

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

ORTAOKUL 5, 6, 7, 8. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS
KİTAPLARININ ALANA ÖZGÜ BECERİLER BAKIMINDAN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RABİA SEVİL BALCI

BALIKESİR, 2024

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

ORTAOKUL 5, 6, 7, 8. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS
KİTAPLARININ ALANA ÖZGÜ BECERİLER BAKIMINDAN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RABİA SEVİL BALCI

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. KEMAL OĞUZ ER

BALIKESİR, 2024

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı'nda 202012519011 numaralı Rabia Sevil BALCI'nın hazırladığı Ortaokul 5, 6, 7, 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesi konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 26/01/2024 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ/ OY ÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

Üye (Başkan) Prof. Dr. Erdoğan TEZCİ

İmza

Üye (Danışman) Prof. Dr. Kemal Oğuz ER

İmza

Üye Dr. Öğr. Üyesi Leyla AYVERDİ

İmza

.../.../

Enstitü Onayı

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.../.../2024

İmza

RABİA SEVİL BALCI

ÖNSÖZ

Yaşanılan yüzyılda dünyanın hızla değişmesine bireylerin ayak uydurmaları, edindikleri bilgileri yaşamlarında kullanabilmeleri, yaratıcı ve inovatif olabilmeleri, seçimlerinde doğru kararlar verebilmeleri için çağın becerilerine sahip bireyler olmaları beklenmektedir. Türkiye’de de bu doğrultuda 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri öğretim programında alana özgü beceriler önem kazanmıştır. Bu nedenle öğretim programında yer alan becerilerin ders kitaplarında ne kadar yer aldığını görmek ve öneriler sunmak amacıyla bu çalışmada, ortaokul ders kitaplarını alana özgü beceriler bakımından inceleyip, alan yazına katkı sağlamak hedeflenmektedir.

Yüksek lisans eğitim sürecimin yanı sıra hayatımdaki tüm süreçlerde yanımda olan, benim için bir danışmandan fazlası olup, babamdan ayırt edemeyeceğim yüksek lisans tez danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kemal Oğuz ER’e, yüksek lisans sürecinde bilgileri ve özverileriyle yolumuzu aydınlatan, öğrencileri olduğum için gurur duyduğum, değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Nihat UYANGÖR, Sayın Prof. Dr. Erdoğan TEZCİ ve sayın Prof. Dr. Hasan Hüseyin ŞAHAN’a

En bunaldığım anlarda beni yüreklendiren, yol gösteren canım arkadaşım doktora öğrencisi Aysun KARASU’ya, hep destekçim olan yüksek lisansın bana kattığı güzelliklerden canım arkadaşım Serap SEMERCİ’ye, desteğini esirgemeyen can dostum Doç. Dr. Ali YAKAR’a ve canım arkadaşım Bahriye ESKİTÜRK’e

Doğduğum günden şu ana kadar arkamda, yanımda hep destekçim olan, beni hiç yalnız bırakmayan, sevgilerini hep hissettiğim canım annem Cemile Sevgi SÜNER ve canım babam İsmail SÜNER’e, yaşadığı zorlu hastalık sürecinde dahi elimi hiç bırakmayan, bana her konuda destek olduğu gibi yüksek lisans sürecim boyunca da hep destek olan, sabrına hayran olduğum canım eşim Hüseyin BALCI’ya, özellikle tez yazım sürecinde sonsuz sabır gösterip, beni küçük mektuplarıyla mutlu etmeye çalışan, bir gülüşüyle bütün kara bulutları dağıtan dünya tatlısı canım kızım İpek BALCI’ya sonsuz teşekkür ederim.

BALIKESİR, 2024

Rabia Sevil BALCI

ÖZET

ORTAOKUL 5, 6, 7, 8. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARININ ALANA ÖZGÜ BECERİLER BAKIMINDAN İNCELENMESİ

BALCI, Rabia Sevil

Yüksek Lisans, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kemal Oğuz ER

2024, 106 Sayfa

Bu çalışma ortaokul 5, 6, 7, 8. sınıfta okutulmakta olan Fen Bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin alana özgü beceriler bakımından incelenmesini amaçladığından, nitel bir durum çalışması olup veriler doküman incelemesi yöntemiyle toplanmıştır. Verilerin analizinde ilk önce 2018 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından yayımlanan Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan alana özgü becerilere ait bölümler tek tek incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından 2023-2024 eğitim-öğretim yılından itibaren 5, 6, 7, 8. sınıfta okutulmak üzere önerilen dört adet Fen Bilimleri ders kitabından oluşmaktadır.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre bütün sınıf düzeylerindeki kitaplar bilimsel süreç becerileri yönünden incelendiğinde etkinliklerde en fazla “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ile deney yapma” becerilerine yer verilirken, ölçme becerilerine ise en az düzeyde yer verildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra hipotez becerisine 5, 6, 7. sınıf ders kitaplarında en fazla rastlanırken, 8. sınıf ders kitabında en az hipotez becerisine yer verildiği tespit edilmiştir. Bütün sınıf düzeylerinde kitaplar yaşam becerileri yönünden incelendiğinde ise etkinliklerde en fazla “analitik düşünme, karar verme, iletişim” becerilerine yer verilirken, en az ise “takım çalışması” becerilerine yer verildiği görülmektedir. Ayrıca bütün sınıf düzeylerindeki etkinliklerde mühendislik ve tasarım becerilerine en fazla 12 etkinlikle 6.Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer verilirken, en az ise 2 etkinlikle 8.sınıfta yer verildiği görülmektedir. 5, 6, 7, 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan alana özgü becerilerden en az mühendislik ve tasarım becerilerine yer verildiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alana Özgü Beceriler, Bilimsel Süreç Becerileri, Yaşam Becerileri, Mühendislik ve Tasarım Becerileri, Fen Bilimleri.



ABSTRACT

EXAMINATION OF MIDDLE SCHOOL 5TH, 6TH, 7TH, 8TH GRADE SCIENCE TEXTBOOKS IN TERMS OF DOMAIN-SPECIFIC SKILLS

BALCI, Rabia Sevil

Master, Department of Educational Sciences

Advisor: Prof. Dr. Kemal Oğuz ER

2024, 106 pages

Since this study aims to examine the science textbooks used in the 5th, 6th, 7th and 8th grades of secondary school in terms of domain-specific skills, it is a qualitative case study and the data were collected by document analysis method. In the analysis of the data, firstly, the sections of the field-specific skills in the Science Curriculum published by the Board of Education in 2018 were examined one by one. The sample of the study consists of four Science Textbooks recommended by the Ministry of National Education, Board of Education to be used in grades 5, 6, 7 and 8 starting from the 2023-2024 academic year.

According to the findings obtained in the study, when the books at all grade levels are analyzed in terms of scientific process skills, it has been seen that "changing and controlling variables and experimentation" skills are mostly included in the activities, while measurement skills are included at the lowest level. In addition, hypothesis skills were most frequently encountered in the 5th, 6th and 7th grade textbooks, while the 8th grade textbook included the least hypothesis skills. When the books at all grade levels are analyzed in terms of life skills, it has been seen that "analytical thinking, decision-making and communication" skills are mostly included in the activities, while "teamwork" skills are the least included. Moreover, it was observed that the 6th grade Science textbook included Engineering Design Skills with the highest number of 12 activities in all grade levels, while the 8th grade Science textbook included the least number of 2 activities. Grade 5, Grade 6, Grade 7 and Grade 8 Science Textbooks have been found to include Engineering Design Skills the least among the field-specific skills.

Keywords: Domain Specific Skills, Scientific Process Skills, Life Skills, Engineering and Design Skills, Sciences.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ	xii
RESİMLER LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Araştırmanın Varsayımları	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.6. Tanımlar	5
2. İLGİLİ ALANYAZIN.....	6
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	6
2.1.1. Bilim.....	6
2.1.1.1. Formel Bilimler.....	7
2.1.1.2. Sosyal ve İnsani Bilimler.....	7
2.1.1.3. Doğa Bilimleri.....	7
2.1.2. Fen Bilimleri.....	7
2.1.2.1. Olgular.....	8
2.1.2.2. Kavramlar.....	8
2.1.2.3. İlkeler.....	8
2.1.2.4. Kuramlar ve Doğa Yasaları.....	8
2.1.2.5. Fen Bilimlerinin Temel İlkeleri.....	9
2.1.2.6. Fen Bilimlerinin Sınıflandırılması.....	9

2.1.3 Fen Bilimleri Öğretimi.....	10
2.1.3.1. Fen Bilimleri Öğretiminin Amaçları.....	11
2.1.4 Fen Bilimleri Öğretim Programı.....	12
2.1.4.1. Öğretim Programı'nın Özel Amaçları.....	12
2.1.4.2. Öğretim Programı'nın Yapısı.....	13
2.1.5. 21.Yüzyıl Becerileri.....	16
2.1.6. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Alana Özgü Beceriler.....	19
2.1.6.1. Bilimsel Süreç Becerileri.....	19
2.1.6.1.1. Gözlem Yapma.....	21
2.1.6.1.2. Ölçme.....	21
2.1.6.1.3. Sınıflama.....	22
2.1.6.1.4. Verileri Kaydetme.....	23
2.1.6.1.5. Hipotez Kurma.....	24
2.1.6.1.6. Verileri Kullanma ve Model Oluşturma.....	24
2.1.6.1.7. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme.....	24
2.1.6.1.8. Deney Yapma.....	25
2.1.6.2. Yaşam Becerileri.....	25
2.1.6.2.1. Analitik Düşünme.....	26
2.1.6.2.2. Karar Verme.....	26
2.1.6.2.3. Yaratıcılık.....	27
2.1.6.2.4. Girişimcilik.....	27
2.1.6.2.5. İletişim.....	28
2.1.6.2.6. Takım Çalışması.....	29
2.1.6.3. Mühendislik ve Tasarım Becerileri.....	29
2.1.6.3.1. Yenilikçi (İnovatif) Düşünme.....	30
2.1.7. Ders Kitapları.....	31
2.2. İlgili Araştırmalar.....	32
3. YÖNTEM.....	35
3.1.Araştırmanın Modeli	35
3.2. Evren ve Örneklem.....	36
3.3. Veri Toplama Yöntemleri	36
3.4. Verilerin Toplama Süreci	38
3.5. Verilerin Analizi	39

4. BULGULAR VE YORUMLAR	43
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	43
4.1.1. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	43
4.1.2. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	45
4.1.3. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	47
4.1.4. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	49
4.1.5. Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Örnekler.....	52
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	57
4.2.1. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	57
4.2.2. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	58
4.2.3. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	60
4.2.4. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	62
4.2.5. Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Örnekler.....	65
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	69
4.3.1. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	69
4.3.2. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	70
4.3.3. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	71
4.3.4. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	72

4.3.5 Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Örnekler.....	75
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	79
5.1.Sonuçlar.....	79
5.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Sonuçlar.....	79
5.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Sonuçlar.....	80
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Sonuçlar.....	81
5.2. Öneriler.....	82
KAYNAKÇA.....	84
EKLER.....	94



ÇİZELGELER

Sayfa

<u>Cizelge 1.</u> Doküman İnceleme Süreci İşlem Basamakları.....	38
<u>Cizelge 2.</u> Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar.....	44
<u>Cizelge 3.</u> Beşinci Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	45
<u>Cizelge 4.</u> Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar.....	46
<u>Cizelge 5.</u> Altıncı Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	47
<u>Cizelge 6.</u> Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar.....	48
<u>Cizelge 7.</u> Yedinci Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	49
<u>Cizelge 8.</u> Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar.....	50
<u>Cizelge 9.</u> Sekizinci Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	51
<u>Cizelge 10.</u> Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar.....	57
<u>Cizelge 11.</u> Beşinci Sınıf Ünitelerindeki Yaşam Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	58
<u>Cizelge 12.</u> Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar.....	59
<u>Cizelge 13.</u> Altıncı Sınıf Ünitelerindeki Yaşam Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	60
<u>Cizelge 14.</u> Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar.....	61

<u>Cizelge 15.</u> Yedinci Sınıf Ünitelerindeki Yaşam Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	62
<u>Cizelge 16.</u> Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar.....	63
<u>Cizelge 17.</u> Sekizinci Sınıf Ünitelerindeki Yaşam Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	64
<u>Cizelge 18.</u> Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Kategori ve Kodlar.....	69
<u>Cizelge 19.</u> Beşinci Sınıf Ünitelerindeki Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	70
<u>Cizelge 20.</u> Altıncı Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Kategori ve Kodlar.....	70
<u>Cizelge 21.</u> Altıncı Ünitelerindeki Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	71
<u>Cizelge 22.</u> Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Kategori ve Kodlar.....	72
<u>Cizelge 23.</u> Yedinci Sınıf Ünitelerindeki Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	72
<u>Cizelge 24.</u> Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Kategori ve Kodlar.....	73
<u>Cizelge 25.</u> Sekizinci Sınıf Ünitelerindeki Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Sayısal Dağılım.....	73
<u>Cizelge 26.</u> Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bütün Sınıf Düzeylerinde Mühendislik ve Tasarım Becerilerinin Sayısal Dağılımı.....	74

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa

<u>Resim 1.</u> 5.Sınıf / 5.Ünite “Etkinlik Zamanı”.....	52
<u>Resim 2.</u> 6.Sınıf / 4.Ünite ‘Isı Yalıtımı Sağlama’ etkinliği ve araştır keşfet bölümü...	53
<u>Resim 3.</u> 7.Sınıf / 7.Ünite ‘Akım ve Gerilim İlişkisi’ etkinliği.....	55
<u>Resim 4.</u> 8.Sınıf / 6.Ünite ‘Fotosentez Hızına Etki Eden Faktörler’ etkinliği.....	56
<u>Resim 5.</u> 5.Sınıf / 6.Ünite ‘Ülkemizde Nesli Tükenmekte Olan Canlılar’ etkinliği...	65
<u>Resim 6.</u> 6.Sınıf / 1.Ünite ‘Güneş Sistemi Modeli’ etkinliği.....	66
<u>Resim 7.</u> 7.Sınıf / 2.Ünite ‘Hücre Modeli Tasarımı’ etkinliği.....	67
<u>Resim 8.</u> 8.Sınıf 3.Ünite “Etkinlik Zamanı”	68
<u>Resim 9.</u> 5.Sınıf / 3.Ünite ‘Fen Mühendislik ve Girişimcilik’ etkinliği.....	75
<u>Resim 10.</u> 6.Sınıf / 2.Ünite ‘İcat Çıkaralım’ etkinliği.....	76
<u>Resim 11.</u> 7.Sınıf / 4.Ünite ‘Geri Dönüşüm’ etkinliği.....	77
<u>Resim 12.</u> 8.Sınıf / 6.Ünite ‘Proje Yapalım’ etkinliği.....	77

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

<u>Sekil 1.</u> Fen Bilimlerinin Temel İlkeleri	9
<u>Sekil 2.</u> Fen Bilimlerinde Yer Alan Temel Alanlar, Kapsamları ve Örnek Alt Alanlar.....	10
<u>Sekil 3.</u> Fen Bilimleri Öğretiminin Amaçları.....	11
<u>Sekil 4.</u> Fen Bilimleri Öğretiminin Hedefleri.....	11
<u>Sekil 5.</u> Fen Bilimleri Dersinin Öğretim Programı'na Ait Özel Amaçları.....	13
<u>Sekil 6.</u> 5.Sınıf Konuları, Üniteleri, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri....	13
<u>Sekil 7.</u> 6.Sınıf Konuları, Üniteleri, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri....	14
<u>Sekil 8.</u> 7.Sınıf Konuları, Üniteleri, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri....	15
<u>Sekil 9.</u> 8.Sınıf Konuları, Üniteleri, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri....	15
<u>Sekil 10.</u> P21'e göre 21.Yüzyıl Becerileri.....	17
<u>Sekil 11.</u> Dünya Ekonomi Formu'na göre 21.Yüzyıl Becerileri.....	17
<u>Sekil 12.</u> ATC21S'ye göre 21.Yüzyıl Becerileri.....	18
<u>Sekil 13.</u> MEB'e göre 21.Yüzyıl Becerileri.....	18
<u>Sekil 14.</u> Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Çeşitli Sınıflamalar.....	20
<u>Sekil 15.</u> Canlıların Sınıflandırılması.....	23
<u>Sekil 16.</u> NGS'ye göre Mühendislik ve Tasarım Becerisi Yetkinlikleri.....	30
<u>Sekil 17.</u> Örnek Doküman Listesi.....	37
<u>Sekil 18.</u> Geçerlik ve Güvenirliğin Geliştirilmesi İçin Stratejiler.....	41

KISALTMALAR LİSTESİ

ATC21S	: 21'inci Yüzyıl Becerilerinin Değerlendirilmesi ve Öğretimi
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MTB	: Mühendislik ve Tasarım Becerileri
NGS	: Yeni Nesil Fen Bilimleri Standartları
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Organizasyonu
P21	: 21. Yüzyıl Öğrenimi İçin Ortaklık
TDK	: Türk Dil Kurumu
YB	: Yaşam Becerileri

1.GİRİŞ

Bu bölümde; sırasıyla araştırmanın problem durumuna, amacına, problem cümlesine, alt problemlerine, önemine, sınırlılıklarına ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Fen Bilimleri kelimesi muhtemelen akla birçok farklı resmi getirmektedir: kalın ders kitaplarını, beyaz önlüğü ve mikroskopları, astronomu, yağmur ormanında gezen doğa bilimciyi, Einstein'ın kara tahtaya karaladığı denklemleri, uzay mekiğinin fırlatılışını... Bu görüntülerin tümü bilimin bazı yönlerini yansıtmaktadır. Ancak bunların hiçbiri tam bir tablo sunmamaktadır çünkü bilimin pek çok yönü vardır. Fen Bilimleri bilgi birikimi olmasının yanı sıra heyecan verici bir süreçtir. Bilim, evrende nelerin bulunduğunu, bunların bugün ve geçmişte nasıl çalıştığını ve gelecekte nasıl çalışacağını fark etmenin bir yolu olarak görülmektedir. Bilim, insanları daha önceden hiç kimsede olmayan bir şeyi görmenin ya da keşfetmenin coşkusuyla güdülemektedir. Bilimin ürettiği bilgi güvenilir olmasının yanı sıra kuvvetlidir. Yeni teknolojilerin üretilmesi, hastalıkların tedavi edilmesi ve daha birçok farklı probleme çözüm üretmek için bilimden yararlanılabilir. Fen Bilimleri evren hakkındaki bilgilerimizi sürekli olarak geliştirir, genişletir ve bunu yaparken de gelecekteki araştırmalar için yeni sorulara yol açar (http-1, 2022). Bir başka deyişle Fen Bilimleri gözlenen doğa ve doğal olaylarını düzenli bir biçimde araştırma, gözlemlenmemiş olaylar hakkında tahminde bulunma olarak ifade edilebilir. Fen Bilimleri, insanoğlunun doğayı keşfederken kendini bulma girişimlerinin sonucudur (Kılıç vd., 2001).

Fen Bilimlerini günlük yaşantıdan ayrı düşünmek imkansızdır. Günlük yaşantıya dair birçok örnek verilebilmektedir. Örneğin şimşek oluşumu elektriklenme, çaydanlıktaki suyun kaynaması gereken zamanı tahmin etme kaynama noktası, gökkuşağının oluşumu ışığın kırılması, 100 km/sa hızla bir yerden bir yere ne zaman

varılacağıının hesaplanması hareket, sivri topuklu ayakkabı ile kumda ya da karda daha zor yürümek ise basınç konusunun içerisinde yer almaktadır. İçinde yaşanan dünyadaki her şeyin fenle ilişkisi vardır (Altun ve Olkun, 2005: 26; akt. Kılıç, Ünal ve Ergin, 2015).

Fen Bilimlerinin hayatın kendisi olması dışında ülkelerin değişen dünya düzenine ayak uydurması ve gelişmesinde de önemi büyüktür. Bütün ülkeler bu gelişmelerin ve değişimlerin içinde varlığını sürdürebilmek, değişen dünya düzeninde bireylerden beklenen özelliklere uygun olarak yetiştirebilmek için fen eğitimini daha fazla önemseyip, fen eğitiminin kalitesini yükseltmek maksadıyla çabalamak durumundadır (Ayas, 1995; akt. Balbağ vd., 2016). Bu bağlamda Türkiye’de de değişen ve gelişen teknoloji çağına uyum sağlayabilmek, yenilikleri yakından takip edip bunu fen eğitimi ve öğretimi sürecine entegre edip, Fen Bilimlerinden günlük hayatın içinde yararlanabilen bireyler yetiştirmek adına geliştirici ve yenilikçi bazı çalışmalar yapılmıştır. Fen bilimleri dersi öğretim programlarındaki güncellemeler bu çalışmalara örnek olarak verilebilir.

21. Yüzyılda dünyanın hızla değişmesi ve gelişmesi sonucunda bireylerden bu değişimlere ayak uydurmaları, bilgiyi üretip yaşamlarında fonksiyonel olarak kullanabilmeleri, yaratıcı ve inovatif olabilmeleri, problem çözebilme, eleştirel düşünme, girişimci, kararlı, iletişim ve empati becerilerine sahip, toplumuna ve kültürüne katkısı olabilecek niteliklerde olmaları beklenmektedir (Ormancı, 2021). Türkiye’de bu niteliklere sahip bireylerin yetişmesine olanak sağlamak adına Fen Bilimleri dersi öğretim programı belirli aralıklarla güncellemekte ve yenilenmektedir. En son 2018-2019 eğitim-öğretim yılı itibariyle bütün kademelerde uygulanmaya başlayan öğretim programında en dikkat çeken değişikliklerden biri de yeni bir öğrenme alanının dahil edilmesidir. Fen ve Mühendislik uygulamaları başlığı altında; 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda eğitim öğretim yılının son üç haftasına denk gelen beşinci bir öğrenme alanı eklenmiştir. Öğrencilerin eğitim-öğretim yılının başından itibaren dersin içeriğinde bulunun konulara ilişkin mühendislik uygulamalarını bu süreçte tamamlamaları öngörülmüştür. Bunun yanı sıra öğretim programında alana özgü beceriler yer almaktadır. Bu beceriler bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileridir (MEB, 2018).

Fen Bilimleri dersi öğretim programında yapılan bu değişikliklerle birlikte okutulan ders kitaplarında da değişimleri beraberinde getirmiştir. Ders kitapları, dünyanın her yerindeki her tür eğitim kurumunda çok önemli bir rol oynamaktadır. Öğrencilerin düzenli bir biçimde tasarlanmış ve geliştirilmiş bir öğretim programından yararlanmaları için programların merkezi ve çekirdeği olan ders kitaplarına ihtiyaç vardır. Ders kitapları derslerin içeriği, öğretilen becerilerin dengesi için temel sağlayabilirler. Öğretmenler için, derslerin nasıl planlanacağı ve öğretileceği hakkında fikirler sağlar. Öğretimin normlara uygun olmasına yardımcı olmaktadır. Farklı sınıflarda yer alan öğrencilerin benzer içerikleri öğrenmesini ve dolaylı olarak aynı şekilde test edilmesini sağlayabilmek ancak programa uygun bir ders kitabının kullanılmasıyla olabilir. Ders kitapları değişen ve gelişen öğretim programlarına entegre edilerek eğitimsel değişimin aracı olmaktadır. Öğretim programı doğrultusunda amacına uygun hazırlanmamış bir ders kitabı eğitimsel değişimin bir parçası olmaktan çıkabilir. Bu bağlamda okutulan ders kitabının güncellenen öğretim programını yansıtması beklenir (Ranjan, 2023).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının kararıyla 2023-2024 eğitim-öğretim yılından itibaren 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Fen Bilimleri ders kitapları 2018-2019 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başlayan öğretim programı kapsamında hazırlanmıştır. Bu çalışmanın temel amacı da 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Fen Bilimleri ders kitaplarında alana özgü becerilere nasıl yer verildiğinin incelenmesidir.

Çalışmanın temel amacına uygun olarak aşağıda bulunan sorulara yanıt aranacaktır:

1. Ortaokul 5, 6, 7, 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitapları bilimsel süreç becerilerine nasıl yer vermektedir?
2. Ortaokul 5, 6, 7, 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitapları yaşam becerilerine nasıl yer vermektedir?
3. Ortaokul 5, 6, 7, 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitapları mühendislik ve tasarım becerilerine nasıl yer vermektedir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; Ortaokul 5, 6, 7, 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında alana özgü becerilere nasıl yer verildiğinin incelenmesidir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Yaşanılan yüzyılda bilim ve teknoloji alanlarında ortaya çıkan hızlı değişimler, bireylerin ve içinde yaşadıkları toplumların değişen ihtiyaçları bireylere karşı olan beklentileri de değiştirmektedir. Bireylerden 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları beklendiğinden dolayı bu becerilere sahip bireyleri yetiştirmek için öğretim programlarının da yeniden hazırlanması gerekmektedir (MEB, 2018). Okullardaki esas amacın öğrencileri sadece bir üst öğrenime hazırlamak olmadığı hayata hazırlamak olduğu düşünüldüğünde bu becerilerin ders kitaplarında ne kadar yer aldığına dair yapılan bu çalışmanın öğretmenler, program geliştiriciler ve politika yapıcılar açısından da önem taşıdığı düşünülmektedir. 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programı kapsamında Fen Bilimleri Ders Kitaplarının değişen program doğrultusunda alana özgü becerilere ne kadar yer verildiğinin incelenmesi önem arz etmektedir. Ders kitaplarının alana özgü beceriler yönünden analizi ile ilgili alanyazın incelendiğinde genellikle bilimsel süreç becerileri ile ilgili araştırmalara ağırlık verildiği görülmüştür. Yaşam becerilerine ilişkin yapılan çalışmalar genellikle öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri üzerinedir. Ayrıca mühendislik ve tasarım becerileri üzerine yapılan araştırmalar da diğer becerilere göre daha azdır. Bu anlamda yapılan bu araştırmanın alanyazına katkısı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışma bu yıl ilk defa okutulmakta olan kitapların incelenmesi üzerine olduğu için alanyazında benzer bir çalışma bulunmadığından alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırma kapsamında akademik yayınlardan, resmî internet sitelerinden ulaşılan dokümanların ve ders kitaplarındaki etkinliklerin çalışmanın amacına uygun olarak yeterli veri sağladığı varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda okutulmakta olan Talim ve Terbiye Kurulunun kararıyla kabul edilen dört ayrı Fen Bilimleri ders kitabında bulunan etkinliklerin Alana Özgü Beceriler açısından incelenmesi ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Bilimsel Süreç Becerileri: Çepni vd. (1997) Fen Bilimlerinde öğrenmeye yardımcı olan, araştırma yaparken kılavuzluk eden, öğrenciyi etkin kılan, öğrencinin kendi öğreniminde sorumluluğu arttıran ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan beceriler olarak tanımlamıştır.

Yaşam Becerileri: Bilimsel bilgiye ulaşılıp bilginin kullanılmasını sağlayan “analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması” becerilerinden oluşur (MEB, 2018).

Mühendislik ve Tasarım Becerileri: Bu alan, fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bir bütün haline getirilerek, sorunlara disiplinler arası bir yaklaşımla yaklaşarak, öğrencileri icat ve yenilikçi düşünebilme düzeyine çıkartarak, ulaştıkları bilgi ve becerilerden yararlanarak ürün meydana getirmelerini ve bu ürünlere nasıl değer katabilecekleri hususunda yöntemler geliştirmesini içermektedir (MEB, 2018).

