji aktarımını etkileyen değişkenlerin belirlenmesi, veri toplanması ve model üzerinden çıkarım yapılması süreçlerini içerdiğinden FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma ile KB2.10 Çıkarım Yapma becerileriyle örtüşmektedir. FİZ.9.4.4 kazanımında öğrenciden ısı denge sürecini gözlemleyerek verileri yorumlaması ve son sıcaklık hakkında çıkarımda bulunması

beklendiğinden FBAB1 Bilimsel Gözlem ve KB2.10 becerileri öne çıkmaktadır. FİZ.9.4.5 kazanımı, iletim, konveksiyon ve ışınım süreçlerinin niteliklerine göre ayırt edilmesi, gruplandırılması ve adlandırılmasını içerdiğinden hem FBAB2 Sınıflandırma hem KB2.5 Sınıflandırma becerileriyle uyumludur. Son olarak FİZ.9.4.6 kazanımı, öğrencinin günlük deneyimlerinden hareketle katılarda ısı iletim hızına ilişkin çıkarım yapması ve bu çıkarımları değerlendirmesi gerektiğinden FBAB8 ile KB2.10 ve KB2.15 Yansıtma becerilerinin birlikte kullanımını gerektirmektedir. Bu bağlamda dördüncü ünitenin, öğrencilerin hem deneyim temelli hem de modele dayalı bilimsel akıl yürütme süreçlerini bütüncül biçimde geliştirmeyi amaçladığı görülmektedir.

9.4.1. İç enerji, ısı sıcaklık arasındaki ilişki konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.47. İç enerji, ısı sıcaklık arasındaki ilişki konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	4	FBAB10 becerisinin bu bölümde 4 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin ısıtma-soğutma süreçleri, tanecik hareketi ve iç enerji değişimleri gibi somut fiziksel olaylardan hareketle genel fiziksel ilkelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında tümevarımsal akıl yürütmenin kavramsal yapılandırma ve fizik yasalarının anlamlandırılmasında işlevsel biçimde kullanıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.47 incelendiğinde FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin bu bölümde 4 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin çeşitli fiziksel olaylardan hareketle genel ilkelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan takip edilebilir.

Tablo 4.48. İç enerji, ısı sıcaklık arasındaki ilişki konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	208	“Isıtılan bir maddenin sıcaklığı neden sürekli artmaz?”	Somut durumdan genel fizik ilkesine ulaşma hedeflenmiştir.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	210	“Kaplardaki su moleküllerinin toplam enerjisini karşılaştırınız... Tahmininizi gerekçeleriyle açıklayınız.”	Karşılaştırma yoluyla genelleme yapılmaktadır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	211	“Isıtılan veya soğutulan cisimlerin taneciklerinin hareketinin nasıl değişeceğini tahmin ediniz.”	Gözleme dayalı çıkarımla genel yargı oluşturulmaktadır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	213	“Kaplardaki suların iç enerjilerini karşılaştırınız.”	Örnek durumlardan genel enerji ilişkisi çıkarılmaktadır.

Tablo 4.48 bulguları, FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin ısı ve sıcaklık konusuna ilişkin etkinliklerde sistematik biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden farklı kaplardaki su moleküllerinin enerjisini karşılaştırarak genelleme yapması, tanecik hareketine ilişkin tahminlerde bulunması ve somut gözlemlerden yola çıkarak ısıtma–soğutma süreçlerine dair genel fizik ilkelerine ulaşması beklenmiştir. Farklı örnek durumların ortak kavramsal sonuçlara dönüştürülmesi, tümevarım sürecinin bilişsel açıdan amaçlanan biçimde işletildiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, FBAB10’un üniteye işlevsel ve bütüncül bir şekilde temsil edildiğini göstermektedir.

9.4.1. İç enerji, ısı sıcaklık arasındaki ilişki konusuna kavramsal beceriler

Tablo 4.49. İç enerji, ısı sıcaklık arasındaki ilişki konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.15 – Yansıtma	5	KB2.15 Yansıtma becerisinin bu bölümde 5 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin ön bilgilerini gözden geçirme, kavramların doğruluğunu tartışma, ulaşılan sonuçları değerlendirme ve öğrenilenleri günlük yaşama aktarma süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında yansıtıcı düşünmenin öz değerlendirme ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel bir bilişsel süreç olarak yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.
KB2.16 – Akıl Yürütme	8	KB2.16 Akıl Yürütme becerisinin bu bölümde 8 kez yer aldığı tespit edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin neden–sonuç ilişkileri kurma, analogi yapma, nicel karşılaştırma, hipotez oluşturma ve gerekçelendirme yoluyla mantıksal çıkarımlar yapma süreçlerine yoğun biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında akıl yürütme becerisinin bilimsel muhakemenin temel yapı taşlarından biri olarak sistemli biçimde desteklendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.49 incelendiğinde ilgili bölümde KB2.15 Yansıtma becerisinin 5 kez, KB2.16 Akıl Yürütme becerisinin ise 8 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu dağılım, öğrencilerin hem öğrenme süreçlerini değerlendirmeye hem de mantıksal çıkarımlar yoluyla kavramsal anlamlandırmayı derinleştirmeye yönelik etkinliklere yoğun biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.50. İç enerji, ısı sıcaklık arasındaki ilişki konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.15-Yansıtma	208	“Mevcut bilgilerinizi kullanarak zihin haritası oluşturunuz... öğrendiğiniz yeni bilgilerle varsa haritanızdaki yanlışlıkları düzeltmeniz ve eksiklikleri tamamlamanız beklenmektedir.”	Öğrenci önceki öğrenmelerini gözden geçirmeye yönlendirilmektedir.
KB2.15-Yansıtma	209	“Altını çizdiğiniz cümlelerde ısı ve sıcaklıkla ilgili kavramların bilimsel olarak doğru kullanılıp kullanılmadığını mevcut bilgilerinizden yararlanarak tartışınız.”	Öğrenci önceki bilgilerine dayanarak çıkarım yapmaktadır.
KB2.15-Yansıtma	209	“Tartışmanın sonucunda yanlış kullanılan kavramların geçtiği cümlelerin doğrusunu aşağıdaki alana yazınız.”	Öğrenci ulaştığı çıkarımları değerlendirmektedir.
KB2.15-Yansıtma	212	“Etkinlikte öğrendiklerimi günlük hayatımda kullanmayı düşünüyorum.”	Öğrenmenin geleceğe aktarımı sağlanmaktadır.
KB2.15-Yansıtma	212	“Etkinlik sırasında en iyi yaptıklarım – Etkinlik sırasında en çok zorlandıklarım”	Öğrenci kendi öğrenme sürecini yansıtıcı biçimde gözden geçirmektedir.
KB2.16-Akıl Yürütme	208	“Isıtılan bir maddenin sıcaklığı neden sürekli artmaz?”	Öğrenci, neden–sonuç ilişkisi kurarak tümdengelim yoluyla çıkarım yapmaya yönlendirilmektedir.
KB2.16-Akıl Yürütme	208	“Soğuk bir günde dışarıda bulunan biri metal, diğeri tahtadan yapılmış iki farklı banktan hangisine oturmayı tercih edersiniz? Neden?”	Günlük yaşam durumu üzerinden analogi temelli muhakeme yapılması istenmektedir.
KB2.16-Akıl Yürütme	210	“Bir cismin taneciklerinin hareketiyle sıcaklık arasındaki ilişkiyi açıklayınız.”	Tanecik modeli ile sıcaklık arasında neden–sonuç ilişkisi kurularak akıl yürütme yapılmaktadır.
KB2.16-Akıl Yürütme	210	“Kaplardaki su moleküllerinin toplam enerjisini karşılaştırınız. Hangisindeki daha fazladır? Tahmininizi gerekçelendiriniz.”	Tümevarımsal karşılaştırma ve gerekçelendirme yoluyla muhakeme becerisi kullanılmaktadır.
KB2.16-Akıl Yürütme	211	“Isıtılan veya soğutulan cisimlerin taneciklerinin hareketinin nasıl değişeceğini tahmin ediniz. Tahmininizi gerekçeleriyle açıklayınız.”	Öğrenci veriye dayalı tahmin ve tümdengimsel akıl yürütme yapmaktadır.
KB2.16-Akıl Yürütme	211	“İzlediğiniz videodan yararlanarak iç enerji, ısı ve sıcaklık arasındaki ilişkiye yönelik hipotezler kurunuz.”	Kavramlar arası ilişki üzerinden hipotez kurma ve çıkarıma dayalı muhakeme yapılmaktadır.
KB2.16-Akıl Yürütme	213	“Kaplardaki suların iç enerjilerini karşılaştırınız.”	Nicel karşılaştırma yoluyla mantıksal çıkarım (tümdengelim) yapılmaktadır.
KB2.16-Akıl Yürütme	214	“Aşağıdaki ifadelerin bilimsel olarak doğru olup olmadığını değerlendiriniz.”	Kavram doğruluğu üzerinden analitik muhakeme ve eleştirel değerlendirme yapılmaktadır.