2. İLGİLİ ALANYAZIN

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde çalışmanın problemine temel oluşturacak kuramsal çerçeve ele alınmıştır. Kuramsal çerçevede bilim, Fen bilimleri, Fen Bilimleri öğretim programı, 21. yüzyıl becerileri, Fen Bilimleri alanına özgü beceriler ve ders kitaplarına yer verilmiştir. Ayrıca bu kavramlar bağlamında alan yazındaki araştırmalara yer verilmiştir.

2.1.1. Bilim

Sönmez ve Alacapınar (2016) bilimi, gerçeğin bir bölümünü ispatlama süreci olarak tanımlarken, Karasar (2011) ise bilimsel yöntem uygulayarak ulaşılan bir ürün olarak ifade etmiştir.

TDK (2023) ise bilimi;

evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi; ilim, genelgeçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgesel bilgi ve belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir amaca yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci olarak tanımlamaktadır.

Bilimin ne olduğunu anlayabilmek için bilimleri sınıflandırmak gerektirmektedir. Bilimleri sınıflandırmada yaygın olarak üç ana başlık kullanılmaktadır. Bunlar "formel bilimler", "sosyal ve insani bilimler" ve "doğa bilimleri" olarak sıralanmaktadır. Formel Bilimler; "Matematik, Mantık, İstatistik, Geometri, Bilgisayar", Sosyal ve İnsani Bilimler; "Psikoloji, Sosyoloji, Antropoloji, Siyaset Bilimi, Eğitim Bilimleri, Tarih vb.", Doğa Bilimleri; "Fizik, Kimya, Biyoloji, Jeoloji, Astronomi vb." olarak sınıflandırılabilir (Kocakülah, 2019). Aşağıda bu sınıflandırma detaylandırılacaktır.

2.1.1.1. Formel Bilimler

Matematik ve mantık bilimleri olarak adlandırılarak “mantık, matematik, geometri, istatistik, bilgisayar” gibi biçimsel sistemler tarafından tanımlanan soyut yapılarla ilgili disiplinleri içine alan bilim dalıdır (Kocakülah, 2019).

2.1.1.2. Sosyal ve İnsani Bilimler

Sosyal ve insani bilimler konusu insan olan, insanı değişik boyutlarıyla inceleyen, insanlık tarihi, insanın kültürel ve sosyolojik varlığı, insanların birbirleriyle ilişkileri ve davranışlarını araştıran bilim dalıdır (Kocakülah, 2019). Sosyal bilimler içinde “psikoloji, eğitim bilimleri, sosyoloji, iletişim, coğrafya, ekonomi, işletme, siyaset ve medya” gibi bilim dalları incelenirken, insani bilimler içinde ise “felsefe, dünya dilleri, arkeoloji” gibi bilim dalları incelenmektedir. Ayrıca “tarih, hukuk ve din” her iki bilim içinde yer almaktadır (Sakız, 2022).

2.1.1.3. Doğa Bilimleri

Doğa bilimleri, deneyden elde edilen kanıtlara dayanarak, olgularla neden-sonuç ilişkisini araştıran bilim dallarından biridir. Fen bilimleri ya da tabiat bilimleri olarak da karşımıza çıkan doğa bilimlerine örnek olarak “fizik, kimya, biyoloji, astronomi ve jeoloji” gibi bilimleri söyleyebiliriz. Bu bilimler birbirlerinden bağımsız alanlar gibi görülseler de doğayı anlama çabaları ve kullandıkları metotlar açısından birbirleriyle etkileşim içerisinde gelişmektedirler (Kocakülah, 2019).

2.1.2. Fen Bilimleri

Alanyazında fen bilimleri ile ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde “bilim, doğa, insan, dünya ve evren” gibi kavramların yer aldığı görülmektedir (Yılmaz, 2019). TDK (2023) fen bilimlerini fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin ortak adı olarak tanımlamıştır. Kaptan (1998); fen bilimlerini doğayı ve doğa olaylarını düzenli olarak araştırma, henüz gözlemlenmemiş olaylara yönelik tahminde bulunma ve insanoğlunun doğayı anlama çabasının sonucu olarak tanımlarken, Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006) ise doğal çevreyi araştırmaya yönelik bir sürecin ürünü

olarak düzenlenen bilgilerin toplamı olarak tanımlamıştır. Şimşek (2019) ise fenin sistematik bilgi birikimi olduğunu ifade etmiş, fen bilimlerini canlı ve cansız varlıkları, bunların karşılıklı ilişkilerini inceleyen bilim dalı olarak özetlemiştir. Fen bilimleri derinlemesine incelendiğinde “olgular, kavramlar, ilkeler, kuramlar ve doğa yasaları” bilgilerinden oluştuğu görülmektedir (Kılıç vd., 2001). Bu bilgiler aşağıda kısaca açıklanacaktır.

2.1.2.1. Olgu

Doğrudan ya da dolaylı olarak yapılan gözlemler sonucu tespit edilen, herkes tarafından aynı şekilde gözlemlenebilen, doğruluğu genellikle ispat edilmiş önermelerdir (Şimşek, 2019; Çavdar, 2022). Olgu kavramına örnek olarak “Normal şartlar altında su 100°C’ de kaynar” cümlesi verilebilir (Muşlu Kaygısız, 2019).

2.1.2.2. Kavramlar

Kavram, objelerin ya da olguların genel niteliklerini içeren ve tek bir başlıkta toplanan yaygın isimleri olarak tanımlanabilir (TDK, 2023). Başka bir ifadeyle olguları, olayları ya da varlıkları ortak özelliklerine göre ayrıldığında elde edilen grupların ortak isimleri olarak ifade edilebilir (Kaptan, 1999). “Kütle, hacim, özkütle” kavramlara örnek olarak verilebilir (Kılıç vd., 2001).

2.1.2.3. İlkeler

İlkeler, farklı durumlarda denenip doğruluğu onaylandıkça gerçekliği artan kavramlar arası ilişkiler sonucu ortaya çıkan genellemelerdir (Kılıç vd., 2001). Arşimet prensibinde yer alan “kaldırma kuvveti katı bir cismin sıvı içerisindeki hacmi ve sıvının öz ağırlığıyla doğru orantılıdır” ifadesi ilkeye örnek olarak verilebilir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

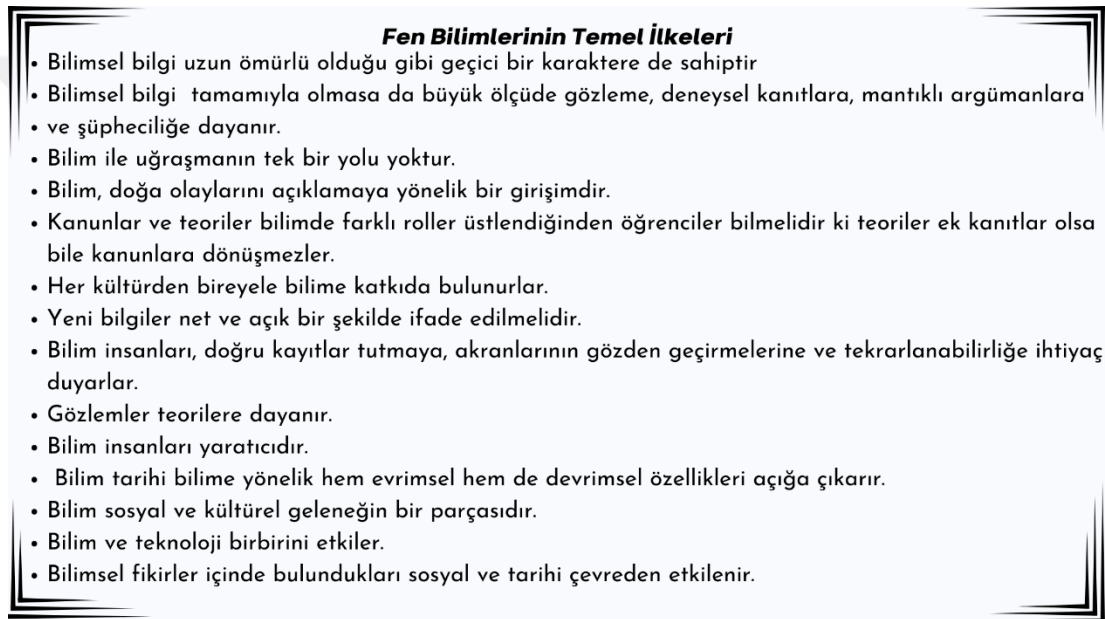
2.1.2.4. Kuramlar ve Doğa Yasaları

Kuramlar, sistemli gözlemler ve deneyler sonucunda bilimsel bir temele dayanan, olay ve olguya ait davranışların sebebini açıklayan; değişime açık kapsamlı

önergeler olarak ifade edilmektedir (Taşkın, 2006). Doğa Yasaları ise, evrende gözlemlenen düzenli ve tekrarlanabilir olayların arasındaki ilişkilerin açıklanması olarak tanımlanabilir. “Bing Bang teorisi, atom teorisi” kuramlara, “yerçekimi kanunu, Boyle kanunu” ise doğa yasalarına örnek olarak verilebilir (Özden ve Yenice, 2016).

2.1.2.5. Fen Bilimlerinin Temel İlkeleri

Fen bilimleri tarih boyunca bazı değişimlere uğrasa da bütün tarih aralıklarını kapsayan ortak özelliklere sahiptir. Bu ortak özellikler fen bilimlerinin temel ilkeleri olarak Şekil-1’deki gibidir (Eroğlu, 2022: s.5):



Şekil 1. Fen Bilimlerinin Temel İlkeleri

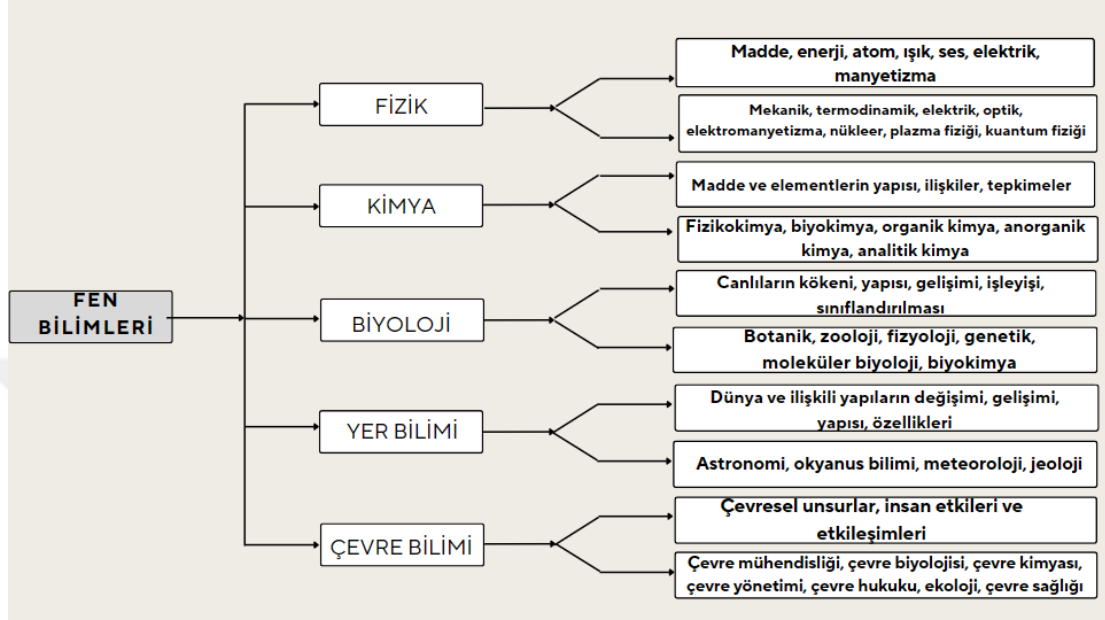
Kaynak: Eroğlu,2022: s.5

2.1.2.6. Fen Bilimlerinin Sınıflandırılması

“Fizik, kimya, biyoloji, yer (yerküre) bilimleri ve çevre bilimleri” fen bilimlerinde yer alan temel alanları ifade etmektedir (Sakız, 2022). Doğayı ve doğadaki düzeni anlama, evreni açıklama gibi amaçlara bağlı olarak yürütülen araştırmalar kapsamında fen bilimlerinin kökeninden yeni bilim dalları oluşmuştur. Fizik bilimi; “madde ve enerji” arasındaki ilişkiyi, kimya bilimi; “madde ve yapısını”, biyoloji bilimi canlıların bütün özelliklerini, çevre bilimi; “çevre ve insanlar”

arasındaki ilişkiyi, yer bilimi ise “Dünya ve yer kürenin yapı ve özelliklerini” incelemektedir (Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2022).

Fen bilimlerinde yer alan temel alanlar, bu temel alanlarının kapsamaları ve örnek alt alanlar Şekil -2’de verilmektedir (Sakız, 2022).



Şekil 2. Fen Bilimlerinde Yer Alan Temel Alanlar, Kapsamları ve Örnek Alt Alanlar

Kaynak: Sakız,2022: s.46

2.1.3 Fen Bilimleri Öğretimi

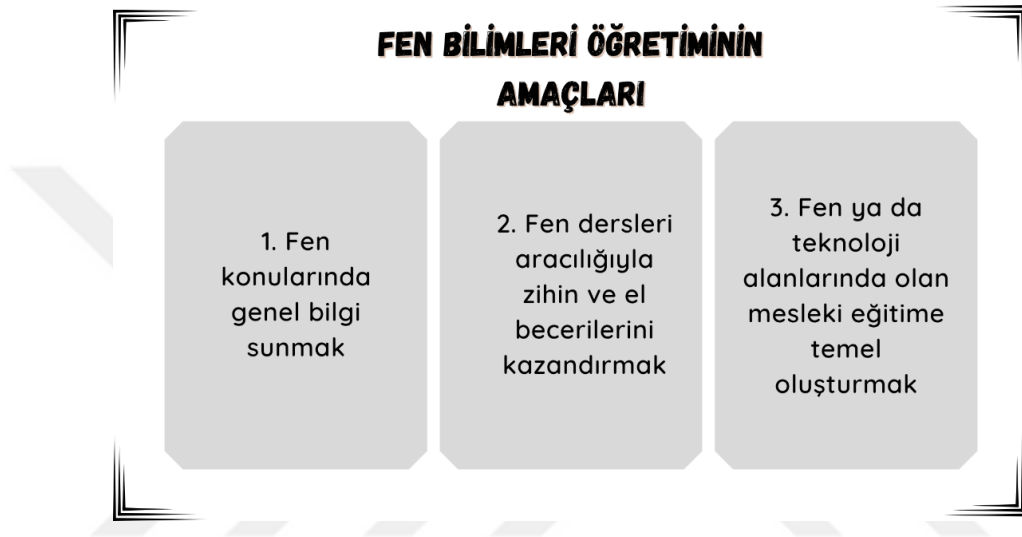
Fen bilimleri günlük yaşamla iç içe olup hayatın ta kendisi olarak ifade edilebilir. Öğrencilerin derste öğrendikleri bilgilerin günlük yaşamlarının her anında karşlarına çıkması fen bilimleri dersinin önemini göstermektedir. Öğrenciler çevrelerinde olan gelişmeleri merak edip anlamaya çalışırlar ve derste öğrendiklerini günlük yaşama aktarabilirlerse edindikleri bilgileri kalıcı olarak öğrenmelerini sağlayabilirler (Bakırcı, 2022).

Yaşanılan yüzyılda, bilim ve teknolojinin hızla değişmesi ve gelişmesi günlük hayatın her alanında fen bilimlerine duyulan ihtiyacı arttırmıştır. Bu durum fen bilimleri öğretiminin de önemini arttırmaktadır. Bilim ve fen okuryazarı bireyler yetişmesine olanak sağlaması, fen bilimleri dersinin en önemli işlevlerindedir. Bilim ve fen okuryazarı bireyler, günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde bilimsel yöntemleri kullanarak somut ve mantıklı çözümler üretirler. Bu

yüzden fen bilimleri öğretiminde günlük hayatla ilişkilendirme yapılması çok büyük önem taşımaktadır. Fen bilimleri öğretiminin kalıcılığı için de fen bilimleri öğretiminin amaçlarının bilinmesi gerekmektedir (Doğan, 2022).

2.1.3.1. Fen Bilimleri Öğretiminin Amaçları

Çepni (2019)'ye göre, fen bilimleri öğretiminin amaçları üç başlık altında özetlenmiştir. Bunlar:



Şekil 3. Fen Bilimleri Öğretiminin Amaçları

Kaynak: Çepni, 2019: s.9

Bu genel amaçlar doğrultusunda fen bilimleri öğretiminin hedefleri oluşturulmuştur. Bunlar;

1. Bilimsel bilgileri bilmek ve anlamak	2. Araştırmak ve keşfetmek (bilimsel süreçler)	3. Hayal etmek ve geliştirmek	4. Duygulanmak ve değer vermek	5. Kullanmak ve uygulamak
<ul style="list-style-type: none"> • Bir alana özgü bilgileri bilmek (olgu, kavram, ilke, teori, kanun). • Fen bilimlerinin tarihini bilip felsefesini anlamak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilim adamlarının düşünüş yollarını ve çalışmalarını öğrenmek için bilimsel süreçleri kullanmak. • Psikomotor becerileri kullanmak. • Bilişsel becerileri kullanmak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hayal kurmak. • Eşyaları ve fikirleri yeni düzenlere koymak. • Eşyaları alışılmadık amaçlar için kullanmak. • Problem ve bilmece çözmek. • Alışılmadık düşünceler üretmek. • Araç ve makine tasarlama çabasında bulunmak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kendine ilişkin olumlu tutumlar geliştirmek. • İnsanların heyecanlarına ve duygularına karşı duyarlı ve saygılı olmak. • Fiziksel duygularını yapıcı biçimde ifade etmek. • Kişisel değerlere, toplumsal sorunlara ve çevre sorunlarına ilişkin kararlar vermek 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimsel kavramların günlük yaşantıda kullanışlarını görmek. • Öğrenilen bilimsel kavramları ve becerileri gerçek teknoloji problemlerine uygulamak. • Ev araçlarında uygulanan bilimsel ve teknolojik ilkeleri anlamak. • Günlük yaşantıda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanmak. • Bilimsel gelişmeleri veren basın ve yayın raporlarını anlayıp değerlendirmek. • Kişisel sağlık, beslenme ve yaşam tarzı konularında bilimsel bilgilerle karar vermek. • Fen bilimlerini diğer bilimlerle bütünleştirmek

Şekil 4. Fen Bilimleri Öğretiminin Hedefleri

Kaynak: Çepni, 2019: 9-10

2.1.4 Fen Bilimleri Öğretim Programı

Türkiye’de Cumhuriyet döneminin ilk programı 1924 yılında düzenlenmiş, böylece program çalışmaları başlamıştır. 1924 yılı ile 2000 yılları arasında ihtiyaç dahilinde öğretim programlarında sık sık değişikliğe gidilmiştir (Çepni, 2019). 2000’li yıllara gelindiğinde ise Fen Bilimleri Öğretim Programında yenilenme çalışmaları hız kazanmıştır. 2000 yılında yayınlanan Fen Bilgisi Öğretim Programı önceki programların dışında öğrenci merkezli olup, “fen okuryazarlığı” kavramı ilk defa bu programda yer almaktadır. Ayrıca yapılan değişiklikler kapsamında ilk defa “Yapılandırmacı Yaklaşım Felsefesi” kavramı kullanılmaya başlanmaktadır. 2012 yılında ise 4+4+4 eğitim sisteminin uygulanmaya başlamasıyla öğretim programında değişiklikler yapılması ihtiyacı doğmuş, 2013 yılında program uygulanmaya başlamıştır. 2013 programında ise dersin adı fen bilimleri olarak değiştirilip, konular daha sade bir hal almıştır. 2017 yılında yapılan son program değişikliğinin ardından program güncellenip halen uygulanmakta olan 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı kullanılmaya başlamıştır. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınıp programdaki en belirgin fark ise 4.sınıftan itibaren “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” adıyla yeni bir öğrenme alanının eklenmesidir (Yıldırım , 2019).

2.1.4.1. Öğretim Programı’nın Özel Amaçları

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu’nun 2. maddesinde belirtilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkelerine göre hazırlanmış olup tüm bireylerin fen okuryazarı olmasını amaçlamaktadır. Buradan hareketle Fen Bilimleri Dersinin Öğretim Programı’na ait özel amaçları aşağıdaki gibi belirlenmiştir (MEB, 2018: 11):

Fen Bilimleri Dersinin Öğretim Programı'na Ait Özel Amaçları

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanları bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamaktır.

Şekil 5. Fen Bilimleri Dersinin Öğretim Programı'na Ait Özel Amaçları

Kaynak: MEB, 2018: s.11

2.1.4.2. Öğretim Programı'nın Yapısı

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda bulunan Konular, Üniteler, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri aşağıda her sınıf için ayrı ayrı ifade edilmiştir:

5. SINIF						
No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre		
				Ders Saati	Yüzde %	
* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelere göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.						
0 Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	1	Güneş, Dünya ve Ay	Dünya ve Evren	7	24	16,6
	2	Canlılar Dünyası	Canlılar ve Yaşam	1	12	8,3
	3	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	Fiziksel Olaylar	5	12	8,3
	4	Madde ve Değişim	Madde ve Doğası	6	26	18,1
	5	Işığın Yayılması	Fiziksel Olaylar	6	22	15,3
	6	İnsan ve Çevre	Canlılar ve Yaşam	8	20	13,9
	7	Elektrik Devre Elemanları	Fiziksel Olaylar	3	16	11,1
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)				12	8,3	
Toplam			36	144	100	

Şekil 6. 5.Sınıf Konuları, Üniteleri, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri

Kaynak: MEB, 2018: s.25

Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı kapsamında “Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası” adında 4 konu, “Güneş, Dünya ve Ay, Canlılar Dünyası, Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme, Madde ve Değişim, Işık Yayılması, İnsan ve Çevre, Elektrik Devre Elemanları” adında 7 ünite bulunmaktadır. Ünitelere ait toplam 36 kazanımın 144 ders saatinde verilmesi planlanmıştır. En fazla kazanım, 8 kazanımla “İnsan ve Çevre” ünitesinde bulunmaktadır. En fazla ders saati 26 saatle “Madde ve Değişim” ünitesi için ayrılmıştır.

6. SINIF					
No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre	
				Ders Saati	Yüzde %
* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelere göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.					
1	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	Dünya ve Evren	5	14	9,7
2	Vücudumuzdaki Sistemler	Canlılar ve Yaşam	11	24	16,7
3	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Olaylar	5	14	9,7
4	Madde ve Isı	Madde ve Doğası	13	28	19,4
5	Ses ve Özellikleri	Fiziksel Olaylar	9	22	15,3
6	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Canlılar ve Yaşam	11	18	12,5
7	Elektriğin İletimi	Fiziksel Olaylar	5	12	8,3
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)				12	8,3
Toplam			59	144	100

Şekil 7. 6.Sınıf Konuları, Üniteleri, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri

Kaynak: MEB, 2018: s.31

Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı kapsamında “Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası” adında 4 konu, “Güneş Sistemi ve Tutulmalar, Vücudumuzdaki Sistemler, Kuvvet ve Hareket, Madde ve Isı, Ses ve Özellikleri, Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı, Elektriğin İletimi” adında 7 ünite bulunmaktadır. Ünitelere ait toplam 59 kazanımın 144 ders saatinde verilmesi planlanmıştır. En fazla kazanım, 13 kazanımla “Madde ve Isı” ünitesinde bulunmaktadır. En fazla ders saati 28 saatle “Madde ve Isı” ünitesi için ayrılmıştır.

7. SINIF						
No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre		
				Ders Saati	Yüzde %	
0 Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelere göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.					
	1	Güneş Sistemi ve Ötesi	Dünya ve Evren	10	16	11,1
	2	Hücre ve Bölünmeler	Canlılar ve Yaşam	8	16	11,1
	3	Kuvvet ve Enerji	Fiziksel Olaylar	8	20	13,9
	4	Saf Madde ve Karışımlar	Madde ve Doğası	16	28	19,4
	5	Işığın Madde ile Etkileşimi	Fiziksel Olaylar	12	26	18,05
	6	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Canlılar ve Yaşam	7	18	12,5
	7	Elektrik Devreleri	Fiziksel Olaylar	6	8	5,6
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)				12	8,3	
Toplam			67	144	100	

Şekil 8. 7.Sınıf Konuları, Üniteleri, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri

Kaynak: MEB, 2018: s.39

Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı kapsamında “Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası” adında 4 konu, “Güneş Sistemi ve Ötesi, Hücre ve Bölünmeler, Kuvvet ve Enerji, Saf Madde ve Karışımlar, Işığın Madde ile Etkileşimi, Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme, Elektrik Devreleri” adında 7 ünite bulunmaktadır. Ünitelere ait toplam 67 kazanımın 144 ders saatinde verilmesi planlanmıştır. En fazla kazanım, 16 kazanımla “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde bulunmaktadır. En fazla ders saati 28 saatle “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi için ayrılmıştır.

8. SINIF						
No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre		
				Ders Saati	Yüzde %	
0 Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelere göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.					
	1	Mevsimler ve İklim	Dünya ve Evren	3	14	9,7
	2	DNA ve Genetik Kod	Canlılar ve Yaşam	13	22	15,3
	3	Basınç	Fiziksel Olaylar	3	10	6,9
	4	Madde ve Endüstri	Madde ve Doğası	17	28	19,4
	5	Basit Makineler	Fiziksel Olaylar	2	10	6,9
	6	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Canlılar ve Yaşam	12	24	16,7
	7	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Fiziksel Olaylar	11	24	16,7
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)				12	8,3	
Toplam			61	144	100	

Şekil 9. 8.Sınıf Konuları, Üniteleri, Kazanım Sayıları, Ders Saatleri ve Yüzdeleri

Kaynak: MEB, 2018: s.47

Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı kapsamında “Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası” adında 4 konu, “Mevsimler ve İklim, DNA ve Genetik Kod, Basınç, Madde ve Endüstri, Basit Makineler, Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi, Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi” adında 7 ünite bulunmaktadır. Ünitelere ait toplam 61 kazanımın 144 ders saatinde verilmesi planlanmıştır. En fazla kazanım, 17 kazanımla “Madde ve Endüstri” ünitesinde bulunmaktadır. En fazla ders saati 28 saatle “Madde ve Endüstri” ünitesi için ayrılmıştır (MEB, 2018).

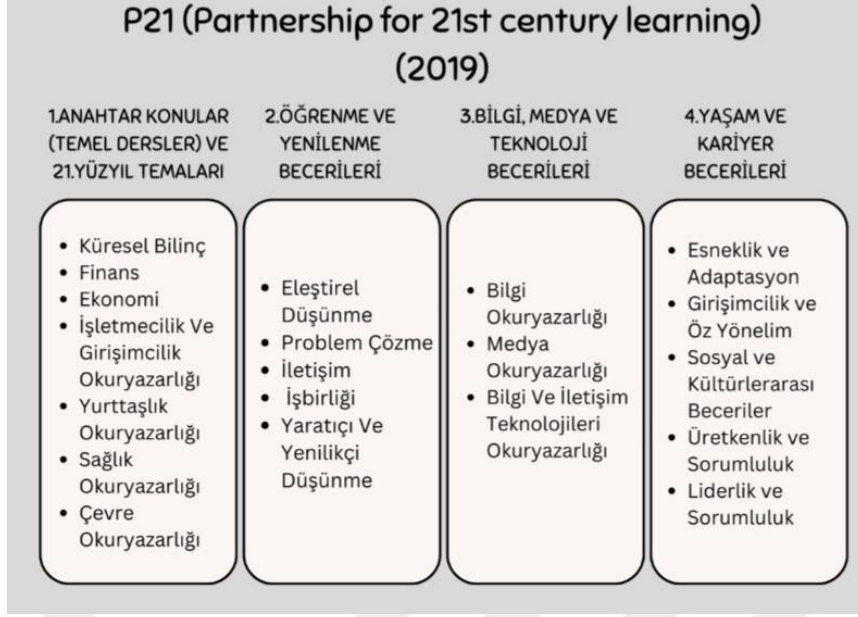
2.1.5. 21.Yüzyıl Becerileri

Beceri “elinden her işin gelmesi; maharet”, “bireyin yatkın olmasına ve öğrenmesine ilişkin bir işi başarabilme, hedefe yönelik sonuca ulaştırma kabiliyeti” ve “vücudun, uygulaması zor egzersizlere yatkınlığı” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2023). Başka bir ifadeyle beceri, bireylerin kendilerine daha iyi bir gelecek tasarlamak için sahip olmaları gereken yetkinlikler olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2023).