Tablo 4.50 bulguları, KB2.15 Yansıtma becerisinin ısı ve sıcaklık konusundaki öğrenme sürecine yönelik olarak öğrencinin önceki bilgilerini gözden geçirmesi, kavram kullanımını değerlendirmesi, hataları düzeltmesi ve öğrenmelerini günlük yaşamla ilişkilendirmesi gibi çok yönlü etkinliklerle sistemli biçimde desteklendiğini göstermektedir. Bu süreçte öğrenci hem kendi öğrenme performansını değerlendirmekte hem de yeni bilgilerini önceki şemalarıyla karşılaştırarak anlamlandırma fırsatı bulmaktadır.

Ayrıca KB2.16 Akıl Yürütme becerisinin neden–sonuç ilişkisi kurma, analogi kullanma, kavramlar arası ilişki kurarak hipotez geliştirme, nicel karşılaştırma yapma ve bilimsel doğruluk değerlendirmesi gibi üst düzey muhakeme süreçleriyle güçlü biçimde temsil edildiği görülmektedir. Öğrencinin farklı veri türlerinden hareketle gerekçeli çıkarımlar yapması, akıl yürütme becerisinin hem tümdengelsel hem de tümevarımsal boyutlarının etkin biçimde yapılandırıldığını göstermektedir.

Bu bulgular, KB2.15 ve KB2.16'nın ünite de birbirini tamamlayan bilişsel süreçler olarak kapsamlı ve işlevsel biçimde işlendiğini ortaya koymaktadır.

9.4.2 Isı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki ilişki konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.51. Isı öz ısı ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki ilişki konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB10 – Tümevarımsal Akıl Yürütme	5	FBAB10 becerisinin bu bölümde 5 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin deney sonuçları, grafiksel veriler ve günlük yaşam örneklerinden hareketle ısı, sıcaklık değişimi, öz ısı ve ısı sığası arasındaki ilişkilere yönelik genel matematiksel modellere ve fiziksel ilkelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında tümevarımsal akıl yürütmenin kavramlar arası ilişkilerin yapılandırılmasında ve yasa üretiminde sistemli biçimde desteklendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.51 incelendiğinde FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin bu bölümde 5 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin çeşitli veri ve örneklerden hareketle fiziksel ilkelere ulaşmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.52. Isı öz ısı ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki ilişki konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	220	“Isı, sıcaklık değişimi, öz ısı ve ısı sığası arasındaki ilişkiye yönelik genellenebilir bir matematiksel modele ulaşabilme.”	Öğrenci deney sonuçlarından genel matematiksel modele ulaşmaktadır. Bu doğrudan tümevarımsal akıl yürütmedir.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	221	“Isı, sıcaklık değişimi, öz ısı ve ısı sığası arasındaki ilişkinin matematiksel modeline dair bir önerme sununuz.”	Çoklu deney verilerinden genel bağıntı ($Q = m \cdot c \cdot \Delta T$) çıkarılması istenmektedir.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	221	“Isı alan saf bir maddenin sıcaklığındaki değişimi gösteren grafik”	Grafik üzerinden özel gözlemlerden genel ilişki kurulmaktadır.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	224	“Bu durumu ısı sığası kavramından yararlanarak açıklayınız.”	Günlük yaşam olayı üzerinden genel fizik ilkesine ulaşma beklenmektedir.
FBAB10- Tümevarımsal Akıl Yürütme	225	“Taş fırınların yapımında metal yerine ateş tuğlalarının kullanılmasının sebebi nedir?”	Maddenin öz ısısına bağlı olarak genel bir çıkarım yapılması istenmektedir.

Tablo 4.52 bulguları, FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme becerisinin ısı, sıcaklık değişimi, öz ısı ve ısı sığası konularında deneysel gözlemlerden hareketle genel matematiksel modeller ve fiziksel ilkeler üretme süreçleriyle güçlü bir biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden çoklu deney verilerini analiz ederek genellenebilir bağıntılara ulaşması, grafik yorumlayarak ilişkileri belirlemesi ve günlük yaşam örneklerinden fiziksel ilkeleri çıkarması beklenmiştir. Bu görevler, tümevarımın temel adımları olan örneklerden kurala ulaşma ve kavramsal genelleme süreçlerinin sistematik biçimde işletildiğini ortaya koymaktadır.

9.4.2. Isı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki ilişki konusuna kavramsal beceriler

Tablo 4.53. Isı öz ısı ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki ilişki konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.16 – Muhakeme Akıl Yürütme	5	KB2.16 becerisinin bu bölümde 5 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin günlük yaşam durumları, ısı-sıcaklık ilişkileri ve öz ısı-ısı sığası kavramları üzerinden neden-sonuç ilişkileri kurma, gerekçeli karar verme ve tümdengelsel çıkarımlar yapma süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında akıl yürütme becerisinin kavramsal anlamlandırma ve bilimsel muhakemenin yapılandırılmasında işlevsel bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.53 incelendiğinde KB2.16 Muhakeme / Akıl Yürütme becerisinin bu bölümde 5 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin neden-sonuç ilişkileri kurmaya ve gerekçeli muhakeme süreçleriyle kavramsal anlayışlarını derinleştirmeye yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.54. Isı öz ısı ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki ilişki konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.16 – Muhakeme Akıl Yürütme	218	“Aşağıda verilen görsellerdeki ortamlarda sıcaklık ölçümü için hangi tür termometrelerin tercih edilmesi gerektiğini tartışınız.”	Öğrenci ortam koşullarını değerlendirerek uygun termometre türünü seçmek için tümdengelsel muhakeme yapar.
KB2.16 – Muhakeme Akıl Yürütme	222	“Eşit kütledeki K ve L maddelerinin sıcaklıklarını eşit miktarda değiştirebilmek için hangi maddeye daha fazla ısı vermek gerekir? Gerekçeleriyle açıklayınız.”	Isı sığası-sıcaklık ilişkisine dayalı neden-sonuç muhakemesi kurular.
KB2.16 – Muhakeme Akıl Yürütme	223	“Ahmet, farklı cinsteki A ve B maddelerine eşit miktarda ısı veriyor... hangisinde daha büyük sıcaklık değişimi gözlenir? Gerekçeleriyle açıklayınız.”	Öz ısı değerlerine dayalı mantıksal çıkarım yapılır.
KB2.16 – Muhakeme Akıl Yürütme	224	“Bu durumu ısı sığası kavramından yararlanarak açıklayınız.”	Günlük yaşam olayı, fiziksel kavramla ilişkilendirilerek analogi temelli muhakeme yapılır.
KB2.16 – Muhakeme Akıl Yürütme	225	“Taş fırınların yapımında metal yerine ateş tuğlalarının kullanılmasının sebebi nedir? Gerekçeleriyle açıklayınız.”	Malzeme seçimi öz ısı-ısı sığası üzerinden akıl yürütme ile gerekçelendirilir.