Yaşadığımız yüzyılda insanların gelişim ve değişime uyum sağlamaları, edindikleri bilgileri günlük yaşantılarında kullanabilmeleri ve bunu yaşam tarzı haline getirebilmeleri, yaratıcı düşünebilmeleri, çağın ihtiyaçlarını iyi analiz edebilmeleri, doğru kararlar alarak hayatlarını sürdürebilmeleri için 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları gerekmektedir (Çiftçi, Sağlam ve Yayla, 2021). Alan yazında 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ortak bir tanımın olmadığı görülmektedir (Ormancı, 2021). Öğrencilerden içinde yaşadığımız yüzyılda başarılı olabilmeleri için birtakım yeni becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Bu beceriler 21. yüzyıl becerileri olarak karşımıza çıkmaktadır (Türel vd., 2023).

Alan yazın incelendiğinde 21. yüzyıl becerilerinin saptanması ve kategorize edilmesi hususunda farklı kurumların ve kuruluşların çalışmalarına rastlanmaktadır (Özyurt, 2020).

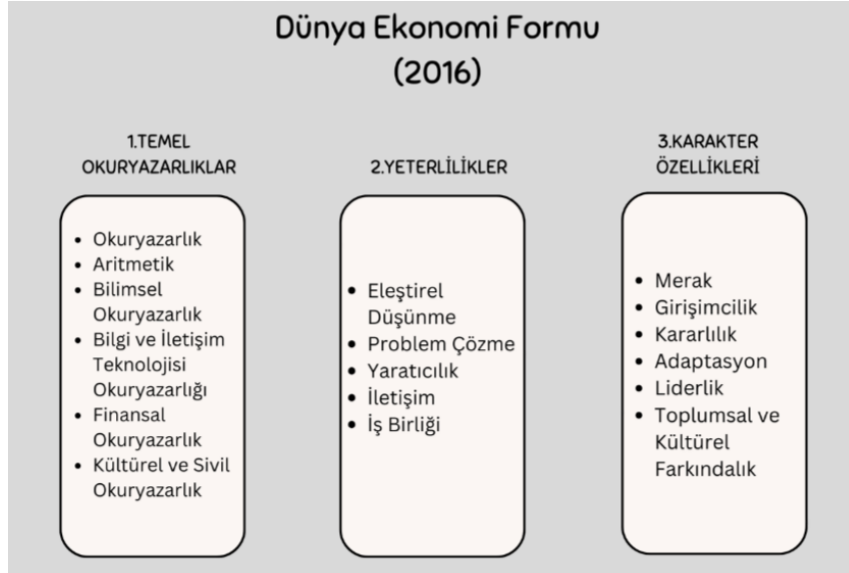
P21 (Partnership for 21st century learning) (2019) tarafından 21.yüzyıl becerileri 4 ana kategori altında toplanarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:



Şekil 10. P21'e göre 21.Yüzyıl Becerileri

Kaynak: P21, 2019

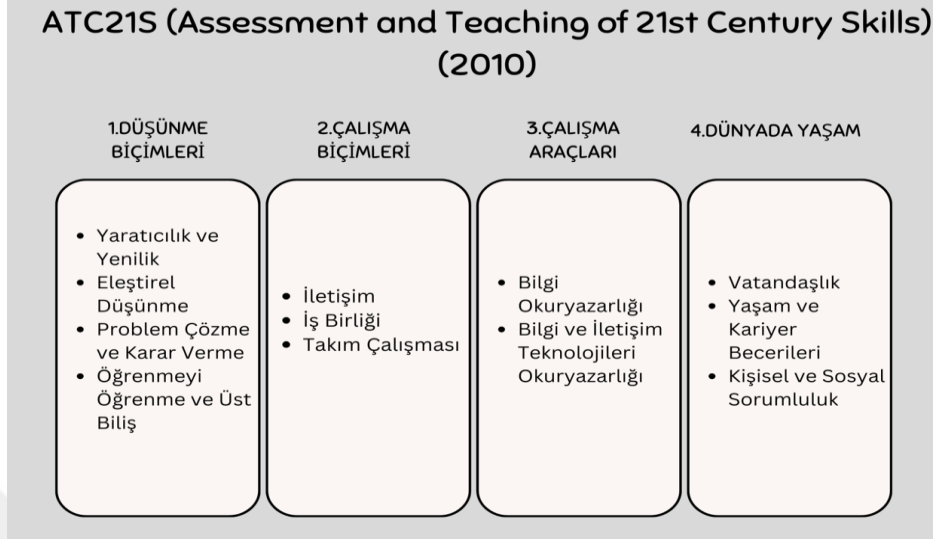
Dünya Ekonomi Formu (2016) tarafından ise 21.yüzyıl becerilerini 3 ana kategoride gruplandırılmış ve bu kategoriler kapsamında 16 beceri türüne yer verilmiştir.Beceriler şu şekilde sınıflandırılmıştır:



Şekil 11. Dünya Ekonomi Formu'na göre 21.Yüzyıl Becerileri

Kaynak: World Economic Forum, 2016

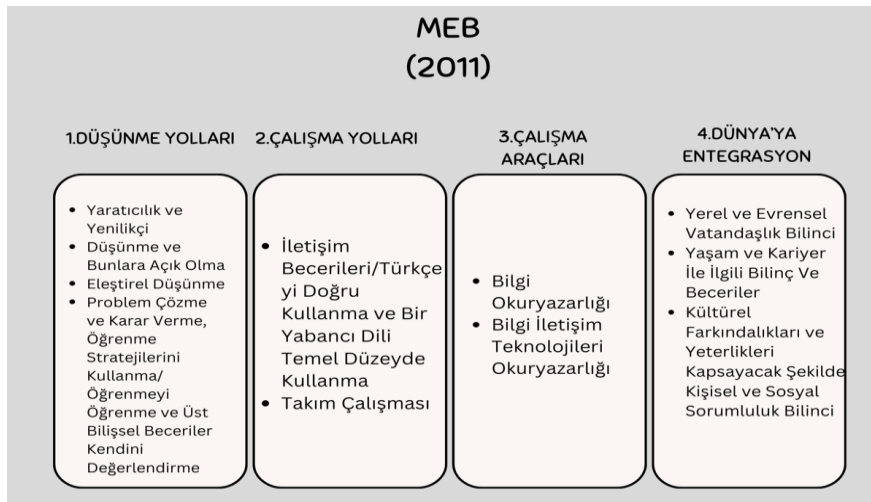
ATC21S (Assessment and Teaching of 21st Century Skills) (2010) tarafından belirlenen 21. Yüzyıl becerileri ise 4 ana kategoride olup aşağıdaki gibidir:



Şekil 12. ATC21S'ye göre 21.Yüzyıl Becerileri

Kaynak: ATC21S, 2010

MEB (2011) tarafından öğrencilerin 21. yüzyılda sahip olması beklenen beceriler ve yeterliliklere yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Yapılan bu çalışma 21. Yüzyılın Öğrenci Profili olarak isimlendirilmiştir. Bu çalışmada 21. yüzyılda becerilerinin sınıflandırılması şu şekildedir:



Şekil 13. MEB'e göre 21.Yüzyıl Becerileri

Kaynak: MEB , MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili, 2011: s.291

Farklı kurum ve kuruluşların çalışmalarından da anlaşılacağı gibi bireylerin yaşadığımız çağa adapte olmaları, gelişim ve değişime açık olmaları, yenilikçi, yaratıcı ve üretici olarak yaşadıkları toplumda yer edinebilmeleri, doğru kararlar vererek problemleri çözebilmeleri ve bütün bu süreçleri yaşam tarzı haline getirebilmeleri için 21.yüzyıl becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu da ancak eğitim sisteminde 21.yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetişmesi için uygun ortamlar sağlanarak olabilmektedir (Çiftçi, Sağlam ve Yayla, 2021). Öğretim programları, yaşadığımız yüzyıldaki değişim ve gelişime uygun yetkinliklere sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek şekilde hazırlanarak alana özgü becerilere yer verilmektedir (MEB, 2018).

2.1.6. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Alana Özgü Beceriler

Günlük yaşamda olan gelişim ve değişimler sosyal, ekonomik, politik, bilimsel ve teknolojik alanlarda olduğu gibi yaşamın her alanına etki etmektedir. Değişen dünya ile teknoloji ve bilgi kaynaklarının sayısında önemli bir artış görülmektedir. Bu artış neticesinde teknoloji ve bilgi okuryazarlığı becerilerine sahip bireyler önem kazanmaktadır. Eğitim sistemimizde de önemli bir yere sahip olan beceriler değişim ve gelişimlerden etkilenmektedir. Dünya'nın hızla değişmesi bahsedilen becerilerin gelişmiş ülkelerin öğretim programlarına dahil edilmesini gerekli kılmıştır (Tabaru Örnek ve Çoban Sural, 2019).

Araştırmanın bu bölümünde 2018 fen bilimleri öğretim programında bulunan alana özgü becerilere yer verilmiştir. Programdaki alana özgü beceriler; bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri olarak üç başlıkta ele alınmaktadır.

2.1.6.1. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilim alanında faaliyet gösteren insanlar bilimsel bilgiyi yapılandırırken ya da düzenlerken; gözlemlene, sınıflama, tahminde bulunma, sonuç çıkarma, deney yapma, verileri yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016). Bilimsel süreç becerileri, bilim insanlarının bilimsel

düşünceyi kullanıp çalışmalarını gerçekleştirirken sergiledikleri beceriler olarak ifade edilmektedir. Ancak bu beceriler, sadece bilim insanları tarafından değil bütün insanlar tarafından günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanıp bilimsel düşünme becerilerini geliştirilebilmeleri açısından oldukça önemlidir (Yıldırım ve Bozkurt, 2022).

Pakyürek Karaöz'e (2008) göre bilimsel süreç becerileri, bireyin aktif olarak kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alarak kalıcı öğrenmenin gerçekleştiği becerilerdir.

Taşdemir (2013) bilimsel süreç becerilerini, dünyayı anlamayı sağlayıp araştırmaya dayalı öğrenme sırasında problem çözümüne uygun kararlar almaya fırsat veren temel düşünme becerileri olarak ifade etmektedir. Akdeniz (2019) ise öğrenmeye kolaylık sağlayan, araştırma yeteneğini geliştiren, öğrenmede bireyin aktif katılımını sağlayıp sorumluluk alma yeteneği kazandıran ve kalıcı öğrenme ortamı oluşturan beceriler olarak tanımlamaktadır.

Alanyazındaki diğer çalışmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin farklı şekillerde sınıflandırılmış olduğu görülmektedir. Bilimsel süreç becerilerine ilişkin çeşitli sınıflamalar Şekil-14'te yer almaktadır.



Şekil 14. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Çeşitli Sınıflamalar

Kaynak: Aslan, Ertaç Kılıç ve Kılıç, 2016; Tabaru, 2017; akt. Tabaru Örnek ve Çoban Sural, 2019: s.128

Araştırmanın bu bölümünde, güncellenen 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan bilimsel süreç becerileri açıklanmaya çalışılacaktır.

2.1.6.1.1. Gözlem Yapma

Gözlem yapma bilimsel süreç becerilerinin en alt düzeydeki becerisi olan, bireyin duyu organlarını kullanarak bir olayın niteliklerini saptamaya yönelik bir yeterlik olarak ifade edilebilir (Akdeniz, 2019). Bilim, gözlemlerle başlayarak daima geçmiş bilgi birikimini esas almaktadır (Yıldırım ve Bozkurt, 2022).

Gözlem yapma becerisi nitel gözlem ve nicel gözlem olarak ikiye ayrılmaktadır (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016). Ölçüm aletleri olmadan duyu organları kullanılarak yapılan, kesin olmayan ve kişiye göre değişebilen gözlemler nitel gözlemler olarak ifade edilebilmektedir. Nitel gözlemler; hata payı yüksek olduğundan güvenilir değildir ve gözlem sonuçları birim ile ifade edilememektedir. Nicel gözlemler ise ölçüm aletlerinin kullanıldığı, kişiden kişiye değişmeyip sonuçları kesinlik bildiren gözlemler olarak ifade edilir. Nicel gözlemler ölçme araçlarıyla yapıldıkları için hata payı oldukça azdır ve ölçüm sonuçları birimlerle ifade edilmektedir. Kısacası nicel gözlemlerin güvenilir olduğunu söylenebilir (Şimşek, 2019). Havanın sıcak olması ifadesi nitel gözlemlere örnek olarak verilirken, bugün hava 30°C ifadeleri nicel gözlemlere örnektir (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016; Şimşek, 2019).

Johnston (2005) ve Sheeba (2013) iyi bir gözlem yapma becerisine sahip bireyden “duyu organlarından yararlanabilme, nesnelere benzerlik ve farklılıklarını tespit edebilme, nesnelere ve olgulara yönelik nitelikleri gözlemleyebilme, nesnelere uygun olarak tanımlayabilme, nesnelere yönelik gözlemleri yorumlayabilme” gibi yetkinlikleri sağlamasını beklemektedir.

2.1.6.1.2. Ölçme

Ölçme en basit şekilde kıyaslama ve sayma olarak tanımlanabilir (Akdeniz, 2019). Ölçme, gözlemleri sayısal verilere çevirme becerisidir (Yıldırım ve Bozkurt, 2022). Ölçme, bir nesne ya da olayın herhangi bir özelliğinin (sıcaklık, uzunluk,

hacim, zaman, kütle, ağırlık gibi) miktarını saptamak için standart ya da uygun birimlerin kullanılmasını kapsamaktadır (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016; Akdeniz, 2019; Yıldırım ve Bozkurt, 2022).

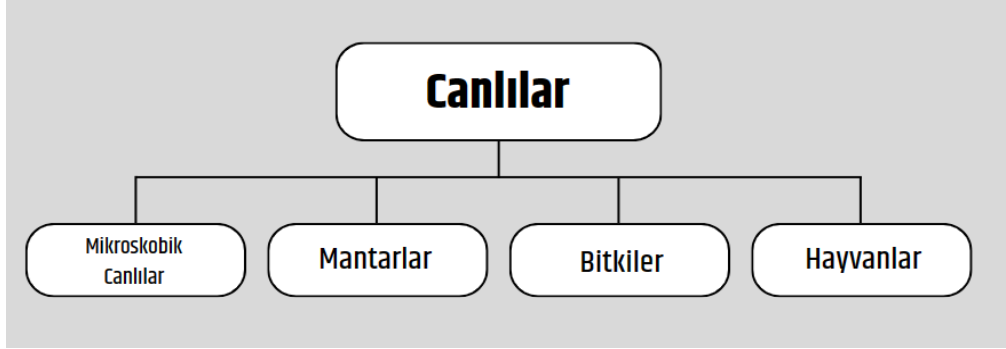
Padilla (1990) ölçmeyi bir nesnenin ya da olgunun miktarını belirlemek için hem standart hem de standart olmayan ölçümleri ya da tahminleri kullanma olarak ifade etmektedir. Nesnelere ya da olgulara ait niteliklerin standart birimlerle ifade edilmesi farklı yerlerde ölçüm yapan herkes tarafından sonuçların aynı şekilde elde edilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda kişiden kişiye, yerden yere değişmiyor olması bilimsel ve teknolojik iletişimi yalın bir hale getirerek, bilimsel çalışmalarda bütünlük sağlanması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda uluslararası düzeyde onaylanan metrik sistem kullanılmaktadır. Uluslararası Birimler Sistemi (International System of Units, SI) metrik sistemin çağdaş şekli ve en yaygın olarak kullanılan ölçüm sistemidir. SI birim sistemine göre zaman ölçmek için temel birim saniye, kütle ölçmek için kilogram, uzunluk ölçmek için metre, elektrik akımı ölçmek için amper, termodinamik sıcaklık ölçmek için kelvin, madde miktarı ölçmek için mol, ışık şiddeti için kandeladır (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016).

Sheeba (2013) ölçme becerisi gelişmiş bir bireyden “bir nesneye ait ölçüm yaparken uygun birimleri kullanabilme, bir nesnenin miktarını betimleme ve kıyaslama yapabilmek için hem standart hem standart olmayan ölçümlerden ve tahminlerden yararlanabilme” gibi yetkinlikleri sağlamasını beklemektedir. Temiz (2001) ise bu beceriye sahip bir bireyden, “bir nesneye ait özellikleri saptarken bilimsel ölçüm araçlarından etkin biçimde yararlanabilme ve birimleri dönüştürme işlemlerini yapabilmek” yetkinliğine sahip olmasını beklemektedir.

2.1.6.1.3. Sınıflama

Sınıflama, gözlem, ölçüm ve deney yapılarak elde edilen sonuçların düzenlenmesiyle, öğrencilerin eski bilgileriyle yeni bilgileri arasında bağlantı kurabilmesi olarak ifade edilebilir (Yıldırım ve Bozkurt, 2022). Başka bir ifadeyle sınıflama objeleri ya da olguları niteliklerine ya da ölçütlere uygun kategorize etme, gruplama ya da sıralama olarak tanımlanabilir (Padilla, 1990).

Tatar (2006) sınıflama becerisini geçmişte öğrenilen bilgi ve kavramlar ile yeni öğrenilenler arasında bağlar kurularak karmaşık yapıdaki ağların sistemli bir hale getirilebilmesi olarak ifade etmektedir. Şekil-15'te örnek olarak canlıların sınıflandırılması verilmiştir.



Şekil 15. Canlıların Sınıflandırılması

Kaynak: Kalik, Ayhan ve Gören, 2023

Martin, Mullis ve Foy (2008) iyi bir sınıflama becerisine sahip bireyden “sınıflama yapılacak nesnelere önemli özelliklerini kavrayabilme, sınıflandırırken farklı yolları deneyebilme, alt kategorileri oluşturabilme, sınıflandırma yaparken özgün yöntemler kullanabilme, komplike sınıflandırma yöntemleri oluşturabilme, nesnelere benzerlik ve farklılıklarına göre kategorize edebilme, nesnelere farklı açılardan bakarak sınıflandırabilme” gibi yetkinleri sağlamasını beklemektedir.

2.1.6.1.4. Verileri Kaydetme

Öğrencilerin yaptıkları deney sonuçları çok yönlü bir yapıya sahip olduğu için, çizelgeler, tablolar, grafikler, histogramlar, modeller şeklinde belgelenecek şekilde organize edilmesi gerekmektedir (Akdeniz, 2019). Verilerin bu şekilde kayıt altına alınması yorum yapmayı kolaylaştırmaktadır. (Yıldırım ve Bozkurt, 2022).

Büyüktaşkapu (2010) verileri kaydetme becerisine sahip bir bireyden “nesnelere ve olayları hatasız olarak tanımlayabilme, araştırma sonuçlarını herkesin anlayabileceği şekilde ifade edebilme, araştırma sonuçlarını raporlaştırarak kaydedilme” gibi yetkinleri sağlamasını beklemektedir.

2.1.6.1.5. Hipotez Kurma

Hipotez, doğruluğu henüz kanıtlanmayan, bir problemin çözümü için sunulan varsayımlara dayalı önermeler olarak ifade edilebilir (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016; Yıldırım ve Bozkurt, 2022).

Hipotez kurma becerisini öğrenmek için hipotezlerin “Eğer ... olursa ... olur” biçiminde belirtilmesi öğrenmeyi kolaylaştıracaktır. Hipotezler kurulduktan sonra doğruluğunun test edilmesi için de deney tasarlama süreci gerçekleşmelidir (Tabaru Örnek ve Çoban Sural, 2019). Hipotez kurma becerisine sahip bir bireyden “gözlemlerini açıklarken kavramsal bağlantılar kurabilme, bir hipotezi açıklayabilme, hipotez kurarken değişkenlerin önemini ifade edebilme, bir deneyle test edilebilen varsayımlarda bulunabilme, araştırmanın beklenen sonuçlarını tahmin edebilme, bir varsayım ile bir problem durumunu kıyaslayabilme, sonuç ile varsayım arasındaki bağlantıyı kurabilme” gibi yetkinleri sağlamasını beklenmektedir (Ramig, Bailer ve Ramsey, 1995; Sheeba, 2013).

2.1.6.1.6. Verileri Kullanma ve Model Oluşturma

Bu beceri, bilimsel araştırmaların sonucunda ulaşılan verileri çoklu duyu organını etkileyecek biçimde tablo, resim, grafik ya da şekillerle ifade edilmesi olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Bozkurt, 2022).

Bağcı Kılıç (2013) modeli büyük nesnelerin küçültülmüş, küçük nesnelerin büyütülmüş hale getirilmesi ya da düşüncelerin somutlaştırılarak daha anlaşılır olabilmesi için yararlanılan kavramsal biçimler olarak ifade etmektedir. 6. Sınıfta yer alan Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş’e yakınlıklarına göre sıralanması ve büyüklüklerine göre karşılaştırılması konusunda modelleme yapılması örnek olarak verilebilir (Aydın, Aslan ve Aydınbelge, 2023).

2.1.6.1.7. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme

Bilimsel bir araştırmada üç çeşit değişken bulunmaktadır. Bunlar bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen (sabit tutulan) değişkendir. Bağımsız değişken; araştırmada bağımlı değişkende bir değişime neden olmak için bilinçli olarak manipüle edilen

faktör ya da koşullar olarak ifade edilmektedir. Bağımlı değişken; bağımsız değişkenden etkilenerak bağımsız değişkene bağılı olarak değişen değişken olarak tanımlanabilir. Kontrol edilen değişken ise; araştırma sonuçlarını etkilememesi için bilinçli olarak sabit tutulan değişken olarak ifade edilebilir (Kalik, Ayhan ve Gören, 2023).

Değişkenleri kontrol etme süreci, deneysel sonucu etkileyebilecek olan değişkenleri tanımlayarak, yalnızca bağımsız değişkeni manipüle edip diğer değişkende (bağımlı değişken) bu duruma bağılı olarak gelişen değişimleri incelemektir (Padilla, 1990). Bu beceriye sahip bireylerden “bağımlı ve bağımsız değişkeni açıklayabilme, sabit tutulması gereken değişkenleri kontrol edebilme, yalnızca bağımsız değişkenin manipüle edileceğini bilme, bir araştırmadaki sabit tutulan değişkeni belirleyebilme” gibi yetkinleri sağlamasını beklenmektedir (Sheeba, 2013).

2.1.6.1.8. Deney Yapma

Bu beceri diğer bütün bilişsel süreç becerileri içeren karmaşık bir beceridir. Bu süreç becerisinde amaç, hipotez kurarak değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmektir (Akdeniz, 2019).

Deney yapma becerisine sahip bireylerden, “deney sonuçlarını ayrıntılı olarak raporlaştırabilme, bilimsel bir araştırmayı bir deney olarak açıklayabilme, aralarında bulunan farklılıklar açısından kıyaslayabilme, bir araştırma probleminin çözümünü sağlayacak bir deney tasarlayıp test edebilme, bir deneyin önemli öğelerini ve bu öğelerin amaçlarını açıklayabilme, araştırmaların güvenilirliği açısından sabit tutulan değişkenin önemli bir faktör olmasının sebebini ifade edebilme” gibi yetkinleri sağlamasını beklenmektedir (Ramig, Bailer ve Ramsey, 1995).

2.1.6.2. Yaşam Becerileri

Yaşam becerileri, bireyin aktif olarak günlük yaşamın gereksinimlerini karşılayabilmesi için gerekli olan beceriler olarak ifade edilmektedir (Powell, 1985). Yaşam becerileri, öğretim programında bilimsel bilgiyi elde etmek ve bu bilgiden yararlanılması için gereken beceriler olarak ifade edilmekle birlikte analitik düşünme,

karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması şeklinde kategorize edilmektedir (MEB, 2018).

2.1.6.2.1. Analitik Düşünme

Alanyazında genellikle birbirine benzeyen ancak küçük farklılıklar taşıyan tanımlamalar bulunmaktadır. Marzano ve Kendall (2007) analitik düşünme becerisini, bireyin bilgiyi gerekçeli olarak genişletebilmesi, bireyin halihazırda sahip olmadığı yeni bilgileri üretilebilmesi, bireyin bilgiyi birden fazla kez gözden geçirip değiştirerek ayrıştırabilmesi, bilgiyi yeniden yapılandırıp yeni durumlarda kullanabilmesi olarak ifade etmişlerdir.

Alanyazında araştırmacılar analitik düşünme becerisini tanımlarken bu becerinin alt boyutlarını da açıkladıkları görülmektedir. Bloom (1956) analitik düşünme becerisini; “elementlerin analizi, ilişkilerin analizi, örgütsel ilkelerin analizi” olarak üç temel alt boyutta ele alırken, Anderson ve Krathwohl (2001) ise “farklılaştırma, örgütlenme, ilişkilendirme” olarak ele almıştır. Marzano (2001) da analitik düşünmeyi “eşleştirme, sınıflama, hataların analizi, genelleme ve özelleştirme” olarak beş temel alt boyutta incelemiştir. Ayrıca Phurikultong ve Tuntiwongwanich (2021) alanyazındaki diğer araştırmalardan yararlanarak analitik düşünme becerisini; “yorumlama, hikayeyi kavrama, gözleme ve merak, elementlerin analizi, ilişkilerin analizi, organizasyonel analiz olmak üzere altı temel boyutta açıklamıştır.

Alanyazındaki tanımlardan yola çıkarak analitik düşünme becerisine sahip bireyden bazı yetkinliklere sahip olması beklenmektedir. Bunlar; bir bütünü parçalara ayırarak açıklayabilme, parçalar arasında ve bütünlü parçalar arasındaki ilişkilendirme yapabilme gibi yetkinliklerdir (Balım ve Balım, 2021).

2.1.6.2.2. Karar Verme

Karar verme becerisi ile ilgili alanyazındaki tanımlar incelendiğinde bir probleme ya da ihtiyaca yönelik seçeneklerin içinden en uygun olanının seçilmesi anlamına yoğunlaştığı görülmektedir (İpek Akbulut, 2022). Alanyazında karar verme sürecini ele alan araştırmacılar tarafından farklı süreç basamaklarına yer

verildiği görülmektedir (Bozkurt Altan, 2021). Lunenburg (2010) bu basamakları; “sorunun tanımlanması, sınırlayıcı faktörlerin tespit edilmesi, potansiyel alternatiflerin geliştirilmesi, alternatiflerin yorumlanması, en iyi alternatifin seçilmesi, kararın uygulanması, kararın doğruluğunun kontrol edilmesi” olarak altı aşamada ele almaktadır. Karar verme sürecini beş aşamada ele alan diğer araştırmacı Adair (2010) de etkili karar verme sürecini “hedefin belirlenmesi, ilgili bilgilerin toplanması, uygulanabilir alternatiflerin üretilmesi, karar verilmesi, uygulama ve değerlendirme” olarak açıklamaktadır.

2.1.6.2.3. Yaratıcılık

Alanyazında yaratıcılık ile ilgili yapılan açıklamaların orijinal ve yeni bir ürün ya da fikir üretme noktasında yoğunlaştığı görülmektedir (Şahin, Karakuş ve Kabataş Memiş, 2021). Adair (2007) ise yaratıcılık becerisi gelişmiş bir bireyin mutlaka yeni bir fikir üretmesi gerekmeyip mevcut olan fikirleri bir araya getirmesinin de yeterli olacağını ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle yaratıcılık yalnızca özgün bir ürün oluşturmak haricinde var olan bilgilerden yeni kombinasyonlar yaparak problemlere farklı çözümler getirebilmek, yeni durumlara adapte olabilmek ve nesnelerin farklı işlevlerini görebilmek olarak da belirtilmektedir (Karataş ve Özcan, 2010).

Yaratıcılığın temel bileşenleri alanyazında yaygın olarak dört başlık altında ele alınmaktadır. Bunlar “akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylılık” olarak kategorize edilmektedir. Akıcılık; bireyin çok sayıda değişik fikirler ortaya koyabilme yeteneği, esneklik; alışılmamış fikirler ortaya koyarken farklı açılardan bakabilme, bu bakış açıları arasında geçiş yapabilme yeteneği, orijinallik; alışılmışın dışında özgün fikir ya da ürün üretebilme yeteneği, detaylılık ise ortaya konulan özgün fikirleri daha açık ifade ederek ayrıntılı olarak bilgileri aktarabilme yeteneği olarak ifade edilebilmektedir (Yerdelen , 2022).

2.1.6.2.4. Girişimcilik

Geçmişten günümüze değerini korumaya devam eden girişimcilik kavramı esas olarak işletme ve ekonomi ile ilişkilendirilmektedir (Deveci, 2021). European

Commission (2016) ise girişimcilik kavramını finansal, kültürel ve sosyal açıdan fırsatlar ve fikirlerden yola çıkarak bunları başkaları için değerli hale getirebilme yeteneği şeklinde ifade etmektedir.

21.Yüzyıl becerilerinden biri olan girişimciliğin eğitim ile ilişkisinin nasıl olduğunu ifade ederken iktisadi ve kalkınma açısından değerlendirmek daha doğru olacaktır. Yapılan araştırmalar göstermektedir ki eğitim düzeyindeki artış milli gelir seviyesini de arttıracığından eğitimin girişimciliği belirleyen bir unsur olduğu düşüncesini arttırmaktadır (Eren, 2019).

Girişimcilik yeteneği yüksek bireylerden bazı yetkinlere sahip olması beklenmektedir. Bunlar; kendi görüşlerine güvenmeleri, bu görüşlerini başkalarıyla paylaşmaktan keyif almaları, kendilerine inanmaları ve ikna kabiliyetlerinin yüksek olmasıdır (İnaltekin, 2022).

2.1.6.2.5. İletişim

Öztürk (2019) iletişim becerisini, bireyin kendisi tarafından tespit ettiği hedeflere erişmek için basılı, sözlü, görsel kaynaklardan bilgiye ulaşma yeteneği olarak ifade etmektedir. Özer'e (2000) göre iletişim becerisi yüksek bireylerden algılaması kuvvetli, olayları çarpıtmadan anlayabilme ve olaylara değişik yönlerden bakabilme yeteneğine sahip olunması beklenmektedir.

Deniz (2003) iletişim becerisi yüksek kişilerden yaşamları boyunca karşılıklarına çıkan engelleyici durumları daha kolay atlattıklarını, daha tatmin edici ilişkiler kurarak iş hayatlarında da daha başarılı olmalarını beklemektedir. Yüksel Şahin (2017) ise iletişim becerisi yüksek bireylerin iletişim kurduğu kişiye ve kendine saygı duyabilme, empati yapabilme, etkili dinleme becerisine sahip, duygu ve düşüncelerini açık ve net olarak ifade edebilme, "ben dili"ni kullanabilme, sözel olmayan davranışlarla sözel olan davranışlarının arasından bir tutarlılık olması, rol yapmadan olduğu gibi görünebilme yetkinliklerine sahip olması gerektiğini belirtmektedir.

2.1.6.2.6. Takım Çalışması

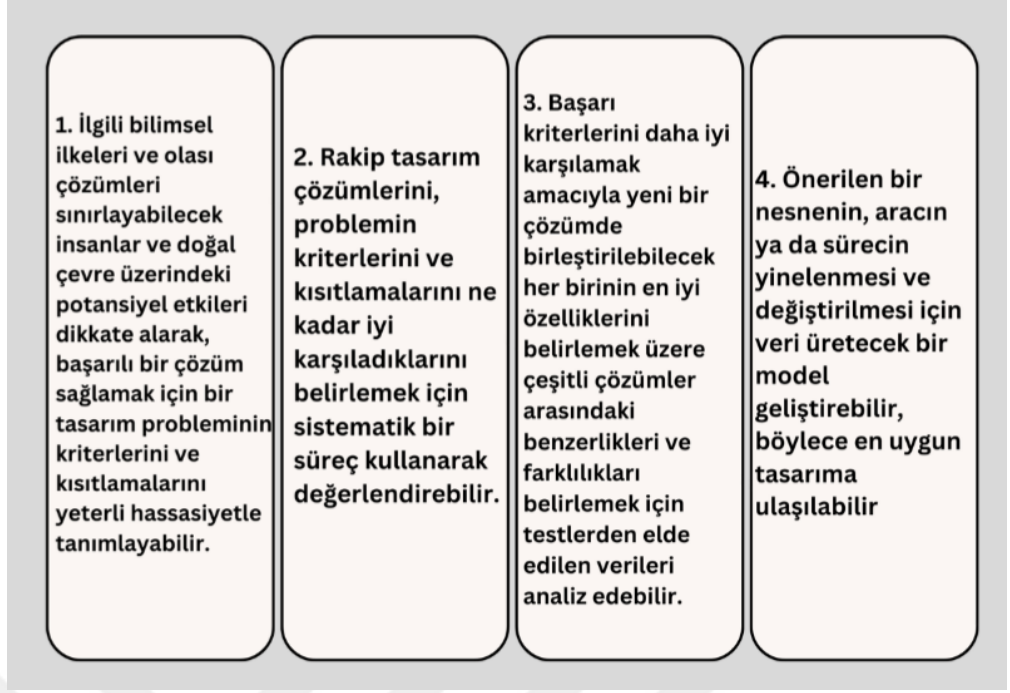
Takım çalışması, bireylerin birbiriyle uyum içinde çalışarak, ortak paydada buluşup yardımlaşarak çalışması olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle bireylerin takımın amaçları için bireysel hedeflerini terk ederek yardımlaşma içinde sorumluluklarını tamamlaması olarak ifade edilebilir (Şenel Çoruhlu ve Pehlevan, 2022).

Yapar (2009) takım olmanın şartlarını; “en az iki kişinin bulunması, ortak gaye birliğinin olması, takım içinde çekişmenin değil yardımlaşmanın olması, üyelerin ben değil biz biçiminde hareket etmeleri,” şeklinde sıralamıştır. Takım çalışmaları sosyal becerileri öğretir, kişisel ilişkileri ve özgüveni artırır, iş birliği içinde çalışmayı geliştirmektedir (Marosi ve Bencsik, 2019).

2.1.6.3. Mühendislik ve Tasarım Becerileri

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda mühendislik ve tasarım becerileri, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bir araya getirerek öğrencileri buluş yapabilme ve yenilikçi düşünebilme düzeyine ulaştırma olarak ifade edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerden yararlanarak ürün ortaya çıkarıp bu ürüne nasıl değer katabileceklerine dair çeşitli yöntemler geliştirmesini içermektedir. Programda bu doğrultuda fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulamalar kapsamında öğrencilerden ilk olarak ünitelerde yer alan konulara dair günlük yaşamdaki bir problemi tanımlamaları ve bu probleme yönelik farklı çözüm yolları üretmek, içlerinden en elverişli olanı tercih etmeleri beklenmektedir. Bir sonraki aşamada ise tasarım ve üretim süreci okulda gerçekleşen bir ürün oluşturup bu ürünü sunmaları istenmektedir. Öğrencilerden ürünü oluşturma sürecinde bilimsel süreç basamaklarını izlemeleri beklenmektedir (MEB, 2018).

NGS (Next Generation Science Standards) mühendislik ve tasarım becerisine sahip öğrencilerden aşağıdaki yetkinlikleri beklemektedir:



Şekil 16. NGS'ye göre Mühendislik ve Tasarım Becerisi Yetkinlikleri

Kaynak: Next Generation Science Standards, 2023

2.1.6.3.1. Yenilikçi (İnovatif) Düşünme

İnovasyon kelimesi Türkçe “yenilik, yenileşim” olarak karşımıza çıkmaktadır (TDK, 2023). Günümüzde oldukça önemli bir beceri olan yenilikçi düşünme, bilim ve teknolojiden yararlanarak yaratıcı düşünme sürecinin sonunda bir ürün oluşturarak, o ürüne katma değer kazandırabilme yöntemlerini kapsamaktadır. 21. Yüzyılda teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte çeşitli problemler ortaya çıkmakta, bu problemlerin ivedi bir şekilde, yaratıcı ve değer içeren çözümlere ulaşması gerekmektedir (Keleşoğlu ve Kalaycı, 2017).

İnovasyon sıklıkla yaratıcılıkla karıştırılmaktadır. İnovasyonun ticari ve ekonomik değer kazandırma yönü ile yaratıcılıktan ayrılmaktadır. İnovasyon ticari yarara dönüşme noktasında eğitim değerlerimizden ayrılmakta olduğundan inovasyon yerine yenilikçi düşünme kavramı kullanmak daha uygun olacaktır (Taş, 2017).

İnovasyon için gerekli olan insan gücünün artması ancak eğitimle mümkün olmaktadır. Bu açıdan bakıldığında inovasyona dayalı bir eğitim okul öncesinden başlayarak üniversiteye kadar uzanan bir eğitim ile başta çalışanlar ve yöneticiler

olmak üzere toplumun her kesiminden insanın yaşam boyu eğitimini içermektedir (Elçi, 2006).

2.1.7. Ders Kitapları

Milli Eğitim Bakanlığı, 2021 yılında yeniden düzenlenen Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği'nde ders kitabını, “Herhangi bir eğitim ve öğretim programı çerçevesinde hazırlanmış, Talim ve Terbiye Kurulu'nca örgün ve yaygın eğitim kurumlarında okutulması uygun bulunan basılı veya dijital ortamdaki kitap ve ekleri veya model prototipi” olarak tanımlamaktadır. Ayrıca bu yönetmeliğe göre ders kitaplarının nitelikleri;

- a) Anayasa ve kanunlara aykırı hususları içermez.
- b) Bilimsel hata içermez.
- c) Eğitim ve öğretim programının amaçladığı kazanımları kapsar.
- ç) Dil ve anlatıma uygunluk yönünden hata içermez.
- d) Görsel tasarım ve içerik tasarımı öğrenmeyi destekleyecek nitelikte ve öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak yazılır” şeklinde sıralanmıştır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2021).

Ders kitapları öğretim programlarında bulunan ünite ve konularla bütünlük içinde olması, öğrenmenin bireysel hızda gerçekleşmesini sağlaması, tekrar etme, öğrenilenleri pekiştirme ve öğrencilerin sınavlara hazırlanmasına olanak sağladığından ekonomik ve kullanışlı bir eğitim aracıdır. Ders kitapları öğretim programlarının uygulama noktası olması, bilgi kaynağı olması ve eğitimin hedeflerine ulaşmasına katkı sağlaması açısından önemli bir materyal olarak kabul edilmektedir (Kılıç vd., 2001). Herhangi bir öğretim programının uygulanabilirliği ders kitaplarının öğretim programlarını yansıtacak şekilde hazırlanmasıyla mümkündür (Demirel ve Kıroğlu, 2020). Bu bağlamda ders kitapları öğretim programlarını en iyi yansıtan eğitim araçları olduğundan bu çalışmada yer almaktadır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Dökme (2005) araştırmasında ders kitabındaki etkinlikleri bilimsel süreç becerileri yönünden incelemiştir. Analiz sonucunda hipotez kurma, iletişim, sınıflama ve tahmin etme becerilerinin daha az olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanı sıra kitaptaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri (BSB) açısından sistematik bir dağılıma sahip olmadığı sonucuna varmıştır.

Ağgül Yalçın (2011) araştırmasında “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde yer alan etkinliklerde gözlem, verileri yorumlama, sonuç çıkarma becerilerinin daha fazla bulunduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca ölçme, hipotez kurma, deney yapma ve model oluşturma becerilerinin diğer becerilerden daha az olduğunu belirtmiş, değişkenleri değiştirme, kontrol etme becerisinin ise en az seviyede olduğunu tespit etmiştir.

Feyzioğlu Yıldız ve Tatar (2012) araştırmalarında, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine yönelik içerik ve yapısal özelliklerini incelemiştir. Bu inceleme sonucunda, 6. Sınıf ders kitaplarında hipotez kurma becerisine hiç rastlanmamış, gözlem, karşılaştırma, sınıflama, çıkarımda bulunma, veri toplama becerilerine ise daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca 7. ve 8. sınıf ders kitaplarına ait etkinliklerin içinde programda bulunan tüm becerilerin olduğu görülmektedir.

Koyunlu Ünlü ve Şen (2018) araştırmalarında, 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına uygun olarak hazırlanıp yayınlanan 5. sınıf ders kitabına ait etkinliklerin içinde bilimsel süreç becerilerinden en az hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve araştırma yapma becerilerinin bulunduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca mühendislik ve tasarım becerisine hiç yer verilmediğine vurgu yapmaktadırlar.

Özata Yücel ve Kanyılmaz (2018) araştırmalarında, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan yaşam becerilerinin, ilkokul öğrencilerine kazandırılmasına yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırmada yer alan öğretmenlerin çoğunun Fen Bilimleri dersinin yaşam becerilerinin gelişmesinde katkısı olduğu görüşünü bildirdiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler ölçme ve değerlendirme araçları sayesinde yaşam becerilerindeki (YB) gelişimleri izlediklerini

ifade etmişler, okul idaresinin ve ailelerin de YB'lerinin gelişmesinde katkı sağladıklarını söylemişlerdir.

Özcan ve Koştur (2019) araştırmalarında, Fen Bilimleri dersi öğretim programına ait kazanımlarda “bilimsel süreç ve yaşam becerilerini” içeren davranışların bulunduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca, Fen Bilimleri dersi öğretim programına ait özel amaçlarda bulunan “sorumluluk, güvenlik ve kariyer bilinci, sosyobilimsel konular” gibi hedeflerin, kazanımların içinde yeterli ölçüde bulunmadığı belirtilmiştir.

Başar (2021) araştırmasında, 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda bulunan kazanımların yüksek oranda sınıflama, gözlem, yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerine yönelik olduğunu, hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, kestirme, değişkenleri belirleme, ölçme, verileri kaydetme, işlevsel tanımlama ve sunma becerilerine ise programda daha az yer verildiğini tespit etmiştir.

Bayır ve Kahveci (2022) araştırmalarında kitaplardaki gözlem, karşılaştırma, iletişim, verileri toplama, kaydetme, yorumlama, tahminde bulunma gibi becerilerin daha çok olduğunu, daha az bulunan becerilerin ise sınıflama, sayı/uzay ilişkilerini kullanma, hipotez kurma, değişkenleri belirleme, karar verme becerileri olduğunu tespit etmişlerdir.

Aydın Şengül (2022) araştırmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının yaşam becerilerinden “iletişim” becerilerinin yüksek düzeyde; “duygular ve stresle başa çıkma” becerilerinin ise orta seviyede bulunduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adayları öğrencilerde yaşam becerilerinin geliştirilmesine ilişkin “proje tabanlı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme ve STEM” gibi yaklaşımların uygulanabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca “deneysel yöntem, iş birliğine dayalı öğrenme, örnek olay, tartışma, problem çözme ve yaratıcı drama” yöntemlerinin yaşam becerilerinin geliştirilmesine yönelik etkili olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Yayla Eskici (2023) araştırmasında fen bilgisi öğretmenliği 4. Sınıf öğrencisi 28 öğretmen adayının mühendislik tasarım becerilerini incelemiştir. Bu inceleme sonucunda adayların mühendislik tasarım becerilerini sergileme düzeylerinin düşük olduğunu tespit etmiştir.

Juhji ve Nuangchalerm (2020) araştırmalarında teknolojik ve pedagojik alan bilgisine yönelik bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerileri arasındaki etkileşimi incelemişlerdir. İnceleme sonucunda, teknolojik ve pedagojik alan bilgisi ile temel bilimsel süreç becerilerini arasında pozitif, entegre bilimsel süreç becerileri arasında negatif etkileşime rastlanılmıştır. Ayrıca teknolojik ve pedagojik alan bilgisine yönelik bilimsel tutumlar arasında pozitif etkileşim, bilimsel süreç becerileri ile teknolojik ve pedagojik alan bilgisine yönelik bilimsel tutumlar arasında ortak etkileşimler varlığını göstermiştir.

Babayemi, Utibe ve Babalola (2018) 248 fen öğretmeniyle yürüttükleri araştırmalarında kaliteli ğretmen eğitimi programları için öğretmenlerin temel bilimlerdeki ğretim becerilerini, yaşam becerilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada fen bilgisi ğretmenlerinin orta düzeyde ğretim becerilerine sahip olduğunu ve öğretmenlerin yaşam becerilerini geliştirdiğinde, karşılıklı etkileşim sonucunda işlevsel yaşam becerilerine sahip öğrenciler yetiştirileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Mumba, Rutt ve Chabalengula (2022) araştırmalarında ğretmen Adayları tarafından geliştirilen, mühendislik tasarımı entegre edilmiş fen ünitelerinde fen ve mühendislik uygulamaları ile tasarım becerilerinin sunulmasını incelemişlerdir. Tüm fen ve mühendislik uygulamaları ile tasarım becerilerinin ünitelerde yer aldığını tespit etmişlerdir. Ancak, nitelerde mühendislik uygulamalarının ve tasarım becerilerinin fen uygulamalarından daha fazla yer aldığını belirtmişlerdir.

İlgili alanyazın incelendiğinde araştırmalarda alana özgü becerilerden bilimsel süreç becerilerine ait çalışmaların daha fazla yer aldığı görülmektedir. Bilimsel süreç becerilerine ait çalışmaların çoğunda hipotez becerisine daha az yer verildiği sonucu elde edilmiştir.

3.YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanma yöntemi, süreci ve analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının kararıyla kullanılmaya başlanan Fen Bilimleri 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri yönünden incelenmesi amaçlanan bu çalışma nitel bir durum çalışmasıdır. Alanyazında nitel araştırmanın çok sayıda farklı tanımları bulunmaktadır. Yıldırım ve Şimşek (2018) “gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinden yararlanıldığı, algı ve olguların doğal ortamda realist ve bütüncül şekilde sunulmasına dair nitel bir sürecin takip edildiği araştırma” biçiminde ifade ettikleri nitel araştırmayı süreç bakımından betimlemektedir.

Bu çalışmada Fen Bilimleri 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarındaki etkinlikleri bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri yönünden derinlemesine incelenme, anlama ve çıkarımlarda bulunma fırsatı sunacağından nitel araştırma desenlerinden durum çalışması temel alınmıştır. Durum çalışması farklı şekillerde tanımlanabilir. Hagan (2006) durum çalışmasını en anlaşılır şekilde “bir ya da birkaç açıklayıcı halin nitel olarak detaylıca araştırılması” olarak ifade etmiştir. Başka bir tanıma göre durum çalışması “araştırmacının gerçek hayattaki durum veya durumları gözlem, mülakat, dokümanlar ya da raporlar gibi birden çok bilgi kaynağı yoluyla detaylı olarak bilgi toplayarak betimlediği nitel bir araştırmadır” (Creswell, 2013).

Yıldırım ve Şimşek (2018) durum çalışmasında izlenmesi gereken yolları; araştırmanın problemi ve alt problemleri geliştirilir, analiz biriminin saptaması yapılır, araştırılacak olay belirlenir, veriler toplanır, alt problemlerle ilişkilendirilir, analiz edilir ve yorumlaması yapılır şeklinde ifade etmiştir. Bu doğrultuda çalışmada Fen

Bilimleri 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarındaki etkinlikler alana özgü beceriler yönünden durum çalışmasında izlenen yollar dikkate alınarak derinlemesine incelenmiştir.

2.3. Evren ve Örneklem

Bu çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi temel alınmıştır. Bir araştırmada gözlem öğeleri belirli niteliklerdeki kişiler, olgular, objelerden oluşuyorsa belirlenen ölçütü karşılayan objeler, olgular vb. örnekleme alınır (Büyüköztürk vd., 2019). Çalışmanın amaçları doğrultusunda kitaplar ve bu kitaplarda yer alan etkinliklerin seçiminde ölçüt olarak "2018-2019 eğitim-öğretim yılında etkin olarak kullanılmış olması" ve incelenen becerilerin "fen bilimleri dersi öğretim programında alana özgü becerilerden olması" göz önünde bulundurulmuştur. Bu doğrultuda Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca yayınlanan 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitapları veri kaynağı olarak seçilmiştir.

3.3. Veri Toplama Yöntemleri

Bu çalışmada araştırmanın amacına ve doğasına uygun biçimde nitel araştırma süreçlerinde kullanılan veri toplama yöntem/tekniklerinden birisi olan "doküman incelemesi" yöntemi temele alınmıştır. Veri toplamak, seçilen yöntemlerin ya da inceleme yöntemlerinin kullanılmasıdır. Veri toplamanın doğru yapılması bu yöntemlerin düzenli ve profesyonel biçimde kullanıldığını göstermektedir (Robson, 2017). Doküman incelemesi, çalışmada hedeflenen olgu ya da olgulara dair bilgileri içinde bulunduran yazılı öğelerin incelenmesini içeren bir yöntem olarak ifade edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Nitel araştırmada bilgi toplama biçimleri mülakat, gözlem, doküman ve eserlerin incelenmesi olarak üç ana başlıkta ifade edilebilir (Merriam, 2013). Aşağıda dokümanlara örnek olarak gösterilebilecek bir başlangıç listesi bulunmaktadır.

- Saha notları
- Günlükler ve dergiler
- Kayıtlar
- Biyografiler
- Otobiyografiler
- Resmi kayıtlar
- Zaman çizelgeleri
- Teknik dokümanlar
- Toplantı tutanakları
- Öğrencilerin çalışma örnekleri
- Notlar ve e-postalar
- Raporlar ve istatistikler
- Yazışmalar
- Planlar
- Broşürler ve reklamlar
- Prospektüsler ve dizinler
- Arşivler
- Hikayeler
- Yıllıklar
- Fotoğraflar ve eserler
- Konuşmalar ve demeçler
- Politika belgeleri
- Birincil ve ikincil kaynaklar
- Gazete makaleleri
- Kitaplar ve bilimsel makaleler
- Kamu kayıtları

Şekil 17. Örnek Doküman Listesi

Kaynak: Cohen, Manion, & Morrison, 2007; akt. Özkan, 2019, s.14

Eğitim alanında yapılan bir çalışmada ders kitaplarından, öğretim programlarından, okul içindeki ve dışındaki yazışmalardan, öğrenci kayıtlarından, toplantıların tutanaklarından, öğrencilerin rehberlik kayıtlarından ve dosyalarından, öğrencilerin ve öğretmenlerin el kitaplarından, öğrencilerin ders ödevlerinden ve sınavlarından, derslerin ve ünitelerin planlarından, öğretmenlerin dosyalarından, eğitimle ilgili resmî belgelerden, vb. dokümanlardan faydalanılabilmektedir (Bogdan ve Biklen, 1992; Goetz ve LeCompte, 1984; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmada Fen Bilimleri 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarındaki etkinlikler bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri yönünden incelenmiştir.

3.4. Verilerin Toplanma Süreci

Veri toplama süreci boyunca doküman inceleme yaparken izlenecek işlem basamakları takip edilmiştir. O'leary (2004) Doküman İnceleme Süreci İşlem Basamakları'nı aşağıdaki gibi sıralamıştır:

Çizelge 1. Doküman İnceleme Süreci İşlem Basamakları

Planlama	<ol style="list-style-type: none">1. Keşfetmek istediğiniz dokümanların bir listesini oluşturma.2. Herhangi bir doküman "hassas" olarak kabul ediliyorsa, etik onayı alma.3. Erişilip erişilemeyeceklerini belirlemek için ön çalışmalarını yapma.4. Herhangi bir çeviri ihtiyacını düşünme ve planlama.5. Analiz için çok fazla doküman varsa, uygun bir örnekleme stratejisi geliştirme.6. Dokümanlardan ne tür veri toplamak istediğinizi düşünme.
Toplama	<ol style="list-style-type: none">7. İlgili dokümanları toplama.8. Dokümanları düzenlemek ve yönetmek için bir plan geliştirme ve kullanma.9. Açıklama yapılabilecek orijinal dokümanların kopyalarını oluşturma.
Gözden Geçirme	<ol style="list-style-type: none">10. Dokümanın geçerliliğini ve güvenilirliğini değerlendirme.11. Dokümanın gündemini keşfedip önyargıları arama.
Sorgulama	<ol style="list-style-type: none">12. Dokümanın yazarı, hedef kitlesi, amacı, üslubu hakkında arka plan bilgilerini anlama.13. İçeriği keşfetme.14. Maksatlı bulgular (dokümanın ne ifade ettiği) ve maksatsız bulgular (dokümanlardan toplanılacak diğer her şey) arama.
Yansıtma/ İyileştirme	<ol style="list-style-type: none">15. Doküman incelemesini yineleme ve kesintisiz bir süreç olarak görme.16. Verilerin toplanması, kaynakların gözden geçirilmesi ve içeriğin araştırılması ile ilgili zorluklar üzerinde düşünme.17. Planınızı yansımalarınıza göre iyileştirerek değiştirme.18. Gerektiğinde ek belgeleri toplama, gözden geçirme ve sorgulama.
Verileri Analiz Etme	<ol style="list-style-type: none">19. Verileri analiz etme.

Kaynak: O'leary, 2004, s.179

Tablodaki yönerge seti bu çalışmada doküman inceleme sürecinde kılavuz olarak kullanılmıştır. Buradan hareketle MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

kurulunun kararıyla 2023 yılında okutulmaya başlanan 5, 6, 7 ve 8.sınıf Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri ders kitaplarına ulaşılmıştır. Yönerge setindeki uygun bölümlerden yararlanılarak doküman inceleme süreci tamamlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Fen Bilimleri ders kitaplarının alana özgü beceriler yönünden incelenmesini konu alan bu araştırmada verilerin analizi aşamasında, düzenli bir şekilde belirlenen kodlarla verilerin anlaşılır hale gelmesini amaçlayan içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi tekniği ise belli normlar çerçevesinde yapılan kodlamalar ile bir metinde yer alan bazı sözcüklerin daha küçük bölümlere ayrıldığı düzenli ve tekrarlanabilir bir yöntem olarak ifade edilebilir (Büyüköztürk vd., 2019). İçerik analizinin amacı, araştırma sorularına yanıt aramak için yararlanılacak olan içeriği veri olarak kodlamaktır (Berg ve Lune, 2021). Nitel araştırma verileri dört aşamada analiz edilmektedir. Bunlar; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Bu çalışmada da verilerin analizinde aşağıdaki aşamalar izlenmiştir:

1. *Verilerin kodlanması:* Bu aşamada daha önceden belirlenmiş kavramlara göre bir kod listesi çıkartılmıştır. Bu çerçevede kapsamında veriler okunarak düzenlenip verilerin kodlanması yapılmıştır. Kodlar oluşturulurken, tanımlardan, ders kitaplarındaki yönergelerden ve öğretim programındaki ifadelerden yararlanılmıştır.