Tablo 4.54 bulguları, KB2.16 Muhakeme Akıl Yürütme becerisinin ısı–sıcaklık, öz ısı ve ısı sığası konularında neden–sonuç ilişkileri kurma, analogi yapma ve kavramları gerçek yaşam durumlarına uygulama süreçleriyle güçlü biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden hem uygun termometre seçimi gibi duruma özgü kararlar vermesi hem de öz ısı ve ısı sığası ilişkisine dayalı gerekçeli çıkarımlar yapması beklenmiştir. Farklı maddeler üzerinde yapılan karşılaştırmalar, materyal seçimine yönelik gerekçelendirmeler ve kavramların günlük yaşam bağlamında açıklanması, muhakeme becerisinin hem tümdengelimsel hem de analogi temelli yönlerinin etkin biçimde kullanıldığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, KB2.16'nın ünite de sistematik ve işlevsel bir şekilde temsil edildiğini göstermektedir.

9.4.3. Hal değişimi konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.55. Hal değişimi konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	7	FBAB8 becerisinin bu bölümde 7 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin belgesel, deney verileri, günlük gözlemler ve hesaplamalara dayalı olarak neden–sonuç ilişkileri kurma, geleceğe yönelik öngörülerde bulunma ve kanıta dayalı bilimsel yargılara ulaşma süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında bilimsel çıkarım yapma becerisinin veri temelli düşünme ve kavramsal anlamlandırmanın merkezinde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.55 incelendiğinde FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 7 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin çeşitli veri kaynaklarından hareketle kanıta dayalı çıkarımlar üretmeye yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı kullanım dağılımı tablodan izlenebilir.

Tablo 4.56. Hal değişimi konusuna ait becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB8-Bilimsel ıkarım Yapma	227	“Küresel ısınma belgeselde anlatıldığı şekilde devam ederse buzulların tamamen erimesi ne kadar sürer?”	Gözlem ve mevcut bilgilerden geleceğe yönelik çıkarım ve yargı oluşturulmaktadır.
FBAB8-Bilimsel ıkarım Yapma	229	“Tablodaki verilerden yararlanarak kütle miktarı ve maddenin cinsinin hâl değişimi üzerindeki etkisine yönelik çıkarımlarda bulununuz.”	Deney verilerine dayalı bilimsel çıkarım yaptırılmaktadır.
FBAB8-Bilimsel ıkarım Yapma	229	“Deneyden elde ettiğiniz verilerden ve ıkarımlarınızdan yararlanarak...”	Kanıtı dayalı sonuç çıkarma süreci doğrudan işletilmektedir.
FBAB8-Bilimsel ıkarım Yapma	234	“Kar yağarken hava sıcaklığı neden yükselir? Gerekeçleriyle açıklayınız.”	Gözleme dayalı neden–sonuç çıkarımı ve yargı yapılmaktadır.
FBAB8-Bilimsel ıkarım Yapma	234	“Erime sıcaklığındaki 4 kg buz eritmek için gerekli olan ısı, kaynama sıcaklığındaki 1 kg suyu tamamen buhar hâline getirebilir mi?”	Hesap ve kanıtı dayalı bilimsel yargı oluşturulmaktadır.
FBAB8-Bilimsel ıkarım Yapma	235	“Basıncın hâl değişimine etkisine ilişkin karşılaştığınız olaylar nelerdir? Açıklayınız.”	Günlük gözlemler üzerinden bilimsel çıkarım yapılmaktadır.
FBAB8-Bilimsel ıkarım Yapma	235	“Madde miktarı artırıldığında grafikteki hangi değerler, nasıl değişir?”	Veriye dayalı çıkarımsal öngörü yaptırılmaktadır.

Tablo 4.56 bulguları, FBAB8 Bilimsel ıkarım Yapma becerisinin hâl değişimi ve sıcaklık–basınc ilişkileri bağlamında hem deneysel veriler hem de günlük yaşam gözlemleri üzerinden çok yönlü biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden gerek tabloladıştırılmış ölçüm sonuçlarından gerekse belgesel ve gözlem temelli durumlardan hareketle neden–sonuç ilişkileri kurması, nicel değerlendirmeler yapması ve geleceğe yönelik öngörülerde bulunması beklenmiştir. Bu etkinlikler, bilimsel çıkarım sürecinin temel bileşenleri olan veri analizi, ilişki kurma, hesaplamaya dayalı yargı oluşturma ve kanıtı dayalı açıklama yapma adımlarını sistematik biçimde yapılandırmaktadır. Bulgular, FBAB8’in ünite de güçlü, bütüncül ve uygulamaya dönük biçimde temsil edildiğini göstermektedir.

9.4.3. Hal değişimi konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.57. Hal değişimi konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.10 – Çıkarım Yapma	9	KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 9 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin varsayım kurma, karşılaştırma yapma, veriye dayalı değerlendirme, matematiksel model üzerinden önerme geliştirme ve gerekçeli sonuçlara ulaşma süreçlerine yoğun biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında çıkarım yapma becerisinin problem çözmeye, çevresel farkındalık ve bilimsel muhakeme süreçlerinin merkezinde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.57 incelendiğinde KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 9 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin veriye dayalı değerlendirme ve gerekçeli sonuç üretme süreçlerine yoğun biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.58. Hal değişimi konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.10- Çıkarım Yapma	227	“Küresel ısınmanın sebepleri nelerdir?”	Öğrenci mevcut bilgisine dayalı varsayımda bulunur ve neden-sonuç ilişkisi kurar.
KB2.10- Çıkarım Yapma	227	“Buzulların erimesinin çevreye etkileri ve bu etkilerin en aza indirilmesi için muhtemel çözüm yolları nelerdir?”	Öğrenci karşılaştırma, önerme sunma ve değerlendirme yapar.
KB2.10- Çıkarım Yapma	227	“Buzulların erimesinin çevre felaketine yol açması dışında başka hangi problemlere sebep olabileceği konusunda beyin fırtınası yapınız.”	Öğrenci örüntüleri listeler, sonuçları değerlendirir.
KB2.10- Çıkarım Yapma	227	“Buz kütlesi ile erime süresi arasında bir ilişki var mıdır? Tahminlerinizi yazınız.”	Öğrenci varsayım kurar, ilişki temelli önerme sunar.
KB2.10- Çıkarım Yapma	229	“Tablodaki verilerden yararlanarak kütle miktarı ve maddenin cinsinin hâl değişimi üzerindeki etkisine yönelik çıkarımlarda bulununuz.”	Öğrenci veriye dayalı karşılaştırma yaparak çıkarım üretir.
KB2.10- Çıkarım Yapma	230	“Bu ilişkinin matematiksel modeline dair bir önerme sununuz.”	Öğrenci doğrudan önerme kurar ve değerlendirir.
KB2.10- Çıkarım Yapma	230	“Deneyden beklenen sonuç ile ulaştığınız sonuç arasında farklılık var mı? Varsa nedeni nedir?”	Öğrenci sonuçları karşılaştırarak değerlendirir.
KB2.10- Çıkarım Yapma	230	“Patenin buza temas ettiği kısımlardaki buzların erimesinin nedeni nedir? Gerekçesiyle açıklayınız.”	Öğrenci önerme sunar ve gerekçeli çıkarım yapar.
KB2.10- Çıkarım Yapma	235	“Madde miktarı artırılarak deney tekrarlandığında grafikteki hangi değerler, nasıl değişir?”	Öğrenci karşılaştırma yaparak geleceğe dönük çıkarım üretir.