2. *Temaların bulunması:* Araştırma sorularının kapsamından yola çıkarak veri analizine dair bir çerçeve düzenlenmiştir. Bu çerçeve kapsamında verilerin bilimsel süreç, yaşam, mühendislik ve tasarım becerileri temaları altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak kategoriler oluşturulmuştur. Bilimsel süreç becerileri için gözlem, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma; yaşam becerileri için analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması; mühendislik ve tasarım becerileri için de yenilikçi (inovatif) düşünme kategorileri oluşturulmuştur.

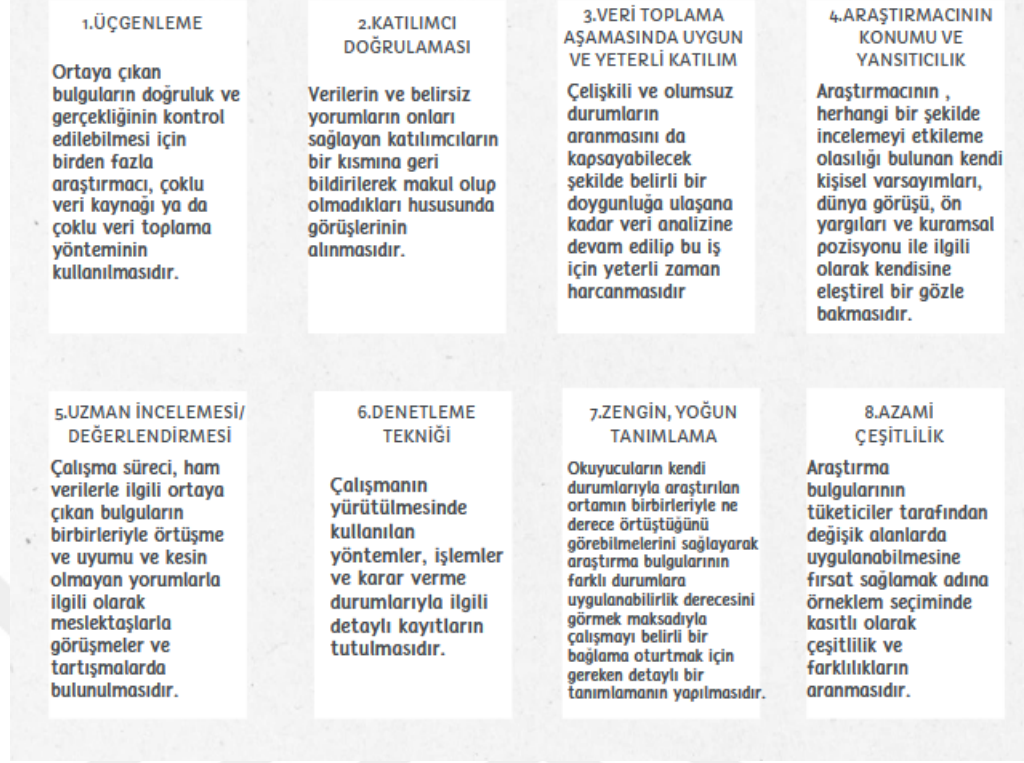
3. *Bulguların tanımlanması:* Bu aşamada diğer aşamalara göre ulaşılan bulgular düzenlenmiş ve okuyucunun anlayabileceği bir dille tanımlanıp sunulmuştur.

4. *Bulguların yorumlanması:* Bu aşamada bulgular arasında ilişkiler açıklanmış, sebep sonuç ilişkileri kurulmuştur. Bulgulardan bazı sonuçlara ulaşılarak bu sonuçların önemine dair yorumlar yapılmıştır.

Nitel bir çalışmanın değerlendirilmesinde çalışma sırasında elde edilen verilerin, analizinin ve sonuçlarının güvenilirliği en önemli kriter olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2019). Merriam (2013), geçerlik ve güvenilirlik için bir araştırmanın kuramsal çerçevesi düzenleme, verileri toplama, verileri analiz edip yorumlama, son olarak da bulguları aktarma gibi adımlara ilişkin önemli düşünceler olarak ifade etmektedir. Nitel bir araştırmada geçerlik araştırmacının araştırdığı olguyu, olabildiğince değiştirmeksizin ve tarafsız olarak gözlemlemesi olarak ifade edilebilir. Geçerlik hususunda araştırmacıya birtakım stratejiler sunulmakta olup bu stratejiler iç ve dış geçerlik olarak iki farklı kısımda incelenebilir. İç geçerlik, araştırmacının araştırma sürecinde (veri toplama, verilerin analizi ve yorumlanması) tutarlılık göstermesi ve nasıl tutarlı olduğunu ifade etmesi ile ilgidir. Dış geçerlik ise bir araştırmanın sonuçlarının benzer ortamlara ve durumlara genellenebilmesi olarak açıklanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Güvenirlik ise yapılan araştırma yeniden yapılsa aynı sonuçlar ortaya çıkarabilir mi? Sorusuna yanıt aramaktadır. Merriam (2013) ise güvenilirliğin araştırmada ulaşılan bulgulara tekrar ulaşıp ulaşılamayacağıyla ilgili olduğunu ifade etmektedir. Geçerlik ve güvenilirliğin geliştirilmesinde sıklıkla kullanılan stratejiler Şekil-19'da sunulmuştur.

GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİN GELİŞTİRİLMESİ İÇİN STRATEJİLER



Şekil 18: Geçerlik ve Güvenirliğin Geliştirilmesi İçin Stratejiler

Kaynak: Merriam, 2013, s.221

Bu stratejilerden yola çıkılarak bu araştırmada geçerlik ve güvenirliliği sağlayabilmek için yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Çalışmada iç geçerlilik açısından yapılan çalışmalar aşağıda belirtilmiştir.

Çalışma sürecinde elde edilen bulgular okuyucuya aktarılırken tarafsız olunmaya özen gösterilmiş, incelenen kitaplardan doğrudan alıntılar yapılmıştır. Veri kaynağı olarak Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan 5.sınıf, 6.sınıf, 7.sınıf ve 8.Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitapları kullanılmıştır. Bunun yanı sıra yapılan çalışma bir uzman tarafından incelenmiş olup uzmanın geri bildirimleri sonucunda gereken düzeltmeler yapıp çalışma son halini almıştır.

Çalışmada dış geçerliği sağlamak için yapılan çalışmalar aşağıda belirtilmiştir.

Çalışmada veriler, oluşturulan kod ve temalara göre düzenlenerek okuyucuya doğrudan örnekler ile aktararak okuyucunun kendi sonuçlarını oluşturup yorumlaması için fırsat sağlamıştır (Aydın ve Bayazıt, 2021).

Çalışmada güvenilirliği sağlamak için yapılan çalışmalar aşağıda belirtilmiştir.

Araştırmada güvenilirliği sağlamak adına veri analizinde Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan 5.sınıf, 6.sınıf, 7.sınıf ve 8.Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarının incelenmesi sonucunda oluşturulan kodlar elde edilip, doğrudan alıntılar ve örneklerle desteklenmiştir. Analiz sürecinde alan eğitim uzmanının ve araştırmacının bağımsız olarak oluşturdukları kodlar her alt problem için düzenlenmiştir. Kodlamalar sona erdikten sonra karşılaştırmalar yapılarak kodlayıcılar arasındaki farklı kodlamalara dair uzlaşma sağlanıp kodlama son halini almıştır. Bu aşamada kodlayıcılar arası güvenilirlik hesaplaması olarak Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen güvenilirlik formülünden yararlanılmıştır. Güvenirlik = Görüş Birliği / Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı işlemi yapılarak her alt probleme dair çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Birinci alt problem için güvenilirlik katsayısı kodlayıcılar arasında %86, ikinci alt problem için güvenilirlik katsayısı kodlayıcılar arasında %78, üçüncü alt problem için güvenilirlik katsayısı kodlayıcılar arasında %92 olarak hesaplanmıştır. Veri analizinin güvenilir olması için kodlayıcıların arasında güvenirliliğin %70'in üzerinde olması gerekmektedir (Miles ve Huberman, 1994; akt. Can, Gedik ve Bostan Sarioğlan, 2016). Verilerin analizinde yapılan kodlamalar bulgular bölümünde raporlanmıştır.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmanın bu bölümünde Fen Bilimleri 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç, yaşam, mühendislik ve tasarım becerileri yönünden analiz bulguları ve bulgular sonucunda oluşturulan yorumlar yer almaktadır.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin ne ölçüde temsil edildiğini belirleyebilmek için BSB kategorilerine ve kodlara göre ders kitaplarındaki etkinliklerin analizleri yapılmıştır. Ders kitaplarındaki Fen Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümlerinde bilimsel süreç basamaklarından ve mühendislik tasarım basamaklarından bahsedilmektedir. İlgili bölümler ekler kısmında görsellerle yer almıştır.

4.1.1. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 2’de 5.sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 2. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Kategoriler	Kodlar
Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem	Nesneleri İnceleme Olayları İnceleme Değişimleri İnceleme Etkiyi İnceleme
	Ölçme	Sayma Ölçüm Araçlarını Kullanma
	Sınıflama	Benzerlikler Farklılıklar Gruplandırma Kategorize Etme
	Verileri Kaydetme	Tablolaştırma Şema Çizme Çizelge Oluşturma
	Hipotez Kurma	Problemin Amacı Probleme Çözüm Bulma
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Model Tasarlama Poster Hazırlama Devre Kurma
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	Bağımlı Bağımsız Kontrol Edilen 1.Durum 2.Durum
	Deney Yapma	Hipotezi Sınama

Beşinci sınıf ders kitabında ‘Etkinlik Zamanı’ ve ‘Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları’ isimli 1.ünite 4, 2.ünite 4, 3.ünite 5, 4.ünite 10, 5.ünite 7, 6.ünite 3, 7.ünite 5 etkinlik olmak üzere toplam 38 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. İncelemeler sonucunda 5. Sınıf ders kitabında bulunan bilimsel süreç becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Beşinci Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

5.Sınıf/ Ünite	Bilimsel Süreç Becerileri							
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Ünite-1	-	-	-	-	2	3	-	-
Ünite-2	2	-	2	-	4	1	-	-
Ünite-3	2	4	-	2	4	2	3	3
Ünite-4	9	3	7	3	9	-	9	9
Ünite-5	6	-	3	1	6	-	5	5
Ünite-6	-	-	-	-	1	3	-	-
Ünite-7	2	-	2	3	4	5	4	4
Toplam	21	7	14	9	30	14	21	21

B1: Gözlem Yapma; B2: Ölçme; B3: Sınıflama; B4: Verileri Kaydetme; B5: Hipotez Kurma; B6: Verileri Kullanma ve Model Oluşturma; B7: Değişkenleri Değiştirme Ve Kontrol Etme; B8: Deney Yapma

Çizelge 3'te kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 5. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü BSB'nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. 4. ve 5. Ünitelere ait etkinliklerin sayıları daha fazla olduğundan BSB bu ünitelere ait etkinliklerde daha fazla bulunmaktadır. Kitabın geneline bakıldığında ise hipotez kurma, gözlem, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, verileri kaydetme ve ölçme becerilerinin ise diğer beceriler arasında daha az yer aldığı görülmüştür.

4.1.2. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 4'te 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 4. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Kategoriler	Kodlar
Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem	Nesneleri İnceleme Olayları İnceleme Değişimleri İnceleme Etkiyi İnceleme Modeli İnceleme Durumları İnceleme
	Ölçme	Sayma Ölçüm Araçlarını Kullanma Hesaplama
	Sınıflama	Benzerlikler Farklılıklar Gruplandırma Kategorize Etme Karşılaştırma
	Verileri Kaydetme	Tabloya Yazma Şema Çizme Çizelge Oluşturma Not Etme Şekil Çizme
	Hipotez Kurma	Problemin Amacı Varsayımda Bulunma
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Model Tasarlama Poster Hazırlama Devre Kurma
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	Bağımlı Bağımsız Kontrol Edilen 1.Durum 2.Durum 1.Aşama 2.Aşama Gözlem 1 Gözlem 2
	Deney Yapma	Hipotezi Sınama Test Etme

Altıncı sınıf ders kitabında ‘Araştır Keşfet’, ‘Yapalım Öğrenelim’ ve ‘İcat Çıkaralım’ isimli 1.Ünitede 4, 2.ünitede 4, 3.ünitede 5, 4.ünitede 10, 5.ünitede 12, 6.ünitede 3, 7.ünitede 5 etkinlik olmak üzere toplam 43 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 6. sınıf ünitelerindeki bilimsel süreç becerilerine ait sayısal dağılım çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5. Altıncı Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

6.Sınıf/ Ünite	Bilimsel Süreç Becerileri							
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Ünite-1	2	-	2	-	1	3	-	-
Ünite-2	1	-	-	-	1	4	-	-
Ünite-3	2	3	3	2	5	1	3	3
Ünite-4	5	3	5	2	6	2	5	7
Ünite-5	1	-	1	-	9	4	5	7
Ünite-6	-	-	-	-	3	-	1	1
Ünite-7	3	-	2	2	3	3	2	2
Toplam	14	6	13	6	28	17	16	20

B1: Gözlem Yapma; B2: Ölçme; B3: Sınıflama; B4: Verileri Kaydetme; B5: Hipotez Kurma; B6: Verileri Kullanma ve Model Oluşturma; B7: Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme; B8: Deney Yapma.

Çizelge 5’te kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 6. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü BSB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. 3, 4 ve 5. Ünitelere ait etkinliklerin sayıları daha fazla olduğundan BSB bu ünitelere ait etkinliklerde daha fazla bulunmaktadır. Kitabın geneline bakıldığında ise hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, verileri kaydetme ve ölçme becerilerinin ise diğer beceriler arasında daha az yer aldığı görülmüştür.

4.1.3. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 6’da 7. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 6. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Kategoriler	Kodlar
Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem	Özellikleri İnceleme Olayları İnceleme Değişimleri İnceleme Faktörleri İnceleme Modeli İnceleme Durumları İnceleme Mikroskopta İnceleme
	Ölçme	Ölçüm Araçlarını Kullanma Hesaplama
	Sınıflama	Benzerlikler Farklılıklar Karşılaştırma
	Verileri Kaydetme	Şema Çizme Çizelgeye Not Alma Tabloya Not Alma Sütuna Not Alma Şekil Çizme Deftere Çizme Not Alma
	Hipotez Kurma	Problemin Amacı Varsayımda Bulunma
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Model Tasarlama Poster Hazırlama Devre Kurma
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	Bağımlı Bağımsız Kontrol Edilen 1.Durum 2.Durum
	Deney Yapma	Hipotezi Sınama Test Etme

Yedinci sınıf ders kitabında ‘Etkinlik’, ‘Model Tasarımı’, ‘Araştırılma ve Tartışılma’, ‘Araştırılma ve Sunılma’, ‘Proje Tasarımı’ ve ‘Proje Çalışması’ isimli 1.ünitelerde 4, 2.ünitelerde 5, 3.ünitelerde 4, 4.ünitelerde 12, 5.ünitelerde 10, 6.ünitelerde 4, 7.ünitelerde 3 etkinlik olmak üzere toplam 42 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 7. Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Yedinci Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

7.Sınıf/ Ünite	Bilimsel Süreç Becerileri							
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Ünite-1	4	-	1	1	2	-	-	2
Ünite-2	4	-	2	1	2	2	1	2
Ünite-3	4	1	-	1	4	-	2	4
Ünite-4	9	1	4	3	2	2	3	5
Ünite-5	9	2	5	5	9	1	8	8
Ünite-6	3	1	1	3	1	1	1	1
Ünite-7	3	1	2	1	3	1	3	3
Toplam	36	6	15	15	23	7	18	25

B1: Gözlem Yapma; B2: Ölçme; B3: Sınıflama; B4: Verileri Kaydetme; B5: Hipotez Kurma; B6: Verileri Kullanma ve Model Oluşturma; B7: Değişkenleri Değiştirme Ve Kontrol Etme; B8: Deney Yapma.

Çizelge 7’de kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 7. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü BSB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. 4. ve 5. Ünitelere ait etkinliklerin sayıları daha fazla olduğundan BSB bu ünitelere ait etkinliklerde daha fazla bulunmaktadır. Kitabın geneline bakıldığında ise gözlem, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, verileri kullanma ve model oluşturma ile ölçme becerilerinin ise diğer beceriler arasında daha az yer aldığı görülmüştür.

4.1.4. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 8’de 8.sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 8. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Kategoriler	Kodlar
Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem	Olayları İnceleme Değişimleri İnceleme Faktörleri İnceleme Durumları İnceleme
	Ölçme	Ölçüm Araçlarını Kullanma Hesaplama
	Sınıflama	Benzerlikler Farklılıklar Karşılaştırma
	Verileri Kaydetme	Tabloya Yazma Deftere Yazma Not Alma
	Hipotez Kurma	Problemin Amacı Varsayımda Bulunma
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Model Tasarlama Poster Hazırlama
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	Bağımlı Bağımsız Kontrol Edilen 1.Durum 2.Durum
	Deney Yapma	Hipotezi Sınama Test Etme

Sekizinci sınıf ders kitabında ‘Etkinlik Zamanı’, ‘Beyin Fırtınası’, ‘Araştırılım’ ve ‘Proje Yapalım’ isimli 1.ünitelerde 2, 2.ünitelerde 5, 3.ünitelerde 2, 4.ünitelerde 11, 5.ünitelerde 3, 6.ünitelerde 6, 7.ünitelerde 8 etkinlik olmak üzere toplam 37 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 8. Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım Çizelge 9’da verilmiştir.

Çizelge 9. Sekizinci Sınıf Ünitelerindeki Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

8.Sınıf/ Ünite	Bilimsel Süreç Becerileri							
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Ünite-1	-	-	-	1	1	-	1	1
Ünite-2	3	-	-	-	-	1	-	-
Ünite-3	2	-	-	-	2	-	2	2
Ünite-4	6	3	2	7	1	1	8	6
Ünite-5	-	2	-	2	-	-	2	2
Ünite-6	1	1	-	1	-	-	1	1
Ünite-7	6	-	-	-	-	1	2	4
Toplam	18	6	2	11	4	3	16	16

B1: Gözlem Yapma; B2: Ölçme; B3: Sınıflama; B4: Verileri Kaydetme; B5: Hipotez Kurma; B6: Verileri Kullanma ve Model Oluşturma; B7: Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme; B8: Deney Yapma.

Çizelge 9’da kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü BSB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. 4. ve 7. Ünitelere ait etkinliklerin sayıları daha fazla olduğundan BSB bu ünitelere ait etkinliklerde daha fazla bulunmaktadır. Kitabın geneline bakıldığında ise gözlem, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, sınıflama, verileri kullanma ve model oluşturma ile hipotez kurma becerilerinin ise diğer beceriler arasında daha az yer aldığı görülmüştür.

Bütün sınıf düzeylerinde kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında etkinliklerde değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, ölçme becerisine ise diğer becerilere kıyasla daha az yer verildiği görülmüştür. Bunun yanı sıra 5. sınıf, 6. sınıf ve 7. sınıf ders kitaplarında en fazla hipotez becerisi yer alırken, 8. sınıf ders kitabında hipotez becerisine en az yer verildiği tespit edilmiştir.

4.1.5. Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Bilimsel Süreç Becerilerine Ait Örnekler

ETKİNLİK ZAMANI 1: Işığın Madde ile Karşılaşması



Araç ve Gereçler

- Basit lazer
- Yağlı kâğıt
- Gazete kâğıdı
- Cam
- Kitap
- Su dolu cam bardak
- Buzdolabı poşeti



Amaç

Maddelerin ışığı geçirme durumlarını gözlemlemek

Hazırlayınız

- Lazer ışığını sırasıyla cam, su dolu cam bardak, buzdolabı poşeti, üst üste katlanmış buzdolabı poşeti, yağlı kâğıt, gazete kâğıdı ve kitap üzerine tutunuz.
- Her seferinde ışığın cisimlerin arkasına geçip geçmediğini gözlemleyiniz.
- Yaptığınız gözlemlere göre aşağıdaki tablonun ilgili alanlarını "X" ile işaretleyiniz.

Madde	Işığı geçirdi	Işığı kısmen geçirdi	Işığı geçirmedi
Cam			
Su dolu cam bardak			
Buzdolabı poşeti			
Üst üste katlanmış buzdolabı poşeti			
Yağlı kâğıt			
Gazete kâğıdı			
Kitap			



Yorumlayınız

1. Tablodaki maddelerin, ışıkla karşılaştıklarında farklı sonuçlar oluşturmasının sebebi nedir? Yazınız.

.....

.....

.....

Resim 1. 5.Sınıf / 5.Ünite "Etkinlik Zamani"

Kaynak: Kalik, Ayhan ve Gören, 2023

Resim 1’de verilen etkinlik örneği incelendiğinde amaç olarak maddelerin ışığı geçirme durumlarını gözlemlemek verilmiştir. Bu cümle ile bilimsel süreç becerilerinden ‘gözlem yapma’ ve ‘hipotez kurma’ becerisine vurgu yapılmaktadır. Lazer ışığını sırasıyla cam, su dolu cam bardak, buzdolabı poşeti, üst üste katlanmış buzdolabı poşeti, yağlı kağıt, gazete kağıdı ve kitap üzerine tutunuz yönergesi ile ‘değişkenleri değiştirme ve kontrol etme’ becerisine, her seferinde ışığın cisimlerin arkasına geçip geçmediğini gözlemleyiniz yönergesi ile ‘deney yapma’ ve ‘gözlem yapma’ becerilerine, yaptığınız gözlemlere göre aşağıdaki tablonun ilgili alanlarını “X” ile işaretleyiniz yönergesi ile ‘verileri kaydetme’ becerisine vurgu yapılmaktadır. Ayrıca tablodaki ışığı geçirdi, ışığı kısmen geçirdi, ışığı geçirmedi bölümleriyle ‘sınıflama’ becerisine vurgu yapılmaktadır.

YAPALIM ÖĞRENELİM

ISI YALITIMI SAĞLAMA

Bu etkinlik ile alternatif malzemeler kullanarak ısı yalıtımı yapmayı amaçlıyoruz.

NELER LAZIM?
İki adet karton kutu, üç adet plastik şişe (0,5 litrelik), sıcak su (60 °C sıcaklıkta ve 1,5 litre), kâğıt, pamuk, termometre.

HAYDİ BAŞLAYALIM

- Plastik şişelere numara vererek şişelerin üzerine bu numaraları yazalım.
- Numaralandırdığımız plastik şişeleri 60 °C sıcaklıktaki su ile dolduralım.
- Bir kutunun içine küçük parçalara ayırdığımız kâğıtları koyalım. Bir numaralı şişeyi görseldeki gibi bu kutunun içine yerleştirelim.
- Diğer kutunun içine pamuk koyalım. İki numaralı şişeyi görseldeki gibi bu kutunun içine yerleştirelim.
- Üç numaralı şişeyi hiçbir işlem uygulamadan kutuların yanına bırakalım.
- Sınıfımızda 20 dakika bekledikten sonra şişelerdeki suların son sıcaklıklarını ölçerek aşağıdaki tabloya yazalım.



Görsel 4.3.28

	1. Şişedeki Su	2. Şişedeki Su	3. Şişedeki Su
Son Sıcaklık			

DÜŞÜNÜP DEĞERLENDİRELİM

- Hangi şişedeki suyun sıcaklığı en çok azalmıştır? Nedenini açıklayınız.
- Sıcaklık kaybı en az olan su, hangi şişededir? Nedenini açıklayınız.

ARAŞTIR KEŞFET


"Isı yalıtımı için kullanılan malzemeler dışında başka malzemelerle de ısı yalıtımı yapılabilir mi?" sorusunun cevabını araştıralım. Araştırmalarımız sonucunda ısı yalıtımı sağlayacağını düşündüğümüz malzemeleri kartondan yaptığımız ev modelinde kullanalım. Ev modelimizin ısı yalıtımı sağlayıp sağlamadığını test edelim.

Alternatif malzemelerle ısı yalıtımı sağladığınız ev modelinizi okul bilim şenliğinde sergileyebilirsiniz.


Resim 2. 6.Sınıf / 4.Ünite ‘Isı Yalıtımı Sağlama’ etkinliği ve araştır keşfet bölümü

Kaynak: Aydın, Aslan ve Aydınbelge, 2023

Resim 2’de verilen etkinlik örneğinde öğrencilerden kutulardan birine kağıt, birine pamuk koyup kutuların içlerine şişelerin yerleştirilmesi istenirken, diğer şişeyi hiçbir işlem uygulamadan kutuların yanına bırakmaları istenmiştir. Burada bilimsel süreç becerilerinden ‘değişkenleri değiştirme ve kontrol etme’ becerisine, şişelerdeki suların son sıcaklıklarını ölçerek tabloya yazmalarının istenmesi ile ‘ölçme’ ve ‘verileri kaydetme’ becerilerine, etkinlikteki bütün süreç ile de ‘deney yapma’ becerisine vurgu yapılmıştır. Etkinliğin alternatif malzemelerden ısı yalıtımı yapmayı amaçlaması ile ‘hipotez kurma’ becerisine, düşünüp değerlendirelim bölümünde ise yaşam becerilerinden ‘analitik düşünme’ ve ‘karar verme’ becerisine vurgu yapılmıştır. Araştır Keşfet bölümüne gelindiğinde de öğrencilerden yaptıkları araştırmalar sonucunda ısı yalıtımı sağlayacağını düşündükleri malzemeleri yapacakları kartondan ev modelinde kullanmalarının istenmesi ile ‘verileri kullanma ve model oluşturma’ becerisine, ev modelinin ısı yalıtımı sağlayıp sağlamadığının test edilmesiyle ‘deney yapma’ becerisine vurgu yapılmıştır.



ETKİNLİK-4
Akım ve Gerilim İlişkisi



Malzemeler:

* 3 adet pil	* Anahtar	* 2 adet ampul	* 2 adet duy
* İletken tel	* Voltmetre	* Ampermetre	* 3 adet pil yatağı

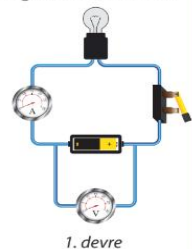
* Bu etkinlikteki amaç, akım ve gerilim ilişkisinin nasıl değiştiğini gözlemlemektir.

Birinci Devre

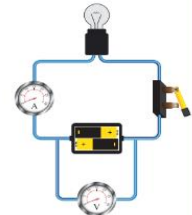
- 1- 1 pil, 1 ampul, pil yatağı, duy, anahtar ve iletken telden oluşan bir elektrik devresi kurunuz.
- 2- Daha sonra voltmetreyi devreye 1. devredeki gibi paralel olarak bağlayınız. (Pilin her iki ucundan birer kablo çıkarınız ve kabloların ucunu voltmetreye bağlayınız.)
- 3- Ampermetreyi aynı devreye 1. devredeki gibi seri olarak bağlayınız.
- 4- Anahtarı kapalı konuma getirerek devreden akım geçişini sağlayınız.
- 5- Voltmetrenin ve ampermetrenin gösterdiği değeri okuyunuz ve not alınız.

İkinci Devre

- 1- Devreye 1 pil daha ekleyiniz.
- 2- Anahtarı kapalı konuma getirerek devreden akım geçişini sağlayınız.



1. devre



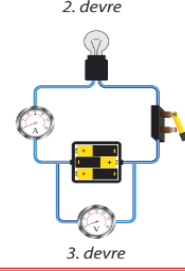
3- Voltmetrenin ve ampermetrenin gösterdiği değeri okuyunuz ve not alınız.

Üçüncü Devre

1- Devreye 1 pil daha ekleyiniz.

2- Anahtarı kapalı konuma getirerek devreden akım geçişini sağlayınız.

3- Voltmetrenin ve ampermetrenin gösterdiği değeri okuyunuz ve not alınız.



Resim 3. 7.Sınıf / 7.Ünite ‘Akım ve Gerilim İlişkisi’ etkinliği

Kaynak: Akdemir ve Çetin Atasoy, 2023

Resim 3’te verilen etkinlik örneğinde amaç olarak akım ve gerilim ilişkisinin nasıl değiştiğini gözlemlemektedir ifadesi verilmiştir. Bu ifade ile bilimsel süreç becerilerinden ‘hipotez kurma’ ve ‘gözlem yapma’ becerisine, etkinlikte 3 farklı devre kurulması ‘değişkenleri değiştirme ve kontrol etme’ becerisine, voltmetrenin ve ampermetrenin gösterdiği değeri okuyunuz ve not alınız yönergeleri ile ‘ölçme’, ‘verileri kaydetme’ becerilerine, bütün etkinlikteki yönergeleri bütünüyle incelediğimizde ‘deney yapma’ becerisine vurgu yapılmaktadır.

B. Fotosentez Hızına Etki Eden Faktörler

Çevre koşullarının değişmesi bitkilerin fotosentez hızına etki eder. Şimdi "Fotosentez Hızına Etki Eden Faktörler" isimli etkinliği yaparak bu etkenlerden bazılarını araştıralım.



**Etkinlik
Zamanı**



Fotosentez Hızına Etki Eden Faktörler

İhtiyacın Olacak

Özdeş saksı bitkisi (8 adet), şeffaf naylon, mor ışık kaynağı, sarı ışık kaynağı, su, dereceli silindir, cetvel.

Haydi Başlayalım

(NOT: Deney basamaklarında bağımsız değişken dışında diğer şartların aynı olmasını sağlayalım.)

1 Özdeş bitkileri 1'den 8'e kadar numaralandıralım.

2 1 ve 2 numaralı bitkilerden birine 100 mL su verelim, diğerine ise su vermeyelim. Her iki bitkiyi de aydınlık bir ortama koyalım, bir hafta bekletelim. Bir hafta sonra bitkilerin boylarını cetvel yardımıyla ölçüp defterimize yazalım.

3 3 ve 4 numaralı bitkilere eşit miktarda su verelim. Bitkilerden birini şeffaf poşetle hava almayacak şekilde saralım. Her iki bitkiyi de aydınlık bir ortama koyalım, bir hafta bekletelim. Bir hafta sonra bitkilerin boylarını cetvel yardımıyla ölçüp defterimize yazalım.

4 5 ve 6 numaralı bitkilere eşit miktarda su verelim. Bitkilerden birini karanlık, diğerini aydınlık ortamda bir hafta bekletelim. Bir hafta sonra bitkilerin boylarını cetvel yardımıyla ölçüp defterimize yazalım.

5 7 ve 8 numaralı bitkilere eşit miktarda su verelim. Bitkilerden birini sarı, diğerini mor ışık kaynağı altında bir hafta boyunca bekletelim. Bir hafta sonra bitkilerin boylarını cetvel yardımıyla ölçüp defterimize yazalım.

Sonuçları Yorumlayalım

- Deneyin 1. basamağında bağımsız değişken nedir?
.....
- Deneyin 2 ve 3. basamaklarında hangi bitki daha fazla uzamıştır?
.....
- Deneyin 4. basamağındaki bağımsız değişken nedir?
.....
- Deneyin 5. basamağında hangi ışık altındaki bitki daha fazla gelişim göstermiştir?
.....
- Işık renginin fotosentez hızına etkisi hangi basamakta araştırılmıştır?
.....



Resim 4. 8.Sınıf / 6.Ünite 'Fotosentez Hızına Etki Eden Faktörler' etkinliği

Kaynak: Yanık, 2023

Resim 4'te verilen etkinlikte 1 ve 2 numaralı bitkilerden birine su verip, diğerine verilmemesi, 3 ve 4 numaralı bitkilerden birini şeffaf hava almayacak poşetle sarılması, 5 ve 6 numaralı bitkilerden birinin aydınlık diğerinin karanlık ortama koyulması, 7 ve 8 numaralı bitkilerden birinin sarı diğerinin mor ışık kaynağında bekletilmesinin istenmesi bilimsel süreç becerilerinden değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisini geliştirmeye yöneliktir. Ayrıca öğrencilerden bir hafta sonra bitkilerin boylarını cetvel yardımıyla ölçüp defterlerine yazmalarının istenmesi de yine bilimsel süreç becerilerinden ölçme ve verileri kaydetme becerilerini geliştirmeye yönelik olup bütün etkinlik deney becerisini geliştirmeyi hedeflemektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki etkinliklerde yaşam becerilerinin ne ölçüde temsil edildiğini belirleyebilmek için Çizelge 10'daki YB kategorilerine ve kodlara göre ders kitaplarındaki etkinliklerin analizleri yapılmıştır.

4.2.1. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 10'da 5. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde yaşam becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 10. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Kategoriler	Kodlar
Yaşam Becerileri	Analitik Düşünme	Parçalara Ayırabilme Bütünü Görebilme Benzerlik ve Farklıları Bulabilme
	Karar Verme	Gözlem Sonucu Hükme Varma İnceleme Sonucu Yargıya Ulaşma
	Yaratıcı Düşünme	Özgün Ürün Tasarlama Özgün Fikir Oluşturma
	Girişimcilik	Genel Ağda Paylaşma Sunma Tanıtma Bilim Şenliğinde Sunma Okul Dergisinde Paylaşma Panoda Sergileme
	İletişim	Anlatma Sunma Tanıtma Grup Çalışması Münazara Tartışma Düşüncelerini Söyleme
	Takım Çalışması	Grup Oluşturma Birlikte Sorumluluk Alma Birlikte Öğrenme

Beşinci sınıf ders kitabının 7 ünitesindeki 'Etkinlik Zamanı' ve 'Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları' isimli 38 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 5. Sınıf ünitelerindeki yaşam becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11 Beşinci Sınıf Ünitelerindeki Yaşam Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

5.Sınıf/ Ünite	Yaşam Becerileri					
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Ünite-1	3	3	4	2	4	2
Ünite-2	3	3	2	2	3	1
Ünite-3	4	4	2	1	3	2
Ünite-4	9	9	2	1	8	3
Ünite-5	5	5	1	1	5	4
Ünite-6	2	1	3	3	3	-
Ünite-7	3	-	1	1	4	3
Toplam	29	25	15	11	31	15

Y1: Analitik Düşünme; Y2: Karar Verme; Y3: Yaratıcı Düşünme; Y4: Girişimcilik; Y5: İletişim; Y6: Takım Çalışması

Çizelge 11’de kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 5. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü YB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. 4. Ünitelere ait etkinliklerin sayıları daha fazla olduğundan YB bu ünitelere ait etkinliklerde daha fazla bulunmaktadır. Kitabın geneline bakıldığında ise iletişim, analitik düşünme ve karar verme becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, girişimcilik ise diğer beceriler arasında daha az yer aldığı görülmüştür.

4.2.2. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 12’de sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde yaşam becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 12. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Kategoriler	Kodlar
Yaşam Becerileri	Analitik Düşünme	Parçalara Ayırabilme Bütünü Görebilme Benzerlik ve Farklıları Bulabilme Nedenini Açıklama İlişkilendirme
	Karar Verme	Gözlem Sonucu Hükme Varma İnceleme Sonucu Yargıya Ulaşma Seçme
	Yaratıcı Düşünme	Özgün Model Hazırlama Proje Tasarlama Özgün Fikir Oluşturma Özgün Afiş Tasarlama
	Girişimcilik	Sunma Tanıtma Okul Bilim Şenliğinde Sunma Okul Bilim Şenliğinde Sergileme Konser Verme
	İletişim	Açıklama Soru Sorma Sunma Grup Çalışması Tartışma Düşüncelerini Paylaşma
	Takım Çalışması	Grup Oluşturma Birlikte Sorumluluk Alma Birlikte Öğrenme Orkestra Oluşturma

Altıncı sınıf ders kitabının 7 ünitesindeki ‘Araştır Keşfet’, ‘Yapalım Öğrenelim’ ve ‘İcat Çıkaralım’ isimli 44 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 6. Sınıf ünitelerindeki yaşam becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 13’te verilmiştir.

Çizelge 13. Altıncı Sınıf Ünitelerindeki Yaşam Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

6.Sınıf/Ünite	Yaşam Becerileri					
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Ünite-1	3	3	3	3	2	1
Ünite-2	3	3	1	4	1	-
Ünite-3	4	4	1	1	5	4
Ünite-4	7	7	4	4	5	2
Ünite-5	7	3	4	4	7	-
Ünite-6	1	1	2	2	1	1
Ünite-7	2	3	2	2	1	-
Toplam	27	24	17	20	22	8

Y1: Analitik Düşünme; Y2: Karar Verme; Y3: Yaratıcı Düşünme; Y4: Girişimcilik; Y5: İletişim; Y6: Takım Çalışması

Çizelge 13'te kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 6. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü YB'nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. 4. ve 5. Ünitelere ait etkinliklerin sayıları daha fazla olduğundan YB bu ünitelere ait etkinliklerde daha fazla bulunmaktadır. Kitabın geneline bakıldığında ise analitik düşünme, karar verme, iletişim ve girişimcilik becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, takım çalışmasının ise diğer beceriler arasında daha az yer aldığı görülmüştür.

4.2.3. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 14'te 7. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde yaşam becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 14. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Kategoriler	Kodlar
Yaşam Becerileri	Analitik Düşünme	Parçalara Ayırabilme Bütünü Görebilme Benzerlikleri Bulabilme Farklıları Bulabilme Nedenini Açıklama İlişkilendirme Karşılaştırma Çıkarımda Bulunma
	Karar Verme	Gözlem Sonucu Hükme Varma İnceleme Sonucu Yargıya Ulaşma Seçme
	Yaratıcı Düşünme	Özgün Model Tasarlama Proje Tasarlama Özgün Fikir Oluşturma Özgün Afiş Hazırlama
	Girişimcilik	Sunma Okul Bilim Şenliğinde Sunma Sergileme Tanıtım Hazırlama
	İletişim	Açıklama Anlatma Söyleme Soru Sorma Sınıfta Sunma Grup Çalışması Sonuçları Paylaşma Arkadaşlar ile Tartışma
	Takım Çalışması	Grup Oluşturma Grup Halinde Yarışma Birlikte Sorumluluk Alma Birlikte Karar Verme Birlikte Hazırlama

Yedinci sınıf ders kitabındaki 7 ünitesinde bulunan ‘Etkinlik’, ‘Model Tasarımı’, ‘Araştırılabilir ve Tartışılabilir’, ‘Araştırılabilir ve Sunulabilir’, ‘Proje Tasarımı’ ve ‘Proje Çalışması’ isimli 42 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 7. sınıf ünitelerindeki yaşam becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 15’te verilmiştir.

Çizelge 15. Yedinci Sınıf Ünitelerindeki Yaşam Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

7.Sınıf/ Ünite	Yaşam Becerileri					
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Ünite-1	2	2	2	2	2	-
Ünite-2	4	2	1	1	3	2
Ünite-3	3	1	1	1	1	-
Ünite-4	5	2	5	4	8	4
Ünite-5	9	4	3	1	3	-
Ünite-6	2	2	2	1	3	-
Ünite-7	2	1	1	1	1	-
Toplam	27	14	15	11	20	6

Y1: Analitik Düşünme; Y2: Karar Verme; Y3: Yaratıcı Düşünme; Y4: Girişimcilik; Y5: İletişim; Y6: Takım Çalışması.

Çizelge 15’te kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 7. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü YB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. 4. ve 5. Ünitelere ait etkinliklerin sayıları daha fazla olduğundan YB bu ünitelere ait etkinliklerde daha fazla bulunmaktadır. Kitabın geneline bakıldığında ise analitik düşünme ve iletişim becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, daha az temsil edilen becerinin ise takım çalışması becerisi olduğu tespit edilmiştir.

4.2.4. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 16’da 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde yaşam becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 16. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Kategoriler	Kodlar
Yaşam Becerileri	Analitik Düşünme	Parçalara Ayırabilme Bütünü Görebilme Benzerlikleri Bulabilme Farklıları Bulabilme Sebebini Söyleme İlişkilendirme Karşılaştırma Çıkarımda Bulunma
	Karar Verme	Gözlem Sonucu Hükme Varma İnceleme Sonucu Yargıya Ulaşma Seçme
	Yaratıcı Düşünme	Özgün Model Tasarlama Proje Tasarlama Özgün Çözüm Önerisi Oluşturma Özgün Fikir Üretme
	Girişimcilik	Sunma Yıl Sonu Bilim Şenliğinde Sunma Sergileme Sanatsal Olarak İfade Etme
	İletişim	Açıklama Anlatma Söyleme Soru Sorma Arkadaşlarına Sunma Arkadaşlarıyla Paylaşma Grup Çalışması Sonuçları Paylaşma Arkadaşlar ile Tartışma
	Takım Çalışması	Grup Oluşturma Grup Halinde Yarışma Birlikte Sorumluluk Alma Birlikte Karar Verme Birlikte Hazırlama Adil Görev Dağılımı

Sekizinci sınıf ders kitabının 7 ünitesindeki ‘Etkinlik Zamanı’, ‘Beyin Fırtınası’, ‘Araştırılım’ ve ‘Proje Yapalım’ isimli 37 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 8. sınıf ünitelerindeki yaşam becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 17’de verilmiştir.

Çizelge 17. Sekizinci Sınıf Ünitelerindeki Yaşam Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

8.Sınıf/Ünite	Yaşam Becerileri					
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Ünite-1	2	1	-	-	2	1
Ünite-2	2	1	1	2	1	-
Ünite-3	2	2	-	-	1	1
Ünite-4	11	9	-	2	1	-
Ünite-5	2	2	1	1	-	-
Ünite-6	3	1	2	2	1	-
Ünite-7	6	2	2	1	4	1
Toplam	28	18	6	8	10	3

Y1: Analitik Düşünme; Y2: Karar Verme; Y3: Yaratıcı Düşünme; Y4: Girişimcilik; Y5: İletişim; Y6: Takım Çalışması.

Çizelge 17’de kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü YB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. 4. Üniteye ait etkinliklerin sayıları daha fazla olduğundan YB bu ünitelere ait etkinliklerde daha fazla bulunmaktadır. Kitabın geneline bakıldığında ise analitik düşünme ve karar verme becerilerinin daha fazla bulunduğu tespit edilip, takım çalışmasının ise diğer beceriler arasında daha az yer aldığı görülmüştür.


Bütün sınıf düzeylerinde kategoriler kodlara göre incelendiğinde etkinliklerde en fazla analitik düşünme, karar verme, iletişim becerilerine rastlanırken, takım çalışması becerilerinin ise en az temsil edildiği görülmektedir.

4.2.5. Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Yaşam Becerilerine Ait Örnekler

ETKİNLİK ZAMANI 1: Ülkemizde Nesli Tükenmekte Olan Canlılar

Araç ve Gereçler

- Mukavva (35x50 cm)
- Kalem
- Yapıştırıcı
- Makas
- Ülkemizde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan canlılara ait görseller (Genel ağdan, gazete veya dergilerden temin edebilirsiniz.)



Amaç

Ülkemizde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan canlılara ait poster hazırlamak

Hazırlayınız

- Genel ağdan (edu ve gov uzantılı güvenli internet adresleri), gazete veya dergilerden bulduğunuz görselleri makasla keserek çıkarınız. (Makas kullanırken dikkatli olunuz.)
- Çıkardığınız görselleri mukavvaya yapıştırarak bir poster hazırlayınız.
- Posterinizi sınıfınızdaki arkadaşlarınıza sununuz.
- Hazırladığınız posteri sınıf panosunda sergileyiniz.

Yorumlayınız

1. Nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan canlıları korumak için neler yapılabilir? Yazınız.

.....

.....

Resim 5. 5.Sınıf / 6.Ünite ‘Ülkemizde Nesli Tükenmekte Olan Canlılar’ etkinliği


Kaynak: Kalik, Ayhan ve Gören, 2023

Resim 5’te verilen etkinlikte öğrencilerden hazırladıkları posteri sınıf arkadaşlarına sunmalarının istenmesi ile ‘iletişim’ becerisine, hazırladıkları posteri sınıf panosunda sergilenmesinin istenmesi ile ‘girişimcilik’ becerisine, etkinlikteki yorumlayınız bölümündeki soru ile ‘analitik düşünme’ ve ‘karar verme’ becerisine vurgu yapılmaktadır.

YAPALIM
ÖĞRENELİM

GÜNEŞ SİSTEMİ MODELİ

Bu etkinlik ile Güneş sistemini temsil eden bir model hazırlamayı amaçlıyoruz.




NELER LAZIM?

Siyah, sarı ve turuncu fon kartonu, farklı renkte oyun hamurları, makas, ip, farklı büyüklükte taşlar, yapıştırıcı.

HAYDİ BAŞLAYALIM

- 3-4 kişilik gruplar oluşturalım.
- Güneş ve gezegenlerin büyüklüklerine göre, oyun hamurlarından gezegen modelleri hazırlayalım.
- Satürn için fon kartonundan halka yapıp oyun hamuruna yerleştirelim.
- Bir fon kartonunu zemin olarak kullanalım ve önce Güneş'i bu zemin üzerine yerleştirelim. Ardından hazırlanan gezegen modellerini Güneş'e yakınlık sırasına göre yapıştıralım.
- Mars ile Jüpiter arasında farklı büyüklükte çakıl taşları yapıştıralım.



Görsel 1.1.9

DÜŞÜNÜP DEĞERLENDİRELİM

1. Etkinlikte kullanılan çakıl taşları neyi temsil etmektedir?
2. Çakıl taşları ile Güneş modeli arasında hangi gezegenlerin modellerini yerleştirdiniz?
3. En büyük ve en küçük gezegen modelleri arasında kaç tane gezegen modeli yerleştirdiniz?

Güneş sistemi modelinizi okul bilim şenliğinde sergileyebilirsiniz.

Resim 6. 6.Sınıf / 1.Ünite 'Güneş Sistemi Modeli' etkinliği

Kaynak: Aydın, Aslan ve Aydınbelge, 2023

Resim 6'da verilen etkinlikte öğrencilerden 3-4 kişilik gruplar oluşturmalarının istenmesi ile yaşam becerilerinden 'takım çalışması' becerisine, Güneş Sistemi modeli hazırlanmasının istenmesi ile 'yaratıcı düşünme' becerisine, düşünüp değerlendirelim bölümündeki sorular ile 'analitik düşünme' ve 'karar verme' becerisine, hazırladıkları Güneş Sistemi modellerini okul bilim şenliğinde sergilemelerinin istenmesi ile 'girişimcilik' becerisine vurgu yapılmaktadır.



Model Tasarımı Hücre Modeli Tasarımı



Malzemeler:

- * Sağlığa zararlı olmayan ve kolay temin edebileceğiniz malzemeleri kullanmalısınız. Örneğin bezelye, nohut, kuru fasulye, makarna gibi gıda maddelerini kullanabilirsiniz.
- * Bu etkinlikte amaç, hücrenin temel kısımlarını ve organelleri kavramaktır.

Etkinliğin Yapılışı

- 1- 3-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- 2- Bitki ve hayvan hücrelerinden hangisini hazırlayacağınıza grup arkadaşlarınızla karar veriniz.
- 3- Hazırlayacağınız modelde hangi malzemeleri kullanacağınızı belirleyiniz.
- 4- Hücrenin temel kısımları ve organeller ile ilgili öğrendiklerinizden yola çıkarak modelinizi hazırlayınız.

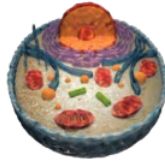
5- Hazırladığınız modeli arkadaşlarınıza sununuz.

6- Hazırladığınız modelleri öğretmeninizin rehberliğinde okulunuzun uygun bir yerinde sergileyiniz.

Not: *Etkinlikte kullanılan malzemeler sizlere örnek olması açısından verilmiştir. Siz de kendi modelinizi farklı malzemeler ile sayfa 14,15,16 ve 17'deki bilimsel yöntem ve mühendislik tasarım döngüsü basamaklarına göre hazırlayınız.

*Hazırladığınız modelleri okulunuzda yapılacak olan "Yıl Sonu Bilim Şenliği"nde sunmak için sene sonuna kadar muhafaza ediniz.

- ❖ Bitki ya da hayvan hücrelerinden hangisinin modelini hazırladınız?
- ❖ Modelinizde kullandığınız malzemeleri belirlerken nelere dikkat ettiniz?
- ❖ Modelinizi hazırlarken kullandığınız malzemeler hücrede hangi yapıları temsil etmektedir?
- ❖ Hazırladığınız modelleri karşılaştırdığınızda bitki ve hayvan hücresi arasında hangi benzerlikler ya da farklılıklar vardır?



Görsel 1



Görsel 2

Resim 7. 7.Sınıf / 2.Ünite 'Hücre Modeli Tasarımı' etkinliği

Kaynak: Akdemir ve Çetin-Atasoy, 2023

Resim 7'de verilen etkinlikte bulunan not kısmında etkinlik için oluşturulacak modeli sayfa 14, 15, 16 ve 17'deki bilimsel yöntem ve mühendislik tasarım döngüsü basamaklarına göre hazırlanması istenmektedir. Burada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve mühendislik tasarım becerilerini geliştirmeleri hedeflenmiştir. Ayrıca

etkinlikte yaşam becerileri yönünden 3-5 kişilik gruplar oluşturunuz yönergesi ile yaşam becerilerinden ‘takım çalışması’ becerisine, bitki ve hayvan hücrelerinden hangisini hazırlayacağınıza grup arkadaşlarınızla karar veriniz yönergesi ile ‘karar verme’ ve ‘iletişim’ becerisine, hazırlayacağınız modelde hangi malzemeleri kullanacağınızı belirleyeniz yönergesi ile ‘karar verme’ becerisine, hücrenin temel kısımları ve organeller ile ilgili öğrendiklerinizden yola çıkarak modelinizi hazırlayınız yönergesi ile ‘analitik düşünme’ becerilerine, hazırladığınız modeli arkadaşlarınıza sununuz yönergesi ile ‘iletişim’ ve ‘girişimcilik’ becerilerine, hazırladığınız modelleri öğretmeninizin rehberliğinde okulunuzun uygun bir yerinde sergileyiniz yönergesi ile ‘girişimcilik’ becerisine vurgu yapılmaktadır. Bunun yanı sıra hazırladığınız modelleri okulunuzda yapılacak olan “Yıl Sonu Bilim Şenliği’nde” sununuz yönergesi ile ‘girişimcilik’ becerisine, etkinlik sonundaki sorularla da ‘analitik düşünme’ becerisine vurgu yapılmaktadır.



Etkinlik Zamanı



Sıvı Basıncı Nelere Bağlıdır?

İhtiyacın Olacak

1,5 litrelik pet şişe (2 adet), toz şeker, gıda boyası, maket bıçağı, büyükçe bir kap, eldiven, su, cam kap.

Haydi Başlayalım

- 1 Dört kişilik gruplar oluşturalım. Grup arkadaşlarımız arasında adil bir görev dağılımı yapalım.
- 2 Eldivenimizi giyelim. Görsel 1’de görüldüğü gibi maket bıçağıyla pet şişelerin üst kısmından, orta kısmından ve alt kısmından özdeş delikler açalım. Bunu yaparken öğretmenimizden yardım isteyelim.
- 3 Şeker ve gıda boyasını cam bir kaptaki karıştıralım.
- 4 Pet şişelerdeki delikleri Görsel 2’deki gibi bantla kapatalım.

Görsel 1



Görsel 2



- 5 Şişelerden birini çeşme suyu, diğerini ise gıda boyası ve şeker karıştırılmış su ile dolduralım.
- 6 Boyalı suyun olduğu şişeyi genişçe bir kaba koyup bantları arkadaşlarımızın yardımıyla aynı anda açalım. Her bir delikten fıskıran suları gözlemleyelim (Görsel 3).
- 7 Aynı işlemi içinde su bulunan şişe için de uygulayalım (Görsel 4).

Görsel 3



Görsel 4



Sonuçları Yorumlayalım

- Deneyin 6. basamağında şişenin üzerindeki deliklerden hangisinden fıskıran su daha uzağa gitti? Neden?
- Deneyin 6. basamağında deliklerden fıskıran suların aldığı mesafeler ile deneyin 7. basamağında deliklerden fıskıran suların aldığı mesafeler arasında fark var mıdır? Neden?

Resim 8. 8.Sınıf 3.Ünite “Etkinlik Zamanı”

Kaynak: Yanık, 2023

Resim 8’deki etkinlikte öğrencilerden dörder kişilik gruplar oluşturup adil bir görev dağılımının yapılmasının istenmesi ile yaşam becerilerinden ‘takım çalışması’ ve ‘iletişim’ becerilerine, sonuçları yorumlayalım bölümündeki sorular ile ‘analitik düşünme’ becerilerine vurgu yapılmıştır.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki etkinliklerde mühendislik ve tasarım becerilerinin ne ölçüde temsil edildiğini belirleyebilmek için Çizelge 18’deki MTB kategorilerin ve kodlara göre ders kitaplarındaki etkinliklerin analizleri yapılmıştır. Ders kitaplarındaki Fen Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına ait bölümlerde bilimsel süreç basamaklarından ve mühendislik tasarım basamaklarından bahsedilmektedir.

4.3.1. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 18’de 5. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde mühendislik ve tasarım becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 18. Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar
Mühendislik ve Tasarım Becerileri	Yenilikçi (İnovatif) Düşünme	Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları Mühendislik Tasarım Basamakları Model Oluşturma Ürün Tasarlama Proje Hazırlama

Beşinci sınıf ders kitabındaki 7 ünite de bulunan ‘Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları’ isimli 7 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 5. sınıf ünitelerindeki mühendislik ve tasarım becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 19’da verilmiştir.

Çizelge 19. Beşinci Sınıf Ünitelerindeki Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

Mühendislik ve Tasarım Becerileri	
5.Sınıf Ünite	M1
Ünite-1	1
Ünite-2	1
Ünite-3	1
Ünite-4	1
Ünite-5	1
Ünite-6	1
Ünite-7	1
Toplam	7

M1: Yenilikçi (İnovatif) Düşünme

Çizelge 19’da kategorinin kodlara göre incelemesi yapıldığında 5. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermemesi durumundan ötürü MTB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzende olduğu gözlemlenmektedir.

4.3.2. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 20’de 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde mühendislik ve tasarım becerilerine ait kategori ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 20. Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar
Mühendislik ve Tasarım Becerileri	Yenilikçi (İnovatif) Düşünme	Model Oluşturma Test Etme Proje Hazırlama

Altıncı sınıf ders kitabının 7 ünitesindeki ‘Araştır Keşfet’ ve ‘İcat Çıkaralım’ isimli 12 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 6. sınıf ünitelerindeki mühendislik ve tasarım becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 21. Altıncı Sınıf Ünitelerindeki Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

Mühendislik ve Tasarım Becerileri	
6.Sınıf Ünite	M1
Ünite-1	1
Ünite-2	1
Ünite-3	1
Ünite-4	3
Ünite-5	2
Ünite-6	2
Ünite-7	2
Toplam	12

M1: Yenilikçi (İnovatif) Düşünme

Çizelge 21’de kategorinin kodlara göre incelemesi yapıldığında 6. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü MTB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. Kitabın geneline bakıldığında ise 4.Ünitede MTB’ne daha çok yer verildiği görülmektedir. 1.Ünite, 2.Ünite ve 3.Ünite’de MTB’ne daha az yer verildiği tespit edilmiştir.