Tablo 4.58 bulguları, KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin küresel ısınma, buzulların erimesi ve hâl değişimi süreçleri bağlamında çok yönlü ve üst düzey bilişsel etkinliklerle desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden varsayım geliştirme, neden–sonuç ilişkisi kurma,

örüntüleri belirleme, veriye dayalı karşılaştırma yapma, önerme oluşturma ve elde edilen sonuçları değerlendirme gibi becerinin tüm süreç bileşenlerini kapsayan görevleri yerine getirmesi beklenmiştir. Hem deneysel verilerden hareketle çıkarım üretme hem de çevresel problemlere yönelik çözüm önerileri geliştirme süreçleri, öğrencinin bilimsel düşünme becerisini uygulamalı olarak kullanmasını sağlamaktadır. Bu bulgular, KB2.10'un ünitelerde kapsamlı, işlevsel ve sistematik bir biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.4.4. Isıl denge konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.59. Isıl denge konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB1 – Bilimsel Gözlem Becerisi	5	FBAB1 becerisinin bu bölümde 5 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin ölçme araçlarıyla doğrudan gözlem yapma, sıcaklığa bağlı değişimleri izleme, nicel verileri karşılaştırma ve süreç içindeki değişimleri takip etme uygulamalarına sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında bilimsel gözlem becerisinin deney temelli öğrenmenin temel basamaklarından biri olarak yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.59 incelendiğinde FBAB1 Bilimsel Gözlem becerisinin bu bölümde 5 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin ölçme ve gözlem süreçlerine aktif biçimde yönlendirilerek deney temelli öğrenmenin desteklendiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.60. Isıl denge konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB1 – Bilimsel Gözlem Becerisi	237	“Beherglas ve Erlenmayer kabındaki suların sıcaklıklarını göz önünde bulundurarak su moleküllerinin hareketini tahmin ediniz ve yandaki şeklin üzerine çiziniz.”	Öğrenci, sıcaklığa bağlı tanecik hareketini doğrudan gözleme dayalı olarak zihinsel olarak yapılandırmaktadır.
FBAB1 – Bilimsel Gözlem Becerisi	237	“Termometrelerdeki değerlerin nasıl değiştiğini gözlemleyiniz.”	Ölçüm aracılığıyla doğrudan bilimsel gözlem yaptırılmaktadır.
FBAB1 – Bilimsel Gözlem Becerisi	237	“Sıcaklığın sabit kaldığı değerleri ölçünüz ve birbiriyle karşılaştırınız.”	Öğrenci nicel veriye dayalı karşılaştırmalı gözlem yapmaktadır.
FBAB1 – Bilimsel Gözlem Becerisi	237	“Erlenmayer kabı ve beherglastaki suların sıcaklık değişimlerini hesaplayınız.”	Gözlem sonucunda elde edilen veriler üzerinden süreç izlenmektedir.
FBAB1 – Bilimsel Gözlem Becerisi	240	“Termometre ile yapılan ölçüm, ısıl denge kavramına örnek gösterilebilir.”	Dolaylı gözlem yoluyla ısıl denge kavramı somutlaştırılmaktadır.

Tablo 4.60 bulguları, FBAB1 Bilimsel Gözlem Becerisinin ısı ve sıcaklık konusuna yönelik etkinliklerde doğrudan ölçme, karşılaştırma ve gözleme dayalı süreçlerle güçlü biçimde

desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden farklı kaplardaki suyun sıcaklık değişimini izleyerek tanecik hareketi hakkında çıkarım yapması, termometre ölçümlerini karşılaştırması ve sıcaklığın sabit kaldığı aralıkları belirlemesi gibi görevler, bilimsel gözlemin temel unsurlarını kapsamaktadır. Ayrıca ısı denge kavramının termometre ölçümü üzerinden somutlaştırılması, dolaylı gözlem yoluyla kavramsal anlamlandırmayı güçlendirmektedir. Bu bulgular, FBAB1'in ünite de sistematik ve uygulamaya dönük bir biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.4.4. Isıl denge konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.61. Isıl denge konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.10 – Çıkarım Yapma	7	KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 7 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin mevcut bilgilerinden hareketle varsayım kurma, hipotez oluşturma, deney verilerine dayalı değerlendirme yapma, sayısal veriler üzerinden karşılaştırma ve gerekçeli sonuçlara ulaşma süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında çıkarım yapma becerisinin deney temelli öğrenme ve kavramsal anlamlandırma süreçlerinin merkezinde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.61 incelendiğinde KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 7 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin deney ve sayısal verilerden hareketle gerekçeli çıkarımlar üretmeye yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.62. Isıl denge konusuna ait ünitesi kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.10-Çıkarım Yapma	237	“Erlenmayer kabının beherglastaki suyun içine yerleştirilmesi durumunda sıcaklıkların nasıl değişeceğini tahmin ediniz ve tahminlerinizi yazınız.”	Öğrenciden mevcut bilgisine dayanarak varsayım üretmesi istenmektedir.
KB2.10-Çıkarım Yapma	238	“Grup arkadaşlarınızla seçtiğiniz deneyin amacı doğrultusunda bir hipotez oluşturunuz.”	Öğrenci önermede (hipotezde) bulunarak çıkarıma hazırlanmaktadır.
KB2.10-Çıkarım Yapma	239	“Deney sonucunda elde ettiğiniz verilerden yola çıkarak ısı dengeye ulaşan cisimlerin son sıcaklıkları hakkında çıkarımlarda bulununuz.”	Verilere dayalı sonuç çıkarımı ve değerlendirme yapılmaktadır.
KB2.10-Çıkarım Yapma	240	“Hangi cismin ilk sıcaklığı daha fazladır?”	Sıcaklıklar karşılaştırılarak çıkarım yapılması istenmektedir.
KB2.10-Çıkarım Yapma	240	“Denge sıcaklığı A cisminin ilk sıcaklığına daha yakındır.”	Matematiksel modele dayalı sonuç değerlendirmesi yapılmaktadır.
KB2.10-Çıkarım Yapma	240	“Maddelerin denge sıcaklığı ve hâli ne olabilir? Gereçekleriyle açıklayınız.”	Öğrenciden gerekçeli çıkarım beklenmektedir.
KB2.10-Çıkarım Yapma	241	“Denge sıcaklığı 40 °C ya da 80 °C’tan hangisine daha yakın olur? Gereçekleriyle açıklayınız.”	Sayısal verilere dayalı çıkarım ve değerlendirme yapılmaktadır.

Tablo 4.62 bulguları, KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin ısı denge sürecine yönelik etkinliklerde sistemli ve bütüncül biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden deney öncesinde tahmin ve hipotez geliştirmesi, deney sonrasında ise elde edilen nicel verileri analiz ederek denge sıcaklığına ilişkin gerekçeli çıkarımlar üretmesi beklenmiştir. Farklı maddelerin başlangıç sıcaklıklarını karşılaştırma, sayısal verilere dayalı değerlendirme yapma ve sonuçları matematiksel modellerle ilişkilendirme gibi görevler, çıkarım yapma becerisinin tüm süreç bileşenlerinin etkin biçimde işletildiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, KB2.10’un ünite hem deneysel hem de kavramsal düzeyde güçlü ve işlevsel bir biçimde temsil edildiğini göstermektedir.

9.4.5. Isı aktarımı yolları konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.63. Isı aktarımı yolları konusuna ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB2 – Sınıflandırma	2	FBAB2 becerisinin bu bölümde 2 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin ısı aktarım yollarını niteliklerine göre ayırt etme, benzerlik–farklılık temelinde gruplama ve olayları belirli kategoriler altında sınıflandırma süreçlerine yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında sınıflandırma becerisinin kavramlar arası ilişkilerin yapılandırılmasında işlevsel bir araç olarak kullanıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.63 incelendiğinde FBAB2 Sınıflandırma becerisinin bu bölümde 2 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin kavramları niteliklerine göre ayırt etmeye ve uygun kategoriler altında düzenlemeye yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.64. Isı aktarımı konusuna ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB2 – Sınıflandırma	242	“Tabloda verilen olaylardaki ısı aktarım yollarını tartışınız. Her bir olayda gerçekleşen ısı aktarımının niteliklerini belirleyerek aşağıdaki tabloyu doldurunuz.”	Öğrenciden olayları niteliklerine göre ayırt etmesi ve sınıflandırması istenmektedir.
FBAB2 – Sınıflandırma	243	“Yukarıdaki tabloda verilen olayları ısı aktarım yollarının niteliklerindeki benzerlik ve farklılıklara göre üç temel gruba ayırınız. Benzer nitelikteki olayları gruplandırarak...”	Açık şekilde benzerlik–farklılık temelli gruplama yapılması istenerek FBAB2 doğrudan kazandırılmaktadır.

Tablo 4.64 bulguları, FBAB2 Sınıflandırma becerisinin ısı aktarım yolları bağlamında açık ve yapılandırılmış etkinliklerle desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden farklı olaylardaki ısı aktarımının niteliklerini belirlemesi, benzerlik ve farklılıklara göre ayırt etmesi ve bu olayları üç temel kategori altında gruplandırması beklenmiştir. Bu süreç, sınıflandırma becerisinin temel unsurları olan ölçüt belirleme, ayırt etme ve gruplama aşamalarını bütüncül biçimde kapsamakta; FBAB2’nin ünitelerde doğrudan ve işlevsel biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.4.5. Isı aktarımı yolları konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.65. Isı aktarımı konusuna ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.5 – Sınıflandırma	4	KB2.5 Sınıflandırma becerisinin bu bölümde 4 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin olaylara ilişkin nitelik/ölçüt belirleme, mevcut sınıflara alternatif kategori oluşturma, benzerlik–farklılık temelinde gruplama ve yapılan sınıflandırmaya ad verme süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında sınıflandırma becerisinin kavramsal ayırıştırma ve yapılandırılmış düşünmenin temel bir bileşeni olarak ele alındığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.65 incelendiğinde KB2.5 Sınıflandırma becerisinin bu bölümde 4 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin olay ve kavramları belirli ölçütlere göre düzenlemeye ve anlamlı kategoriler altında yapılandırmaya yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.66. Isı aktarımı konusuna ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.5-Sınıflandırma	242	“Tabloda verilen olaylardaki ısı aktarım yollarını tartışınız. Her bir olayda gerçekleşen ısı aktarımının niteliklerini belirleyerek aşağıdaki tabloyu doldurunuz.”	Öğrenciden her olay için ölçüt/nitelik belirlemesi istenmektedir.
KB2.5-Sınıflandırma	242	“Isı aktarımının tablodakilerden farklı bir niteliği olduğunu düşünüyorsanız ‘Alternatif Fikirler’ sütununa bu niteliği ekleyebilirsiniz.”	Öğrenci olayları ayırtırmakta, mevcut sınıflardan ayrı bir kategori oluşturabilmektedir.
KB2.5-Sınıflandırma	243	“Yukarıdaki tabloda verilen olayları ısı aktarım yollarının niteliklerindeki benzerlik ve farklılıklara göre üç temel gruba ayırınız.”	Öğrenciden olayları benzerlik-farklılığa göre tasnif etmesi açıkça istenmektedir.
KB2.5-Sınıflandırma	243	“Gruplandırduğunuz olaylarda etkili olan ısı aktarım yoluna ilişkin adlandırma yapınız.”	Öğrenci yaptığı sınıflandırmaya etiket/ad verme işlemini gerçekleştirmektedir.

Tablo 4.66 bulguları, KB2.5 Sınıflandırma becerisinin ısı aktarım yolları bağlamında ölçüt belirleme, ayırt etme, alternatif kategori üretme ve sınıflandırılan gruplara kavramsal adlandırma yapma süreçleriyle kapsamlı biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden her bir olayın niteliklerini belirlemesi, benzerlik ve farklılıklara göre üç temel gruba ayırması ve gerekirse alternatif bir sınıf oluşturması, sınıflandırma becerisinin tüm temel bileşenlerinin etkin bir biçimde işletildiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, KB2.5’in ünitelerde açık, işlevsel ve yapılandırılmış etkinliklerle güçlü bir şekilde temsil edildiğini göstermektedir.

9.4.6. Isı iletim hızı konusuna ait alan becerileri

Tablo 4.67. Isı iletim hızına ait alan becerileri frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
FBAB8 – Bilimsel Çıkarım Yapma	8	FBAB8 becerisinin bu bölümde 8 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin gözlemsel durumlar, deney sonuçları, görsel kanıtlar ve günlük yaşam örneklerinden hareketle neden-sonuç ilişkileri kurma, karşılaştırma yapma, gerekçeli yargılara ulaşma ve deneyimlerden genellenmiş sonuçlar üretme süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında bilimsel çıkarım yapma becerisinin kavramsal anlamlandırma ile günlük yaşam uygulamaları arasında köprü kuran temel bir bilişsel süreç olarak yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.67 incelendiğinde FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 8 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin farklı veri türlerinden hareketle gerekçeli bilimsel yargılar üretmeye yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı kullanım dağılımı tablodan izlenebilir.

Tablo 4.68. Isı iletim hızına ait alan becerileri içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	247	“Aynı ortamda bulunan maddeler ısı dengede oldukları hâlde sıcaklıklarının farklı hissedilmesinin sebepleri neler olabilir?”	Gözlemsel durumdan neden-sonuç ilişkisi kurarak çıkarım yapma ister.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	248	“Yemek yapılırken kullanılan tahta kaşık ve metal kaşığın sıcaklıklarının değişim hızını karşılaştırınız ve günlük hayattan benzer olayları arkadaşlarınız ile paylaşınız.”	Karşılaştırmadan hareketle kanıta dayalı sonuç üretme gerektirir.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	249	“Katılarda ısı iletim hızını etkileyen etmenlere ilişkin çıkarımlarda bulununuz.”	Deney gözlemlerine dayalı genel yargı oluşturmaya doğrudan ister.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	249	“Görsellerdeki yapıların inşası ve tasarımı, özellikle yaz aylarında binaların iç sıcaklığını nasıl etkiler?”	Görsel kanıtlardan ısı yalıtımına ilişkin çıkarım yapılır.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	249	“Isı iletimini ve aile bütçesini göz önünde bulundurarak ... hangi sını yapmayı tercih edersiniz? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.”	Veri ve gerekçeye dayalı yargı verme istenir.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	250	“Katı maddelerin ısı iletim hızının bilinmesi, günlük hayattaki hangi problemlerin çözümüne katkı da bulunabilir?”	Bilgiden yeni durumlara yönelik çıkarım üretme gerektirir.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	252	“Tek camlı pencerelere göre çift camlı pencerelerin neden daha iyi ısı yalıtımı sağladığını açıklayınız.”	Verilen bilimsel açıklamayı nedensel çıkarıma dönüştürür.
FBAB8-Bilimsel Çıkarım Yapma	254	“Edindiğiniz deneyimleri hayatınızda nasıl kullanacağınızı düşünüyorsunuz?”	Deneyimlerden genellenmiş sonuç çıkarımı yapılır.