4.3.3. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 22’de 7. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde mühendislik ve tasarım becerilerine ait kategori ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 22. Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Kategori ve Kodlar

Tema	Alt Temalar	Kodlar
Mühendislik ve Tasarım Becerileri	Yenilikçi (İnovatif) Düşünme	Model Tasarımı Mühendislik Tasarım Döngüsü Proje Tasarlama

Yedinci sınıf ders kitabının 7 ünitesindeki ‘Model Tasarımı’ ve ‘Proje Tasarımı’ isimli 8 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 7. sınıf ünitelerindeki mühendislik ve tasarım becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 23’te verilmiştir.

Çizelge 23. Yedinci Sınıf Ünitelerindeki Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

Mühendislik ve Tasarım Becerileri	
7.Sınıf Ünite	M1
Ünite-1	2
Ünite-2	1
Ünite-3	1
Ünite-4	2
Ünite-5	1
Ünite-6	-
Ünite-7	1
Toplam	8

M1: Yenilikçi (İnovatif) Düşünme

Çizelge 23’te kategorilerin kodlara göre incelemesi yapıldığında 7. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü MTB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. Kitabın geneline bakıldığında 1. Ve 4. ünite de MTB’ne daha çok yer verildiği görülmektedir. Ayrıca 6. ünite’ de MTB’ne hiç rastlanılmamıştır.

4.3.4. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çizelge 24’te 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde mühendislik ve tasarım becerilerine ait kategoriler ve kodlar bulunmaktadır.

Çizelge 24. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Kategoriler ve Kodlar

Tema	Alt Temalar	Kodlar
Mühendislik ve Tasarım Becerileri	Yenilikçi (İnovatif) Düşünme	Tasarım Aşamaları Proje Yapılım

Sekizinci sınıf ders kitabının 7 ünitesindeki ‘Proje Yapılım’ isimli 2 etkinliğin incelemesi yapılmıştır. 8. Sınıf ünitelerindeki mühendislik ve tasarım becerilerine ait sayısal dağılım Çizelge 25’te verilmiştir.

Çizelge 25. Sekizinci Sınıf Ünitelerindeki Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Sayısal Dağılım

Mühendislik ve Tasarım Becerileri	
8.Sınıf Ünite	M1
Ünite-1	-
Ünite-2	-
Ünite-3	-
Ünite-4	-
Ünite-5	-
Ünite-6	1
Ünite-7	1
Toplam	2

M1: Yenilikçi (İnovatif) Düşünme

Çizelge 25’te kategorinin kodlara göre incelemesi yapıldığında 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan ünitelere ait etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesi durumundan ötürü MTB’nin temsil ediliş düzeyleri içinde belli bir düzene rastlanılmamıştır. Kitabın geneline bakıldığında sadece 6. ve 7.Ünitede MTB’ye yer verildiği görülmektedir. Diğer 5 ünitelerde MTB’ye hiç yer verilmediği tespit edilmiştir.

Çizelge 26. Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bütün Sınıf Düzeylerinde Mühendislik ve Tasarım Becerilerinin Sayısal Dağılımı

Ders Kitabı	Mühendislik ve Tasarım Becerisi
5	7
6	12
7	8
8	2

Çizelge 26’da kategori kodlara göre incelendiğinde bütün sınıf düzeylerindeki etkinliklerde MTB’ne en fazla 12 etkinlikle 6.Sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklerde bulunurken, en az ise 2 etkinlikle 8.sınıfta bulunduğu görülmektedir.

5, 6, 7, 8.sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan alana özgü becerilerden en az MTB’ ne yer verildiği görülmektedir.

4.3.5 Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerde Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Ait Örnekler

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Bazı canlılar, yaşadıkları ortamlarda hava ve su direncini azaltan doğal özelliklere sahiptir. Mühendisler, teknolojik araçların tasarımında hayvanların bu özelliklerinden ilham almışlardır. Örneğin büyük gemilerin tasarımı için yunus, hızlı tren tasarımı için yalıçapkını kuşu örnek alınmıştır. Böylece canlıların sahip olduğu doğal özellikler, teknolojik araçlara uyarlanmıştır.



3.20: Gemi

3.21: Yunus

3.22: Hızlı tren

3.23: Yalıçapkını

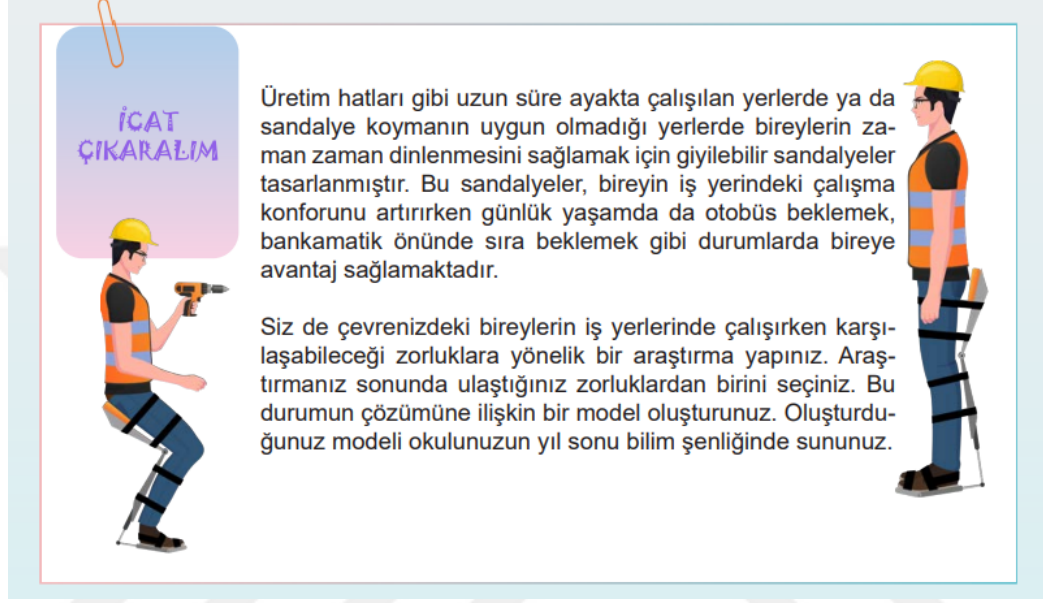
Siz de mühendislerin hava ve su direncini azaltmaya yönelik tasarladığı bu araçlara benzer bir araç tasarlayınız. Tasarımınızı öncelikle çiziniz. Daha sonra gerekli araç ve gereçleri temin ederek çiziminizi üç boyutlu modele dönüştürebilirsiniz. Tasarımınızı, öğretmeniniz rehberliğinde ve sınıf ortamında; sayfa 13, 14, 15 ve 16'da verilen bilimsel süreç ve mühendislik tasarım basamaklarını kullanarak hazırlayınız. Hazırladığınız bu tasarımı yıl sonunda yapılacak bilim şenliğinde sergilemek için saklayınız. İsterseniz tasarımınızı genel ağda paylaşabilir veya sınıftaki arkadaşlarınıza tanıtabilirsiniz.

Resim 9. 5.Sınıf / 3.Ünite 'Fen Mühendislik ve Girişimcilik' etkinliği

Kaynak: Kalik, Ayhan ve Gören, 2023

Şekil 9'da verilen etkinlikte öğrencilerden özgün bir araç tasarımlarını istenmektedir. Yapacakları tasarım ile mühendislik ve tasarım becerisi olan 'yenilikçi(inovatif) düşünme' becerisine vurgu yapılmaktadır. Ayrıca sayfa 13, 14, 15 ve 16'da verilen bilimsel süreç ve mühendislik tasarım becerilerinden yararlanmalarının istenmesi ile de hem bilimsel süreç becerilerine hem de mühendislik

ve tasarım becerilerine vurgu yapılmaktadır. Bunun yanı sıra özgün bir araç tasarımlarının istenmesi ile yaşam becerilerinden ‘yaratıcı düşünme’ becerisine, tasarımlarının yıl sonu bilim şenliğinde sergilenmesi ve genel ağda paylaşılması ile ‘girişimcilik’ becerisine, sınıfta arkadaşlarına tanıtılması ile ‘iletişim’ becerisine vurgu yapılmaktadır.



Resim 10. 6.Sınıf / 2.Ünite ‘İcat Çıkaralım’ etkinliği

Kaynak: Aydın, Aslan ve Aydınbelge, 2023

Resim 10’da verilen etkinlikte bir problem neticesinde araştırma yapıp, araştırma sonucuna göre bir model oluşturulmasının istenmesi ile mühendislik ve tasarım becerisi olan ‘yenilikçi (inovatif) düşünme’ becerisine vurgu yapılmaktadır.



Proje Tasarımı

Geri Dönüşüm

“Sıfır Atık Projesi” ile 81 ildeki 951 ilçede toplanan atıklarla ilgili veriler incelenerek Türkiye’nin ilk sıfır atık ilçesi belirlenecek. Bu ilçede atıklar türlerine göre ayrı ayrı sınıflandırılacak. Toplanan atıklardan uygun olanları geri dönüşüm tesislerinde işlenerek yeni ürünlere dönüştürülecek. Bu yolla ekonomik kazanç sağlanacak. Siz de evsel katı atıkların ya da sıvı atıkların geri dönüşümü ile ilgili bir proje tasarlayınız. Tasarımınızı sayfa 14, 15, 16 ve 17’de verilen bilimsel yöntem ve mühendislik tasarım döngüsü basamaklarına göre hazırlayınız. Bu basamaklara uygun olarak geliştirdiğiniz tasarımınızı okulunuzda yapılacak olan “Yıl Sonu Bilim Şenliği”nde sunmak için sene sonuna kadar muhafaza ediniz. Projenizin sunumu için etkili bir tanıtım (gazete, internet, televizyon reklamı vb.) hazırlayınız.

Resim 11. 7.Sınıf / 4.Ünite ‘Geri Dönüşüm’ etkinliği

Kaynak: Akdemir ve Çetin Atasoy, 2023

Resim 11’de verilen etkinlikte öğrencilerden bir problem neticesinde proje tasarımlarının istenmesi ile mühendislik ve tasarım becerisi olan ‘yenilikçi(inovatif) düşünme’ becerisine vurgu yapılmaktadır. Aynı zamanda bu etkinlikte bilimsel süreç becerilerine ve yaşam becerilerinden de ‘girişimcilik’ becerisine vurgu yapılmaktadır.



PROJE YAPALIM

- Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik projeleri genel ağ ve diğer kaynaklardan araştıralım.
- Belirlediğimiz bir kaynağın tasarruflu kullanımı için proje tasarlayalım.
- Projemizin yapım basamaklarını oluşturalım. Kitabımızın 16 ve 17. sayfalarındaki mühendislik ve proje tasarım aşamalarını uygulayalım.
- Projenin adı, projenin amacı, yapılması için gerekli olanlar, geliştirilebilir yanları, kimlerle iş birliği yapılacağı ve hangi sorunlara çözüm bulacağını belirtelim.
- Projemizi, kitabımızın 269, 270 ve 271. sayfalardaki “Proje Değerlendirme Formu”, “Grup Çalışması Değerlendirme Formu” ve “Akran Değerlendirme Formu”nu doldurarak öğretmenimize teslim edelim. Projemizi yıl sonu bilim şenliğinde sergileyelim.

Resim 12. 8.Sınıf / 6.Ünite ‘Proje Yapalım’ etkinliği

Kaynak: Yanık, 2023

Resim 12’de verilen etkinlikte öğrencilerden bir problem neticesinde proje tasarımlarının istenmesi ile mühendislik ve tasarım becerisi olan ‘yenilikçi(inovatif)

düşünme' becerisine vurgu yapılmaktadır. Aynı zamanda bu etkinlikte bilimsel süreç becerilerine ve yaşam becerilerinden de 'girişimcilik' becerisine vurgu yapılmaktadır.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Çalışmanın bu bölümünde ders kitaplarındaki etkinliklerde alana özgü becerilere ait ulaşılan bulgulara yönelik elde edilen sonuçlar ve öneriler bulunmaktadır.

5.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Sonuçlar

Yapılan araştırmada bilimsel süreç becerilerine yönelik 5. sınıf ünitelerindeki 38 etkinliğin, 6. sınıf ünitelerindeki 44 etkinliğin, 7. sınıf ünitelerindeki 42 etkinliğin ve 8. sınıf ünitelerindeki 37 etkinliğin incelemesi yapılmıştır.

Yapılan araştırmada 5. Sınıf ders kitabındaki etkinliklerin BSB yönünden incelemesi yapıldığında “hipotez kurma, gözlem, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma” becerilerinin daha fazla üstünde durulduğu görülmektedir. Ayrıca “verileri kaydetme ve ölçme” becerilerine ise diğer becerilere göre daha az yer verildiği gözlemlenmiştir.

6.sınıf ders kitabındaki etkinliklerin BSB yönünden incelemesi yapıldığında “hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma” becerilerinin daha fazla üstünde durulduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra “verileri kaydetme ve ölçme” becerilerine ise daha az yer verilmektedir.

7.sınıf ders kitabındaki etkinliklerin BSB yönünden incelemesi yapıldığında “gözlem yapma, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma” becerilerine diğer becerilere oranla daha fazla rastlandığı gözlemlenmiştir. “Verileri kullanma ve model oluşturma, ölçme” becerilerine ise daha az rastlanmıştır.

Yapılan araştırmada 8.sınıf ders kitabındaki etkinliklerin BSB’ye ait incelemesi yapıldığında “gözlem yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme,

deney yapma” becerilerinin daha fazla üstünde durulduğu gözlemlenmiştir. Daha az temsil edilen becerilerin ise “sınıflama, verileri kullanma ve model oluşturma ile hipotez kurma” becerileri olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca bütün sınıf düzeylerindeki kitaplar incelendiğinde etkinliklerde en fazla “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ile deney yapma” becerilerine yer verilirken, en az “ölçme” becerisine yer verildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra hipotez becerisine 5, 6 ve 7.sınıf ders kitaplarında en fazla yer verilirken, 8.sınıf ders kitabında hipotez becerisine en az yer verildiği tespit edilmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi kitapların hepsinde bilimsel süreç becerilerinin her birine yer verilmiş ancak ünitelerde bulunan etkinliklerin sayılarının farklılık göstermesi durumundan ötürü BSB’nin temsil edilmiş durumlarında belli bir düzene rastlanılmamıştır. Feyzioğlu Yıldız ve Tatar (2012)’in araştırma sonuçlarında yer alan fen bilimleri ders kitapları etkinliklerindeki BSB’ne farklı düzeylerde rastlanıldığı bulgusuyla, Dökme (2005)’nin araştırma sonuçların yer alan 6.sınıf ders kitabı etkinliklerinin BSB’ne yönelik sistematik bir dağılıma sahip olmadığı bulgusuyla, ayrıca Kahveci (2022)’nin araştırma sonuçlarında yer alan ders kitaplarının tümünde BSB’nin hepsine rastlandığı ancak temsil edilmiş düzeylerinin farklılık gösterdiği bulgusuyla örtüşmektedir.

Ayrıca bütün sınıf düzeylerindeki kitaplara ilişkin Kahveci (2022)’nin yapmış olduğu çalışmada önerdiği şekilde; “etkinliklerde özellikle değişkenleri belirleme, hipotez kurma gibi becerilere ilişkin yönlendirme ifadelerine yer verilmesi bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına” yönelik olumlu bir yaklaşımdır.

5.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Sonuçlar

Yapılan araştırmada yaşam becerilerine yönelik 5. sınıf ünitelerindeki 38 etkinliğin, 6. sınıf ünitelerindeki 44 etkinliğin, 7. sınıf ünitelerindeki 42 etkinliğin ve 8. sınıf ünitelerindeki 37 etkinliğin incelemesi yapılmıştır.

Yapılan araştırmada 5. Sınıf fen bilimleri ders kitabı yaşam becerileri yönünden incelendiğinde “iletişim, analitik düşünme ve karar verme” becerilerine daha çok yer verildiği görülmektedir. Girişimcilik becerisinin diğer beceriler arasında daha az yer aldığı gözlemlenmiştir.

6. Sınıf fen bilimleri ders kitabı yaşam becerileri yönünden incelendiğinde “analitik düşünme, karar verme, iletişim ve girişimcilik” becerilerine daha çok yer verildiği görülmektedir. Takım çalışmasının diğer beceriler arasında daha az yer aldığı gözlemlenmiştir.

7. Sınıf ders kitabının yaşam becerileri yönünden incelemesi yapıldığında “analitik düşünme ve iletişim” becerilerine daha çok yer verildiği görülmektedir. Daha az temsil edilen becerinin ise “takım çalışması” becerisi olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmada 8. fen bilimleri ders kitabı yaşam becerileri yönünden incelendiğinde “analitik düşünme ve karar verme” becerilerinin daha çok bulunduğu görülmektedir. Takım çalışmasının diğer beceriler arasında daha az yer aldığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca bütün sınıf düzeylerindeki kitaplar incelendiğinde etkinliklerde en fazla “analitik düşünme, karar verme, iletişim” becerileri bulunurken, en az olarak da “takım çalışması” becerisine rastlanılmaktadır.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Sonuçlar

Yapılan araştırmada mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik 5. sınıf ünitelerindeki 7 etkinliğin, 6. sınıf ünitelerindeki 12 etkinliğin, 7. sınıf ünitelerindeki 8 etkinliğin ve 8. sınıf ünitelerindeki 2 etkinliğin incelemesi yapılmıştır.

Yapılan araştırmada 5. Sınıf ders kitabının MTB yönünden incelemesi yapıldığında etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermemesinden ötürü MTB'nin temsil ediliş düzeylerinde belli bir düzende olduğu gözlemlenmektedir.

6. Sınıf ders kitabının MTB yönünden incelemesi yapıldığında ünitelerdeki etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesinden ötürü MTB'nin temsil ediliş düzeylerinde belli bir düzende bulunmadığı gözlemlenmektedir. Kitap genelinde 4.Ünitede MTB'ne daha çok yer verildiği görülmektedir. 1.Ünite, 2.Ünite ve 3.Ünite'de MTB'ne daha az rastlanılmaktadır.

7. Sınıf ders kitabının MTB yönünden incelemesi yapıldığında ünitelerdeki etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesinden ötürü MTB'nin temsil ediliş düzeylerinde belli bir düzende bulunmadığı gözlemlenmektedir. Kitap genelinde 1. Ve

4. üniteye MTB'ne daha çok yer verildiği görülmektedir. Ayrıca 6. Üniteye MTB'ne hiç rastlanılmamıştır.

Yapılan araştırmada 8.sınıf ders kitabının MTB yönünden incelemesi yapıldığında ünitelerdeki etkinliklerin sayısal olarak farklılık göstermesinden ötürü MTB'nin temsil edilmiş düzeylerinde belli bir düzende bulunmadığı gözlemlenmektedir. Kitap genelinde sadece 6. ve 7. Üniteye MTB'ne yer verildiği görülmektedir. Diğer 5 üniteye MTB'ne hiç yer verilmediği tespit edilmiştir.

Ayrıca bütün sınıf düzeylerindeki kitaplar incelendiğinde MTB'ne en fazla 12 etkinlikle 6.Sınıf ders kitabında bulunurken, en az ise 2 etkinlikle 8.sınıfta yer verildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra bütün sınıf düzeylerindeki fen bilimleri kitaplarında yer alan alana özgü becerilerden en az MTB' ne yer verildiği görülmektedir.

Kahveci (2022)'nin yapmış olduğu çalışmada önerdiği şekilde; "Fen, mühendislik ve girişimcilik kapsamında bulunan etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine daha fazla rastlandığı ve genelde üst düzey becerileri içerdiğinden kitaplardaki bu tarz etkinliklerin daha fazla olması" mühendislik ve tasarım becerisinin kazandırılmasına yönelik olarak pozitif bir yaklaşımdır.

5.2. Öneriler

- Fen Bilimleri ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerinden ölçme becerisine az rastlanıldığından daha fazla yer verilmeli, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma becerilerine ait etkinlikler de geliştirilmelidir.
- Fen Bilimleri 8. Sınıf ders kitabında bilimsel süreç becerilerinden hipotez kurma becerisine, diğer kitaplara göre daha az yer verildiğinden ve hipotez kurma becerisinin deneye dayalı bir ders olan fen bilimleri için önemli bir yere sahip olduğundan daha fazla yer verilmelidir.
- Fen Bilimleri ders kitaplarında yaşam becerilerinden iş birliği içinde çalışmayı geliştiren takım çalışması becerisine daha fazla yer verilmesi, öğrencilerin kendine güvenmelerini sağlayan girişimcilik becerisinin de geliştirilmesi gerekmektedir.
- Mühendislik tasarım becerileri daha üst düzey becerileri kapsadığı için fen bilimleri ders kitaplarında daha çok yer verilmelidir.

- Bütün sınıf düzeylerindeki kitaplar incelendiğinde mühendislik ve tasarım becerileri yönünden en az etkinliğin 8.sınıf Fen Bilimleri ders kitabında olduğu görülmekte olduğundan özellikle bu sınıf düzeyindeki etkinliklere daha çok yer verilip, geliştirilmelidir.
- Bütün sınıf düzeylerindeki kitaplarda alana özgü beceriler yönünden daha açık ve anlaşılır ifadeler kullanılmalıdır.
- Ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen bu çalışmanın lise düzeyinde de uygulanması önerilmektedir.
- Fen Bilimleri gözleme, araştırmaya ve deneye dayalı olmasından dolayı ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerinin her birine daha çok yer verilip, geliştirilmesi önerilmektedir.
- Yaşadığımız yüzyılda 21. yüzyıl becerileri oldukça önem taşımaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak yaşam becerilerine daha çok yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Adair, J. E. (2007). *The art of creative thinking : how to be innovative and develop great ideas*. London ; Philadelphia: Kogan Page.
- Adair, J. E. (2010). *Decision making and problem solving strategies*. London ; Philadelphia: Kogan Page.
- Ağgöl Yalçın, F. (2011). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuzu “maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesinin bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10 (1), 378-388.
- Akdemir, E. ve Çetin-Atasoy, D. (2023). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 7.sınıf ders kitabı*. İzmir: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Akdeniz, A. R. (2019). Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönteminin fen eğitiminde kullanımı. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*, 221-249. Ankara: Pegem Akademi.
- Anderson , L. W. and Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing : a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Aslan, S., Ertaş Kılıç, H. ve Kılıç, D. (2016). *Bilimsel süreç becerileri*. Ankara: Pegem Akademi.
- ATC21S. (2010). *Assessment and teaching of 21st century skills*. https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/citizenship/socio-economic/docs/ATC21S_Exec_Summary.pdf (Erişim Tarihi: 20.11.2023)
- Aydın Şengül, Ö. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaşam becerilerinin ve öğrencilerde yaşam becerilerinin geliştirilmesine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (2), 48-70.
- Aydın, A., Aslan, A. ve Aydınbelge, B. (2023). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 6. sınıf ders kitabı*. İzmir: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

- Aydın, S. ve Bayazıt, İ. (2021). Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik. M. Çelebi (Ed.), *Nitel araştırma yöntemleri*, 182-209. Ankara: Pegem Akademi.
- Babayemi, J. O., Utibe, U. J., & Babalola, G. T. (2018). Teaching skills in basic sciences: implication for quality teacher education programmes and learners' acquisition of life skills for building a safer world. *International Journal of Educational Research and Management Technology*, 3 (2), 1-11.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). nc uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): fen ğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2 (1), 42-51.
- Bakırcı, H. (2022). İlkokulda fen bilimleri öğretiminin amaçları. H. Ő. Ayvacı (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri*, 90. Ankara: Pegem Akademi.
- Balbağ, Z., Leblebicier, K., Karaer, G., Sarıkahya, E. ve Erkan, . (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve ğretimi sorunları. *Eğitim ve ğretim Araştırmaları Dergisi*, 5 (3), 12-23.
- Balım, A. G., ve Balım, S. (2021). Analitik düşünme becerisi. . Ormancı ve S. epni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya 21. yüzyıl becerileri ve ğretimi*, 358. Ankara: Nobel Akademik yayıncılık.
- Başar, T. (2021). 2018 Fen bilimleri dersi ğretim programı'nda yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 218-235.
- Bayır, E. ve Kahveci, S. (2022). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 11 (1), 253-262.
- Berg, B. L. ve Lune, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (9. baskıdan eviri)*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. Handbook 1. cognitive domain*. New York: Longmans, Green.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi ğretiminde iş birlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini

geliştirmeye yönelik etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 23-26.

Bozkurt Altan, E. (2021). Karar verme becerisi. E. Kabataş Memiş (Ed.), *21. Yüzyıl becerileri için fen eğitimi*, 194. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyükaşkapu, S. (2010). 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi. Konya: Selçuk Üniversitesi.

Can, Y., Gedik , İ. ve Bostan Sarıoğlan, A. (2016). 6. Sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygunluğunun değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 1004-1025.

Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Çavdar, O. (2022). İlkokul programında yer alan dünya ve evren konularına ilişkin genel bilgiler, özellikleri, günlük hayattaki karşılıkları ve kullanım alanları. O. Bozkurt içinde, *İlkokulda temel fen bilimleri*, 9. Ankara: Eğiten Kitap.

Çepni, S. (2019). Bilm, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*, 9. Ankara: Pegem Akademi.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). Fizik öğretimi. *YÖK/Dünya bankası milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi*. YÖK.

Çiftçi, S., Sağlam, A. ve Yayla, A. (2021). 21. Yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 24, 718-734.

Demirel, Ö. ve Kiroğlu, K. (2020). *Ders kitabı incelenmesi*. Ankara: Pegem Akademi.

Deniz, İ. (2003). İletişim becerileri eğitiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin iletişim becerisi düzeylerine etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitimde Psikolojik Hizmetler Anabilim Dalı .

- Deveci, İ. (2021). Girişimci zihniyet. Ü. Ormancı ve S. Çepni içinde (Ed.), *Kuramdan uygulamaya 21.yüzyıl becerileri ve öğretimi*, 566. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Doğan, Y. (2022). İlkokulda fen bilimleri öğretiminin amaçları. O. Bozkurt (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri*, 61. Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Dökme, İ. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 4 (1), 7-17.
- Elçi, Ş. (2006). *İnovasyon-kalkınmanın ve rekabetin anahtarı*. Ankara: Meteksan.
- Eren, Z. (2019). Eğitim ve girişimcilik. S. Yener ve A. Arslan (Ed.), *Kuram ve uygulamada girişimcilik*. Ankara: Çizgi Yayınevi.
- Eroğlu, B. (2022). Fen bilimlerinin konusu ve ilkeleri. H. Ş. Ayvacı (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- European Commission. (2016). *EntreComp: The Entrepreneurship competence framework*. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- Feyzioğlu Yıldız, E. ve Tatar, N. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine ve yapısal özelliklerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (164), 108-125.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). *Fen eğitimi: ilkeler, stratejiler, yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Hagan, F. E. (2006). *Research methods in criminal justice and criminology*. Boston, MA : Allyn and Bacon.
- İnaltekin, T. (2022). Fen bilimleri eğitiminde girişimcilik becerisi. A. Kirman Bilgin (Ed.), *Fen bilimlerinde yaşam becerileri eğitimi*, 81. Ankara: Pegem Akademi.
- İpek Akbulut, H. (2022). Fen bilimleri eğitiminde karar verme becerisi. A. Kirman Bilgin (Ed.), *Fen bilimlerinde yaşam becerileri eğitimi*, 128-129. Ankara: Pegem Akademi.
- Johnston, J. (2005). *Early explorations in science*. Maidenhead: McGraw-Hill Education.