Tablo 4.68 bulguları, FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma becerisinin ısı iletimi ve yalıtım konularında gözleme dayalı düşünme, karşılaştırma, neden–sonuç ilişkisi kurma ve deneyimden genelleme yapma süreçleriyle sistematik biçimde desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden hem maddelerin sıcaklık hissini farklı olmasını açıklaması hem de tahta–metal kaşık karşılaştırması gibi günlük yaşam örneklerinden hareketle kanıta dayalı sonuçlar üretmesi beklenmiştir. Ayrıca görsellerden yalıtıma ilişkin çıkarım yapma, ısı iletim hızını etkileyen etmenleri belirleme ve çift cam–tek cam karşılaştırmasında nedensel açıklama geliştirme gibi görevler, becerinin uygulamaya dönük yönünü pekiştirmektedir. Bu bulgular, FBAB8’in üniteye kapsamlı ve işlevsel biçimde temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

9.4.6. Isı iletim hızı konusuna ait kavramsal beceriler

Tablo 4.69. Isı iletim hızına ait kavramsal beceriler frekans dağılımı

Beceri	Gözlenen (O)	Yorum
KB2.10 – Çıkarım Yapma	7	KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin bu bölümde 7 kez yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin varsayım kurma, karşılaştırma yapma, örnekleme, önerme sunma ve elde edilen bilgileri değerlendirme süreçlerine sistematik biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında çıkarım yapma becerisinin deney temelli öğrenme, problem çözme ve karar verme süreçlerinin merkezinde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır.
KB2.15 – Yansıtma	6	KB2.15 Yansıtma becerisinin bu bölümde 6 kez yer aldığı tespit edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerini hatırlama, deney sonuçlarından genelleme yapma, ulaştıkları çıkarımları gerekçeli biçimde değerlendirme ve öğrenilenleri gelecekteki durumlara aktarma süreçlerine yoğun biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, ders kitabında yansıtıcı düşünmenin öğrenmenin kalıcılığını artıran ve transferi destekleyen temel bir bilişsel süreç olarak ele alındığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.69 incelendiğinde ilgili bölümde KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin 7 kez, KB2.15 Yansıtma becerisinin ise 6 kez kullanıldığı görülmektedir. Bu dağılım, öğrencilerin hem veriye dayalı gerekçeli sonuçlar üretmeye hem de öğrenme süreçlerini değerlendirmeye yönelik etkinliklere yoğun biçimde yönlendirildiğini göstermektedir. Ayrıntılı değerlendirme tablodan izlenebilir.

Tablo 4.70. Isı iletim hızına ait kavramsal beceriler içerik analizi

Beceri	Sayfa	Kitaptan Alıntı	Yorum
KB2.10– Çıkarım Yapma	248	“Seçtiğiniz deneyin amacına göre bir hipotez oluşturunuz.”	Öğrenci, mevcut bilgisiyle ısı iletimine ilişkin varsayım kurmaya yönlendirilmektedir.
KB2.10– Çıkarım Yapma	248	“Tahta kaşık ve metal kaşığın sıcaklıklarının değişim hızını karşılaştırınız.”	Farklı maddelerin ısı iletimini karşılaştırma yoluyla çıkarıma dönüştürülmektedir.
KB2.10– Çıkarım Yapma	249	“Katılarda ısı iletim hızını etkileyen etmenlere ilişkin çıkarımlarda bulununuz.”	Öğrenci deney sonuçlarından düzenli ilişki (örüntü) çıkarmaya yönlendirilmiştir.
KB2.10– Çıkarım Yapma	249	“Isı iletimini ve aile bütçesini göz önünde bulundurarak hangi yapıyı tercih edersiniz? Gerekçesiyle açıklayınız.”	Öğrenci kendi önermesini gerekçeli şekilde sunmaktadır.
KB2.10– Çıkarım Yapma	250	“Katı maddelerin ısı iletim hızının bilinmesi günlük hayatta hangi problemlerin çözümüne katkı sağlar?”	Bilgiyi günlük hayat problemleri üzerinden değerlendirme ve sonuca ulaşma beklenmektedir.
KB2.10– Çıkarım Yapma	252	“Çift camlı pencerelerin neden daha iyi ısı yalıtımı sağladığını açıklayınız.”	Verilen bilgilerden nedensel çıkarım yapma ve değerlendirme becerisi birlikte kullanılmaktadır.
KB2.10– Çıkarım Yapma	253	“Edindiğiniz deneyimleri hayatınızda nasıl kullanacağımızı düşünüyorsunuz?”	Öğrenci, öğrenilen bilgileri genel sonuçlara bağlayarak değerlendirmektedir.
KB2.15– Yansıtma	247	“Günlük hayatta bu olaylara benzer deneyimleriniz nelerdir?”	Öğrenci kendi yaşantısını hatırlayıp yeniden düşünmeye yönlendirilmektedir.
KB2.15– Yansıtma	249	“Isı iletim hızını etkileyen etmenlere ilişkin çıkarımlarda bulununuz. Çıkarımlarınızı yalıtım kavramıyla ilişkilendirerek yazınız.”	Deney sonuçlarından hareketle genelleme ve çıkarım yapılması istenmektedir.

KB2.15– Yansıtma	249	“Bir inşaat mühendisi olduğunuzu varsayınız... hangisini yapmayı tercih edersiniz? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.”	Öğrenci ulaştığı sonucu gerekçelendirerek değerlendirmektedir.
KB2.15– Yansıtma	250	“Katı maddelerin ısı iletim hızının bilinmesi, günlük hayattaki hangi problemlerin çözümüne katkıda bulunabilir? ... çözüm önerileri sununuz.”	Günlük yaşam problemlerine çözüm üretme yoluyla hem çıkarım hem değerlendirme yapılmaktadır.
KB2.15– Yansıtma	252	“Tek camlı pencerelere göre çift camlı pencerelerin neden daha iyi ısı yalıtımı sağladığını açıklayınız.”	Fiziksel bilginin gerçek yaşam bağlamında gerekçeli değerlendirilmesi istenmektedir.
KB2.15– Yansıtma	254	“Edindiğiniz deneyimleri hayatınızda nasıl kullanacağınızı düşünüyorsunuz? Açıklayınız.”	Öğrenilenlerin gelecekteki durumlara aktarılması beklenmektedir

Tablo 4.70 bulguları, KB2.10 Çıkarım Yapma becerisinin ısı iletimi ve yalıtım konularında sistemli ve çok aşamalı bir şekilde desteklendiğini göstermektedir. Öğrenciden önce hipotez geliştirmesi, ardından maddelerin ısı iletim hızlarını karşılaştırarak örüntüler çıkarması, gerekçeli önermeler sunması ve bilgiyi günlük yaşam problemlerine uygulayarak değerlendirmesi beklenmiştir. Bu durum, çıkarım yapma becerisinin varsayım kurma, ilişki belirleme, önerme oluşturma ve sonuç değerlendirme gibi tüm süreç bileşenlerinin etkin biçimde kullanıldığını ortaya koymaktadır. Ayrıca KB2.15 Yansıtma becerisi, öğrencinin kendi deneyimlerini hatırlaması, deney sonuçlarını günlük yaşamla ilişkilendirmesi, gerekçeli tercihler yapması ve öğrenilen bilgileri geleceğe aktarması gibi yansıtıcı düşünme süreçleriyle güçlü biçimde temsil edilmektedir. Yansıtmanın gerektirdiği deneyimi gözden geçirme, çıkarım üretme ve değerlendirme adımları farklı etkinliklerde bütüncül olarak işlenmiştir. Bu bulgular, KB2.10 ve KB2.15 becerilerinin üniteye hem bilişsel hem de uygulamaya dönük yönleriyle kapsamlı ve işlevsel biçimde yer aldığını göstermektedir.

4. Ünite – Ünite Düzeyinde Beceri Temsili Analiz

Bu bölümde 4. üniteye ait alan becerileri (FBAB) ve kavramsal becerilerin (KB) müfredat beklentileri ile ders kitabında gözlenen temsilleri karşılaştırılmıştır. FBAB ve KB için dörder kategori bulunduğundan, her iki beceri türü için de $df=3$ olacak şekilde ki-kare testi uygulanmıştır. Beklenen frekanslar, ilgili beceri türünün üniteye toplam gözlenme sayısının kategori sayısına eşit olarak dağıldığı varsayımıyla hesaplanmıştır.

Tablo 4.71 4. Ünite – FBAB ve KB Becerileri İçin Ki-Kare Analizi

Beceri Türü	Beceri Kodu	Gözlenen (O)	Beklenen (E)	χ^2 Değeri	df	P	Anlamlılık	Yorum
FBAB	FBAB1	5	7,75	0,98	3	0,007	Anlamlı (p<0.05)	Beklenenden düşük temsil
FBAB	FBAB2	2	7,75	4,27	3	0,007	Anlamlı (p<0.05)	Beklenenden düşük temsil
FBAB	FBAB8	15	7,75	6,78	3	0,007	Anlamlı (p<0.05)	Beklenenden yüksek temsil
FBAB	FBAB10	9	7,75	0,20	3	0,007	Anlamlı (p<0.05)	Beklenenden yüksek temsil
KB	KB2.16	13	12,75	0,00	3	0,002	Anlamlı (p<0.05)	Beklenenden yüksek temsil
KB	KB2.5	4	12,75	6,00	3	0,002	Anlamlı (p<0.05)	Beklenenden düşük temsil
KB	KB2.10	23	12,75	8,24	3	0,002	Anlamlı (p<0.05)	Beklenenden yüksek temsil
KB	KB2.15	11	12,75	0,24	3	0,002	Anlamlı (p<0.05)	Beklenenden düşük temsil

Alan becerileri açısından hesaplanan toplam $\chi^2=12,23$ olup $p=0,007$ olarak bulunmuştur. Tablodan da görüldüğü üzere FBAB becerilerinin gözlenen dağılımı ile eşit beklenen dağılım arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Özellikle FBAB8 Bilimsel Çıkarım Yapma ve FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme) beklenenden daha yüksek, FBAB1 ve FBAB2 becerileri ise beklenenden daha düşük temsil edilmiştir. Bu durum, 4. ünite de veri temelli çıkarım ve tümevarımsal akıl yürütme süreçlerine ağırlık verilirken gözlem ve sınıflandırma becerilerinin görece geri planda kaldığını göstermektedir. Kavramsal becerilerde toplam $\chi^2=14,49$ ve $p=0,002$ olarak hesaplanmıştır. Burada da $p<0,05$ olması, KB becerilerinin gözlenen dağılımının eşit beklenen dağılımdan anlamlı biçimde saptığını göstermektedir. Özellikle KB2.10 Çıkarım Yapma ve KB2.15 Yansıtma becerilerinin yoğun, KB2.5 Sınıflandırma becerisinin ise beklenenden çok daha düşük düzeyde kullanılması dikkat çekicidir. Genel olarak 4. ünite de öğrencilerin özellikle çıkarım yapma, akıl yürütme ve yansıtma gibi üst düzey bilişsel süreçlere yönlendirildiği; buna karşılık sınıflandırma ve gözlem temelli becerilerin sınırlı kaldığı söylenebilir.

SONUÇ

Bu bölümde, 2024 Fizik Öğretim Programı'nda 9. sınıf düzeyinde her bir ünite için tanımlanan alan becerilerinin (FBAB) ve kavramsal becerilerin (KB), MEB tarafından 2024–2025 eğitim öğretim yılında okutulan 9. sınıf fizik ders kitabında ne ölçüde temsil edildiğine ilişkin sonuçlar sunulmuştur. Sonuçlar, betimsel içerik analizi bulguları ile ünite düzeyinde gerçekleştirilen ki-kare analizleri birlikte değerlendirilerek oluşturulmuştur.

• Birinci Ünite Alan ve Kavramsal Becerilere İlişkin Sonuçlar

Birinci üniteye ilişkin betimsel analiz sonuçları, alan becerileri açısından FBAB10 (Tümevarımsal Akıl Yürütme), kavramsal beceriler açısından ise KB2.15 (Yansıtma) becerisinin öne çıktığını göstermektedir. FBAB2 (Sınıflandırma) ve KB2.8 (Sorgulama) becerilerinin ise sınırlı düzeyde temsil edildiği belirlenmiştir.

Birinci üniteye ilişkin yapılan ki-kare analizi sonucunda, gözlenen ve beklenen dağılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Bununla birlikte betimsel frekanslar, bazı becerilerin diğerlerine göre daha yoğun temsil edildiğini ortaya koymaktadır.

Birinci üniteye ilişkin sonuçlar, ders kitabının alan ve kavramsal becerileri öğretim programı ile istatistiksel açıdan uyumlu biçimde ele aldığını; ancak bazı becerilerin betimsel düzeyde daha baskın olduğunu göstermektedir.

• İkinci Ünite Alan ve Kavramsal Becerilere İlişkin Sonuçlar

İkinci üniteye ilişkin betimsel analiz sonuçları, alan becerileri açısından FBAB2 (Sınıflandırma), FBAB8 (Bilimsel Çıkarım Yapma) ve FBAB10 (Tümevarımsal Akıl Yürütme) becerilerinin öne çıktığını; kavramsal beceriler açısından ise KB2.7 (Karşılaştırma) becerisinin belirgin biçimde temsil edildiğini göstermektedir.

İkinci üniteye ait alan ve kavramsal beceri dağılımlarına ilişkin yapılan ki-kare analizi sonucunda, gözlenen dağılımların öğretim programında öngörülen dağılımdan istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

İkinci üniteye ilişkin sonuçlar, ders kitabının beceri dağılımının istatistiksel açıdan öğretim programı ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

- **Üçüncü Ünite Alan ve Kavramsal Becerilere İlişkin Sonuçlar**

Üçüncü üniteye ilişkin betimsel analiz sonuçları, alan becerileri açısından FBAB7 (Deney Yapma), FBAB8 (Bilimsel Çıkarım Yapma) ve FBAB10 (Tümevarımsal Akıl Yürütme); kavramsal beceriler açısından ise KB2.8 (Sorgulama) ve KB2.10 (Çıkarım Yapma) becerilerinin öne çıktığını göstermektedir.

Üçüncü üniteye ilişkin ki-kare analizi sonuçları, alan ve kavramsal beceri dağılımlarının öğretim programında öngörülen yapı ile istatistiksel olarak uyumlu olduğunu göstermektedir ($p>0.05$).

Üçüncü üniteye ilişkin sonuçlar, ders kitabının deneysel ve sorgulamaya dayalı becerileri betimsel düzeyde daha yoğun biçimde ele aldığını ortaya koymaktadır.

- **Dördüncü Ünite Alan ve Kavramsal Becerilere İlişkin Sonuçlar**

Dördüncü üniteye ilişkin betimsel analiz sonuçları, alan becerileri açısından FBAB10 (Tümevarımsal Akıl Yürütme), FBAB8 (Bilimsel Çıkarım Yapma), FBAB1 (Bilimsel Gözlem) ve FBAB2 (Sınıflandırma); kavramsal beceriler açısından ise KB2.10 (Çıkarım Yapma), KB2.16 (Akıl Yürütme), KB2.15 (Yansıtma) ve KB2.5 (Sınıflandırma) becerilerinin öne çıktığını göstermektedir.

Dördüncü üniteye ilişkin yapılan ki-kare analizi sonucunda, alan ve kavramsal beceri dağılımlarının öğretim programında öngörülen dağılımla istatistiksel olarak uyumlu olduğu belirlenmiştir ($p> 0.05$).

Dördüncü üniteye ilişkin sonuçlar, ders kitabının alan ve kavramsal becerileri kapsamlı ve sistematik biçimde ele aldığını ortaya koymaktadır.

Bu araştırmada, 2024 Fizik Öğretim Programı'nda 9. sınıf düzeyinde belirlenen alan becerileri ve kavramsal becerilerin, 2024–2025 eğitim öğretim yılında okutulacak olan MEB 9. sınıf fizik ders kitabında ne ölçüde yer aldığı ünite temelli içerik analizi ve istatistiksel değerlendirmeler yoluyla incelenmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, ders kitabının beceri temelli öğretim yaklaşımını genel olarak benimsediğini; ancak üniteler ve beceri türleri arasında belirgin farklılıklar bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Ünite bazlı sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, birinci ünitenin fizik biliminin doğasına uygun olarak genelleyci düşünme ve yansıtıcı değerlendirme süreçlerini öne çıkardığı; alan becerileri bağlamında tümevarımsal akıl yürütme, kavramsal beceriler bağlamında ise yansıtma becerisinin baskın olduğu görülmüştür. İkinci üniteye nicelikler, vektörler ve hareket konularının yapısına paralel olarak sınıflandırma, bilimsel çıkarım yapma ve karşılaştırma becerilerinin dengeli ve işlevsel biçimde temsil edildiği belirlenmiştir. Üçüncü ünite olan akışkanlar ünitesinde deney yapma, bilimsel çıkarım yapma, sorgulama ve çıkarım yapma becerilerinin güçlü biçimde yapılandırıldığı; özellikle deneysel süreçlerin ve üst düzey bilişsel etkinliklerin ön plana çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü üniteye ise alan ve kavramsal becerilerin çeşitlilik, yoğunluk ve bütünlük açısından en kapsamlı biçimde temsil edildiği; tümevarımsal akıl yürütme, bilimsel çıkarım yapma, akıl yürütme ve yansıtma becerilerinin birlikte ve sistematik biçimde ele alındığı belirlenmiştir.

Üniteler düzeyinde gerçekleştirilen ki-kare analizleri, alan ve kavramsal becerilerin dağılımının genel olarak öğretim programında öngörülen yapı ile istatistiksel açıdan uyumlu olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bazı ünitelerde belirli becerilerin beklenen değerin üzerinde, bazı becerilerin ise beklenen değerin altında temsil edildiği belirlenmiştir. Bu durum, ders kitabında beceri dağılımının rastlantısal olmaktan ziyade ünitenin konu yapısına ve pedagojik hedeflerine bağlı olarak şekillendiğini göstermektedir.

Araştırmanın temel problem cümleleri doğrultusunda elde edilen sonuçlar, MEB 9. sınıf fizik ders kitabında alan ve kavramsal becerilere genel olarak yer verildiğini; ancak bu becerilerin üniteler arasında tam anlamıyla dengeli bir dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Özellikle deneysel ve uygulamaya dönük ünitelerde alan becerilerinin, kavramsal ve tanılayıcı nitelikteki ünitelerde ise kavramsal becerilerin daha baskın olduğu görülmektedir. Bu durum, öğretim programının beceri temelli yaklaşımıyla büyük ölçüde uyumlu olmakla birlikte, bazı becerilerin belirli ünitelerde sınırlı kalmasına yol açmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma, 9. sınıf fizik ders kitabının 2024 Fizik Öğretim Programı'nda öngörülen alan ve kavramsal becerileri büyük ölçüde yansıttığını; ancak becerilerin dengeli ve sürdürülebilir biçimde kazandırılabilmesi için ders kitabı tasarım sürecinde bütüncül ve sistematik bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

ÖNERİLER

Bu tez çalışmasının bulgularına dayalı olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Ders kitabı yazım sürecinde, alan ve kavramsal becerilerin ünite içi dağılımı kadar üniteler arası dengesi de gözetilmelidir.
- Kavramsal ağırlıklı ünitelerde deney yapma, bilimsel gözlem ve sınıflandırma gibi alan becerilerini destekleyici etkinliklere daha fazla yer verilmelidir.
- Deneysel ağırlıklı ünitelerde ise yansıtma, sorgulama ve üst düzey çıkarım yapma becerilerini derinleştiren kavramsal etkinlikler artırılmalıdır.
 - Gelecek araştırmalarda, farklı sınıf düzeylerine ait fizik ders kitaplarının beceri temelli yaklaşımlar açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Akçay, B., Akçay, H. ve Kahramanoğlu, E. (2017). Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (2) , 521-549 . DOI: 10.19171/uefad.368965.
- Alpan.G 2004. Ders Kitaplarındaki Grafik Tasarımının Öğrenci Başarısına ve Derse İlişkin Tutumlarına Etkisi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara.
- Arslan, A., Tekbıyık, A., & Ercan, O. (2012). Fizik ders kitaplarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13
- Bezen, S, Aykutlu, I & Bayrak, C (2020). "Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı ortaöğretim fizik dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması." *Başkent University Journal of Education*, 7 (1): 92-101. <<https://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/245>>. Date accessed: 03 mar. 2023.
- Bezen, S., Başal, C., Aykutlu, I., Seçken, N. ve Bayrak C. (2018). Fizik ve Kimya Ders Kitaplarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesine Disiplinlerarası Bir Bakış. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 267-283.
- Coştu, F., & Meço, G. (2023). Fizik ders kitaplarının değerler eğitimi açısından incelenmesi. *Asya Studies*, 7(24), 97-108.
- Eke, C. (2018). Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programındaki Kazanımların Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 2018, Cilt 4, Sayı 6, s. 69-84.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (1993). *How to design and evaluate research in education* (Vol. 7): McGraw-Hill New York.
- Kanlı, U., & Yağbasan, R. (2004). Proje 2061 in ışığında fizik ders kitaplarının eğitimsel tasarımına eleştirel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 123-155
- Kapucu, S. (2012). *Physics teachers' beliefs related to turkish high school physics curriculum: A multiple case study*. Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Karamustafaoğlu, S. ve Havuz, A. C. (2016). Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve Etkililiği/InquiryBased Learning and Its Effectiveness. *International Journal of Assessment Tools in Education (IJATE)*, 3(1).
- Kavcar, N & Erdem, A (2017). Fizik öğretim programları ile fizik ders kitaplarının proje tabanlı öğrenme açısından incelenmesi. *Online Science Education Journal*, 2(1), 11-44,

- Kaya, G. ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(2), 300-318.
- Kotluk, N. (2012). *Ortaöğretim 9. 10. ve 11. sınıf fizik ders kitaplarının görünüş ve içerik açısından incelenmesi, öğretmen ve öğrenci görüşlerinin alınması*. Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). Fizik dersi öğretim programı (9–12. sınıflar). <https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/fizik-dersi/11>
- MEB., (2024). Fizik 9. Sınıf Ders Kitabı, https://tymm.meb.gov.tr/upload/kitap/fizik_9.pdf
- Nakiboğlu, C. (2021). Fen lisesi kimya ders kitaplarındaki deneylerin 2018 Yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın deneysel çalışmaya yönelik amacı açısından analizi. Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 6(2), 209-239.
- Özcan, H., Düzgünoğlu, H. & Koştur, H. İ (2018). Cumhuriyet dönemi fizik öğretim programlarının haftalık ders saatleri açısından incelenmesi, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2): 83-99.
- Posada, J. M., 1999, The presentation of metallic bonding in high school science textbooks during three decades: science educational reforms and substantive changes of tendencies. *Science education*. 83, 4: 423-447
- Raloff, J. 2001. Errant texts: Why some schools may not want to go by the book. *Science News*, 159(11), 168–170
- Sincar, B. (2022). Fen bilimleri ders kitabında bulunan kimya ünitelerindeki bölüm sonu sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Soysal, S., (2018). 2018 Biyoloji Öğretim Programına Yönelik Biyoloji Öğretmenlerinin Görüşleri, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Sönmez, E., Dilber, R., Doğan, O., Ertuğrul, H., 2005, Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, ,19, 87-9.
- Şimşek, H. (2010). *Lise dördüncü sınıf fizik 12 ders kitabına ilişkin öğretmen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Toptaş, V., 2010, İlköğretim Matematik Dersi (1-5) Öğretim Programı ve Ders Kitaplarında Geometrik Kavramlarının Sunuluşunun İncelenmesi” 105 İlköğretim Online, 9(1), 136-149, 2010 [online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Tüzün, Ü. N., & Türk, G. E. (2020). Bir bilim-sanat uygulaması: sürrealist kimya. Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 5(1), 35-52
- Upahi, J. E., & Ramnarain, U. (2018). Representations of chemical phenomena in secondary school chemistry textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(1), 146-159.

- Uzuntiryaki, E., Boz, Y. (2006). Öğretmen Adaylarının Ders Kitabı Kullanımıyla İlgili Görüşler. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 31,212-220
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin yayınevi.
- Yıldırım, A. (2007). *Seçilen Bir Ders Kitabı Değerlendirme Ölçeğinin Lise 2 Fizik Ders Kitabına Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya
- Yılmazlar, M. ve Çavuş, R. (2016). Türkiye ve Kosova Ortaokul Öğretim Programlarının İçerik Açısından Karşılaştırılması: Fizik Konuları Örneği. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 210-231.