- Juhji, J., & Nuangchalerm, P. (2020). Interaction between scientific attitudes and science process skills toward technological pedagogical content knowledge. *Journal for the Education of Gifted Young*, 8 (1), 1-16.
- Kahveci, S. (2022). *Fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri, fetemm (STEM) yaklaşımı ve okunabilirlik yönlerinden analizi*. Edirne: Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Kalik, G., Ayhan, H. ve Gören, Z. (2023). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 5.sınıf ders kitabı*. İzmir: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karataş, S. ve Özcan, S. (2010, Nisan). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 225-243.
- Keleşoğlu, S. ve Kalaycı, N. (2017). Dördüncü sanayi devriminin eşliğinde yaratıcılık, inovasyon ve eğitim ilişkisi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 12 (1), 69-86.
- Kılıç, İ., Ünal, T. ve Ergin, D. Y. (2015, Aralık). Günlük yaşamdaki fen olaylarının bilgi temelli yaklaşım düzeylerinin toplumsal bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 122-123.
- Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M. ve Ercan, L. (2001). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu fen bilgisi 4-8*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kocakulah, A. (2019). Fen bilimlerinin diğer bilimler arasındaki yeri, tarihi gelişimi. A. Öztuna Kaplan (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri*, 49-50. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Şen, Ö. (2018). 5. Sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerin bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım sürecine göre incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8 (4), 185-197.
- Lunenburg, F. C. (2010). The decision making process. *National Forum of Educational Administration and Supervision Journal*, 27 (4), 1-12.

- Marosi, I. and Bencsik, A. (2019). Teamwork in higher education: Teamwork as chance of success. *The International Journal of Learning*, 16 (5), 166-174.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. and Foy, P. (2008). *international science report: Findings from iea's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Marzano, R. J. (2001). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Marzano, R. J. and Kendall, J. S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2011). *MEB 21. yüzyıl öğrenci profili*. Ankara: MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber (3.basımdan çeviri)*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mumba, F., Rutt, A., & Chabalengula, V. M. (2022). Representation of Science and Engineering Practices and Design Skills in Engineering Design-Integrated Science Units Developed by Pre-service Teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21 (3), 1-23.
- Muşlu Kaygısız, G. (2019). Fen biliminin temel kavramları. A. Öztuna Kaplan içinde, *İlkokulda temel fen bilimleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- NGS (2023). *NGS. Next generation science standards*: <https://www.nextgenscience.org/topic-arrangement/msengineering-design> (Erişim Tarihi: 23.11.2023)
- OECD (2023). *OECD future of education and skills 2030 concept note*. <https://www.oecd.org/education/2030-project/> (Erişim Tarihi: 29.11.2023)
- O'leary, Z. (2004). *The essential guide to doing research*. London: SAGE Publications Ltd.

- Ormancı, Ü. (2021). 21. Yüzyıl becerileri. Ü. Ormancı ve S. Çepni içinde, *Kuramdan uygulamaya 21. yüzyıl becerileri ve öğretimi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özata Yücel, E. ve Kanyılmaz, B. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan yaşam becerilerinin ilkökul öğrencilerine kazandırılmasına yönelik öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6 (3), 10-33.
- Özcan, H. ve Koştur, H. İ. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9 (1), 138-151.
- Özden, B. ve Yenice, N. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel kanun ve teori kavramlarına yönelik görüşleri: Nitel bir durum çalışması. *İlköğretim Online*, 15 (4), 1090-1113.
- Özer, A. K. (2000). *İletişimsizlik becerisi*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Özkan, U. B. (2019). *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi*. Ankara : Pegem Akademi.
- Öztürk, M. C. (2019). Sosyal hizmetlerde halkla ilişkiler yönetimi. N. Gökçek Karaca ve E. Demirci (Ed.), *Sosyal hizmet yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Özyurt, M. (2020, Ekim). 21. Yüzyıl becerileri öğretimi ölçeğinin türk kültürüne uyarlanması: Geçerlik güvenirlik çalışması. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16 (30), 16-30.
- P21. (2019). *Partnership for 21st century learning*. 12 11, 2023 tarihinde <https://web.archive.org/web/20100306025420/http://www.21stcenturyskills.org/>
- Padilla, M. J. (1990). The science process skills. research matters — to the science teacher. *National association for research in science teaching*. <https://narst.org/research-matters/science-process-skills> (Erişim Tarihi: 18.11.2023)
- Pakyürek Karaöz, M. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin

bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi. Muğla: Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Phurikultong , N. and Tuntiwongwanich , S. (2021). Using digital storytelling to enhance Thai student analytical thinking and learning achievement by use of a flipped classroom environment model and inquiry-based learning (IBL). *Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology*, 18 (4), 1829-1848.

Powell, M. F. (1985). A program of life-skills training through interdisciplinary group processes. *Journal of Group Psychotherapy, Psychodrama and Sociometry* (38), 23-34.

Ramig, J. E., Bailer, J. and Ramsey, J. M. (1995). *Teaching science process skills*. Morristown, NJ: Good Apple.

Ranjan, R. (2023). rajeevelt.com: <https://www.rajeevelt.com/role-of-textbook-language-teaching-learning-educationist/rajeev-ranjan/> (Erişim Tarihi: 15.10.2023)

Robson, C. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri gerçek dünya araştırması*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Sakız, G. (2022). Fen bilimlerinin diğer bilimler arasındaki yeri ve tarihi gelişimi. H. Ş. Ayvacı (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri*, 44-45. Ankara: Pegem Akademi.

Sheeba, M. N. (2013). An anatomy of process skills in the light of challenges to realize science instruction leading to global excellence in education. *Educationia Confab*, 2 (4), 108-123.

Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2016). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Şahin, D., Karakuş, E. ve Kabataş Memiş, E. (2021). Yaratıcılık ve yenilik. E. Kabataş Memiş (Ed.), *21. Yüzyıl becerileri için fen eğitimi: Öğrenmeyi derinleştirme*. Ankara: Pegem Akademi.

Şenel Çoruhlu, T. ve Pehlevan, M. (2022). Fen bilimleri eğitiminde takım çalışması becerisi. A. Kirman Bilgin (Ed.), *Fen bilimlerinde yaşam becerileri eğitimi*, 150. Ankara: Pegem Akademi.

Şimşek, N. (2019). *İlkokulda temel fen bilimleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Tabaru Örnek, G. ve Çoban Sural, Ü. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programında alana özgü beceriler. N. Yıldız Yılmaz (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri*, 126. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2021). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*. Milli Eğitim Bakanlığı: <https://ttkb.meb.gov.tr/www/mill-egitim-bakanligi-ders-kitaplari-ve-egitim-araclari-yonetmeligi-yeniden-duzenlendi/icerik/409> (Erişim Tarihi: 10.10.2023)
- Taş, S. (2017). İnovasyon, eğitim ve küresel inovasyon endeksi. *Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 99-123.
- Taşdemir, A. (2013). Bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri. M. Demirbaş (Ed.), *Bilimin doğası ve öğretimi*, 191-228. Ankara: Pegem Akademi.
- Taşkın, Ö. (2006). *Fen bilgisi eğitiminde özel öğretim yöntemleri*. Samsun: Deniz Kültür.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve tutuma etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- TDK. (2023). *Güncel türkçe sözlük*. Türk Dil Kurumu: <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 27.11.2023)
- Temiz, B. K. (2001). Lise 1. sınıf fizik ders programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Türel, Y. K., Şimşek, A., Şengül Vautier, C. G., Şimşek, E. ve Kızıltepe, F. (2023). *21. Yüzyıl becerileri ve değerlere yönelik araştırma raporu*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- World Economic Forum. (2016, March). *New vision for education: Fostering social and emotional learning through technology*. Geneva: World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf (Erişim Tarihi: 27.11.2023)
- Yanık, S. (2023). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 8.sınıf ders kitabı*. Ankara: Ata Yayıncılık.

- Yapar, A. (2009). Takım çalışmasında başarıyı etkileyen unsurlar üzerine nitel bir araştırma. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yavuz Topaloğlu, M. ve Balkan Kıyıcı, F. (2022). Fen bilimlerinin diğer bilimler arasındaki yeri ve tarihi. O. Bozkurt (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri*, 47. Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Yayla Eskici, G. (2023). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendislik tasarım becerilerinin incelenmesi. *Journal of computer and education research*, 11 (22), 924-951.
- Yerdelen , S. (2022). Fen bilimleri eğitiminde yaratıcı düşünme becerisi. A. Kirman Bilgin (Ed.), *Fen bilimlerinde yaşam becerileri eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11 b.). Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, B. ve Bozkurt, O. (2022). Fen bilimleri ile ilgili temel kavramlar. O. Bozkurt (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri*, 23. Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Yıldırım, M. (2019). Fen bilimleri öğretiminin amaçları. A. Öztuna Kaplan içinde, *İlkokulda temel fen bilimleri*, 81. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yılmaz, N. Y. (2019). *İlkokulda temel fen bilimleri*. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Yüksel Şahin, F. (2017). İletişim becerilerine genel bir bakış. A. Kaya (Ed.), *Kişilerarası ilişkiler ve etkili iletişim*. 32. Ankara: Pegem Akademi.

http-1:

<https://undsci.berkeley.edu/understanding-science-101/what-is-science/>

(Erişim Tarihi: 12.01.2022)

EKLER

Ek-1 Beşinci Sınıf Ders Kitabındaki Mühendislik ve Tasarım Becerileri Yönergeleri

FEN MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

BİLİMSEL SÜREÇ BASAMAKLARI

Bilimsel yöntem, araştırma projelerinde kullanılan, bilimsel adımlardan oluşan ve sorulara cevaplar bulduran yöntemdir. "Soru, araştırma, hipotez, deney, sonuç ve değerlendirme" basamaklarından oluşur. Bilimsel yöntem basamaklarını adım adım geçtiğinizde projenizi tamamlamış olacaksınız. Bu nedenle bilimsel yöntem, proje boyunca size yardımcı olacak gerekli bir araçtır.

Bilimsel proje çalışmaları merak ve gözlem ile başlar. Çevrenizde pek çok varlık ve değişiklikler var. Önce bu varlıkları ve değişiklikleri merak edersiniz. Sonra merak ettikleriniz ile ilgili gözlemler yapmaya başlarsınız. Böylece kendinizi bilimsel bir proje çalışması yaparken bulabilirsiniz. Ama yaptığınız çalışmanın bilimsel olması için yapılması ve sırasıyla uygulanması gereken basamaklar vardır. Bu basamaklar şunlardır:

1. Proje Konusu Bulmak

Projenize ilgi duyduğunuz bir konu belirleyerek başlayabilirsiniz. Uğraşmaktan hoşlanacağınız her alanda proje üretebilirsiniz. Aklınıza pek çok fikir gelebilir. Bunları not ederek en merak ettiğiniz konuyu seçiniz. Konuyla birlikte araştırma sorularını da belirlemeniz gerekir.

Araştırma sorusu olarak şu örnekler verilebilir: "Dünya'nın şeklinin geoit olmasının nedeni nedir?", "Neden bazı kuşlar göç eder?", "Mantarlar bitki midir?", "Kalp nasıl çalışır?" vb.

Araştırma soruları, konuyu araştırırken ortaya çıkabileceği gibi sürecin başında da seçilebilir. Konunuzu kitaplardan, çeşitli kaynaklardan ve genel ağdan (edu veya gov uzantılı güvenli internet adresleri) araştırabilirsiniz. Konu ile ilgili uzmanlardan da bilgi ve destek alabilirsiniz.

2. Araştırma Yapmak

Sorunuzu cevaplamak için konuyla ilgili mevcut bilgileri araştırmaya başlamalısınız. Bu sırada bir araştırma planı yaparak daha sistemli bir şekilde ilerleyebilirsiniz. Konuyla ilgili yazılı, sözlü ya da görsel her türlü materyali kaynak olarak kullanabilirsiniz. Kitap, dergi, ansiklopedi, broşür, genel ağ (edu veya gov uzantılı güvenli internet adresleri), film, ses kaydı, fotoğraf, resim ve afiş gibi kaynaklar bulabilirsiniz. Araştırmanız sırasında konuyla ilgili uzmanlarla görüşebilir, üniversiteler, müzeler, laboratuvarlar, hayvanat bahçeleri, tıp merkezleri, botanik bahçeleri vb. kurum ve kuruluşlara gidebilirsiniz. Ayrıca fen bilimleri, teknoloji ve tasarım gibi derslerin öğretmenlerinden destek isteyebilirsiniz.

3. Hipotez Kurmak

Belirlediğiniz konuyla ilgili çeşitli kaynaklardan yararlanarak araştırma yaptınız ve bilgi edindiniz. Amaç, proje tamamlandığında elde edilmek istenen sonucun tanımlanmasıdır. Projelerin genelde tek bir amacı vardır. Amacı belirlemek ise hipotezi kurmayı sağlar. Örneğin "Su miktarı bitkinin gelişimini etkiler mi?" sorusunu cevaplamak için yapacağınız projenin amacı "bitkilerin gelişimine etki eden faktörleri bulmak" olarak tanımlanabilir. Hipotez, araştırma sorunuzun cevabıyla ilgili yaptığınız tahmindir. Diğer bir deyişle deneylerle henüz yeter derecede doğrulanmamış ancak doğrulanacağı umulan teorik düşüncedir.

"Su miktarı az olursa bitkinin gelişimi yavaşlar." gibi bir hipoteziniz varsa deneyinizi bu düşünceyi ispatlamak üzerine kurmalısınız. Daha sonra hipotezin doğruluğunu çeşitli deneylerle test etmelisiniz.

4. Deney ve Gözlem Zamanı

Hipotezinizi sınamak ve tahminlerinizin doğru olup olmadığını anlamak için bir deney tasarlamaz, gözlem ve analiz yapmanız gereklidir.

Tasarladığınız deneyi kontrollü olarak yapmalısınız. Sonucu etkileyecek koşullardan birini değiştirip diğerlerini sabit tutarak yapılan deneylere "kontrollü deney" denir.

Bir hipotezi test etmeye başlamadan önce "deney grubu", "kontrol grubu", "bağımlı değişken" ve "bağımsız değişken" kavramlarını anlamanız gerekir. Örneğin miktatsız bitkilerin büyümesinde ne kadar etkili olduğunu araştırıyorsanız bir grup bitkiyi miktatsız ortamda incelerken bir grup bitkiyi miktatsız bir ortamda incelemelisiniz. Böylece miktatsız kullanılan grup "deney grubu", diğeri "kontrol grubu" olur. Aynı süre içinde iki grubun bitki gelişimi incelendiğinde miktatsızların bitki gelişimini ne derece etkilediği anlaşılabilir.

Deney grubunda değiştirilebilen ve etkisi olduğu düşünülen değişkene "bağımsız değişken" denir. Bağımsız değişkeni istediğiniz şekilde seçebilir veya istediğiniz zaman değiştirebilirsiniz. Örneğin bitki deneyinde miktatsız bağımsız değişkendir.

Bağımlı değişken ise deneylerde bağımsız değişkenlere bağlı olarak ölçülebilir. Hipoteziniz, "Miktatsız ortamda bitkiler daha hızlı gelişir." şeklinde kurulduysa yapacağınız deneyde miktatsız bağımlı olarak bitkilerdeki gelişimi ölçmeye çalışırsınız. Bitkinin gelişim ölçütü olarak bitki boyunu belirlerseniz bağımlı değişken "bitkinin boyu" olacaktır.

Deneyinizi uygun ve geçerli bir şekilde yapmak için bir faktörü değiştirirken diğer tüm koşulları sabit tutmalısınız. Deneyde elde ettiğiniz sonuçların kesinliğinden emin olmak için deneyinizi birkaç defa tekrarlamalısınız.

5. Veri Toplama ve Değerlendirme

Veri, bir araştırmanın temelini oluşturur. Pek çok deneyde veri, sayılardan oluşur ve bağımlı değişkenin değişimini yansıtır. Örneğin bir deneyde suyun sıcaklığının her on dakikada bir okunup değerlerin kaydedilmesi ya da miktatsız deneyinde bitkinin boyunda oluşan değişimin eşit zaman aralıklarında ölçülerek kaydedilmesi veri toplamaktır. Ne kadar çok veri elde ederseniz hipotezinizi o denli iyi destekleyebilir veya çürütebilirsiniz.

Hipotezin doğru kurulup kurulmadığını belirlemek için deney sırasında ve sonunda, kaydettiğiniz verileri analiz etmelisiniz. Araştırma sonucunda edindiğiniz bilgiler doğrultusunda bazı kararlara varabilirsiniz. Sonuçlar hipotezi doğrulamıyorsa bu, deneyinizin yanlış olduğu anlamına gelmez, hipotezinizi gözden geçirmeniz gerektiğini gösterir. Örneğin "Miktatsız ortamda bitkiler daha hızlı gelişir." hipotezini test etmek için yaptığımız deneyler sonucunda miktatsız bitkiler üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşırsanız bu sonuç hipotezinizin yanlış kurulduğu anlamına gelir. Bu durumda bitkilerin gelişimine yönelik "Rüzgârlı ortamda bitkiler daha hızlı gelişir." şeklinde yeni bir hipotez belirleyebilirsiniz.

Bilim insanları çoğunlukla hipotezlerinin yanlış kurulduğu sonucuna ulaşır. Böyle durumlarda araştırmaya baştan başlayarak yeni bir hipotez kurarlar. Hipotezlerinin doğru kurulduğu sonucuna ulaşırlarsa bu defa başka bir yoldan bu sonucu sınamaları gerekebilir.

Yaptığınız analizlerle elde ettiğiniz sonuçları rapor hâline getirip bilim fuarlarında sunabilirsiniz.

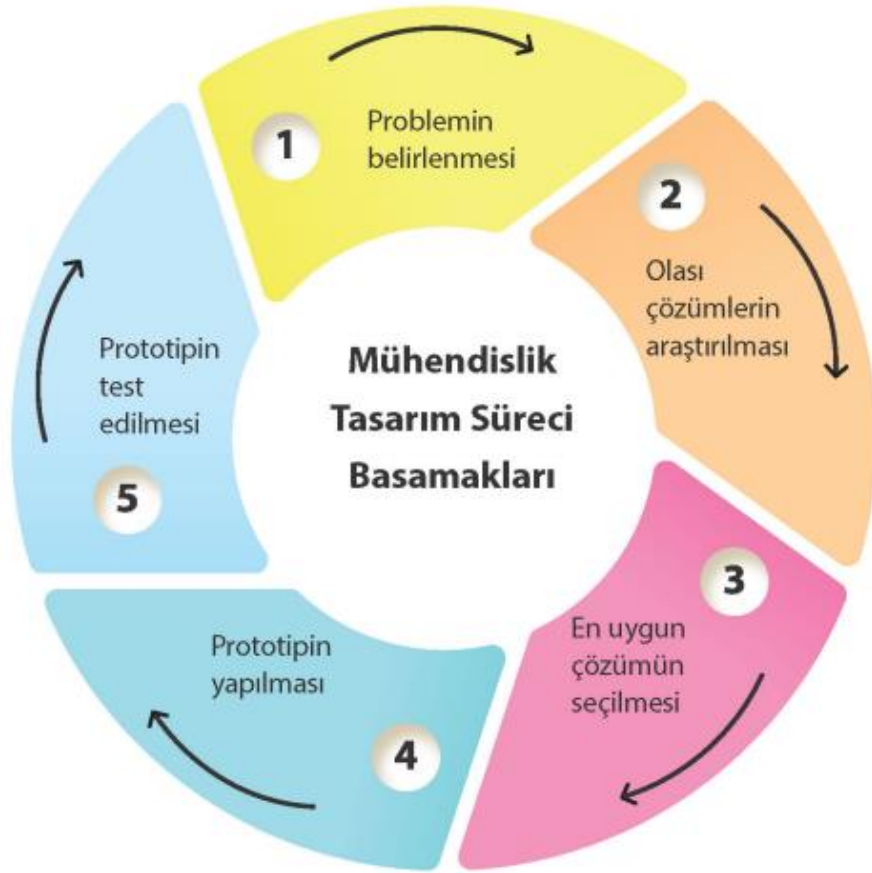
6. Proje Posterini Hazırlamak

Posteriniz bütün projeyi tanıttığı için iyi düzenlenmeli, ziyaretçileri projeyi okumaya teşvik etmelidir. Karışık ve özen gösterilmemiş posterler, projenin anlaşılmasına neden olacaktır. Poster, proje çalışma sürecini yansıtmalıdır.

Posteriniz; deney öncesi hazırlıklar, deney süreci ve deney sonuçları olmak üzere üç ana bölüme ayrılmalıdır. İlk bölüm deney öncesi hazırlıkları, orta bölüm deney sürecini, son bölüm deney sonrasını açıklamalıdır. İlk bölüme projenin özeti, üzerinde düşünülen araştırma sorusu veya problem, kurulan hipotez ve yapılan araştırmalar yazılmalıdır. İkinci bölümde projenin adı, kullanılan materyaller, uygulanan işlemler ve yapılan analizler yer almalıdır. Son bölümde sonuçlar ve değerlendirme bulunmalıdır. Gelecek çalışmalar için önerileri ve yapılması beklenen çalışmalarını da bu bölüme yazabilirsiniz.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ BASAMAKLARI

Mühendislik tasarım süreci, bir problem veya ihtiyacın belirlenmesi sonucu bir problemi veya ihtiyacı karşılayan bir çözüm üretilmesi ve geliştirilmesidir. Mühendislik tasarım sürecinin adımları şöyledir:



1. Problemin belirlenmesi: Bir araştırmaya başlamadan önce problemin çok iyi şekilde tespit edilmesi ve anlaşılması gerekir. Problem net ve açık bir şekilde, anlaşılır ifadelerle belirtilmelidir.

2. Olası çözümlerin araştırılması: Günlük hayatta bir problemin birden çok çözüm yolu olabilir. Eğer sadece bir çözüme odaklanılırsa daha iyi bir çözüm üretecek diğer bir yol gözden kaçırılabilir.

3. En uygun çözümün seçilmesi: Bulunan olası çözüm yollarının, probleme ait gereksinimleri karşılayıp karşılamadığına karar verilmelidir. Çünkü toplanan çözüm yollarından birisi, diğerlerinden daha fazla gereksinim karşılayabilir. Bu nedenle diğerlerinden daha fazla gereksinim karşılayan çözüm yolu seçilmelidir.

4. Prototipin yapılması: Prototip, problemin çözüm sürecinde ortaya çıkan ilk örnektir. Genellikle yapımında son üründen farklı, daha basit malzemeler kullanılır ve son ürünün nasıl çalışacağına test etmek için yapılır. Son ürünün geliştirilmesinde önemli bir adımdır.

5. Prototipin test edilmesi: Prototip test edilerek prototipin çalışmasındaki sorunlar tespit edilir. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra prototip tekrar test edilir. Bu düzeltmeler prototipin son hâli ortaya çıkana kadar devam eder.

ÖRNEK PROJİ TASLAĞI

Projenin Adı	
Projenin Amacı	
Projenin Hedefleri	
Araştırmada Kullanılan Kaynaklar	
Kullanılan Araç ve Gereçler	
Proje veya Tasarımın Özeti	
Elde Edilen Sonuç	
Tasarımın Çizim Alanı	

Ek-2 Altıncı Sınıf Ders Kitabındaki Mühendislik ve Tasarım Becerileri Yönergeleri

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının hedefleri arasında öğrenmeye istekli, merak eden, araştırmacı ve bilinçli bireylerin yetişmesi de vardır. Bu kitapta yer alan "Yapalım Öğrenelim" ve "Araştır-Keşfet" bölümlerinde yapılacak uygulamalar ve araştırmalar bireylerin çevrelerine bilimsel bir gözle bakmasına, kendi yaratıcılıklarının farkına varmasına ve yeni beceriler geliştirmesine katkıda bulunacaktır. Bu bölümlerde öğrencilerden araştırma yapma, proje tasarlama, model ve ürün oluşturma ve ürün tanıtımı yapmaları beklenmektedir. Etkinliklerin okul atmosferi içerisinde akranlarla birlikte ve öğretmen rehberliğinde yapılıp ortaya çıkarılan ürünlerin bilim fuarı gibi sergilerde tanıtılması istenmektedir.

Yapılacak araştırma, proje tasarlama, model ve ürün oluşturma çalışmaları bilimsel süreç basamakları dikkate alınarak tamamlanmalıdır. Bilimsel süreç; soru sorma, araştırma yapma, hipotez kurma, deney yapma, sonuç ve değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır.

BİLİMSEL SÜREÇ BASAMAKLARI



Okullarda bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ile öğrencilerin dünyayı anlamak için araştırmalar yapması, buluş ve inovasyon (yenilikçi düşünce) yapabilme seviyesine ulaşılması hedeflenmektedir. Öğrenciler, edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün geliştirebilir ve geliştirdikleri ürünlerin tanıtımını yapabilir. Bu ürünlere nasıl katma değer kazandırabilecekleri konusunda stratejiler geliştirebilir.


Mühendislik, insanın istek ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik nesnelere tasarlamak, teknik çözümler üretmek gibi alanları kapsamaktadır. Bununla birlikte mühendislik; bilimsel yöntemlerle düşünmeyi, sistematik ve gelişime açık olmayı gerektirir.

Mühendislik Tasarım Basamakları

Mühendislerin yeni bir ürün ortaya koymak için belirli bir düzen ve program dâhilinde çalışmaları gerekir. Öncelikle günlük hayattan bir ihtiyaç veya problem tanımlanır. Problem konusundaki çözüm, daha önce yapılmamış bir araç ya da sistem geliştirme olabileceği gibi kullanılan bir araç ya da sistemin geliştirilmesi de olabilir. Problem ve çözüme yönelik araştırmalar yapılır ve veriler toplanır. Toplanan bu verilerin rehberliğinde en uygun tasarım yapılarak ürünler geliştirilir. Ürünler test edilir. Başarılı olan ürüne ilişkin tanıtım ve pazarlama stratejileri geliştirilir. Ürünün üretimine karar verilirken de kullanışlı ve ekonomik olmasına dikkat edilir. Testler sonunda ürün yetersiz görülürse süreç basamakları tekrarlanarak başarılı ürün elde edilene kadar çalışmalar devam eder.



Bu doğrultuda öğrencilerden bir "mühendis" gibi çalışması, bilimsel süreç basamaklarını uygulayarak kitabın ilgili alanlarında belirlenen konularda ürün, model ya da sistemler hazırlaması ve bunları sunması beklenmektedir.



Proje rneği

Projenin Adı:
Projenin Amacı:
Projenin Hedefleri
Araştırmada Kullanılacak Kaynaklar:
Kullanılan Araç Gereçler:
Elde Edilen Sonuç:



**Tasarım
Çizim Alanı**

Kitabımızın "İcat ıkıyorum" bölümlerinde verilen konular ile ilgili bilimsel süreç basamakları doğrultusunda modeller oluşturunuz. Model tasarınızı yaparken yukarıdaki proje formunu kullanabilirsiniz. Yıl boyunca hazırladığınız proje ve modelleri okulunuzun yıl sonu bilim şenliğinde sununuz.



Ek-3 Yedinci Sınıf Ders Kitabındaki Mühendislik ve Tasarım Becerileri Yönergeleri

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

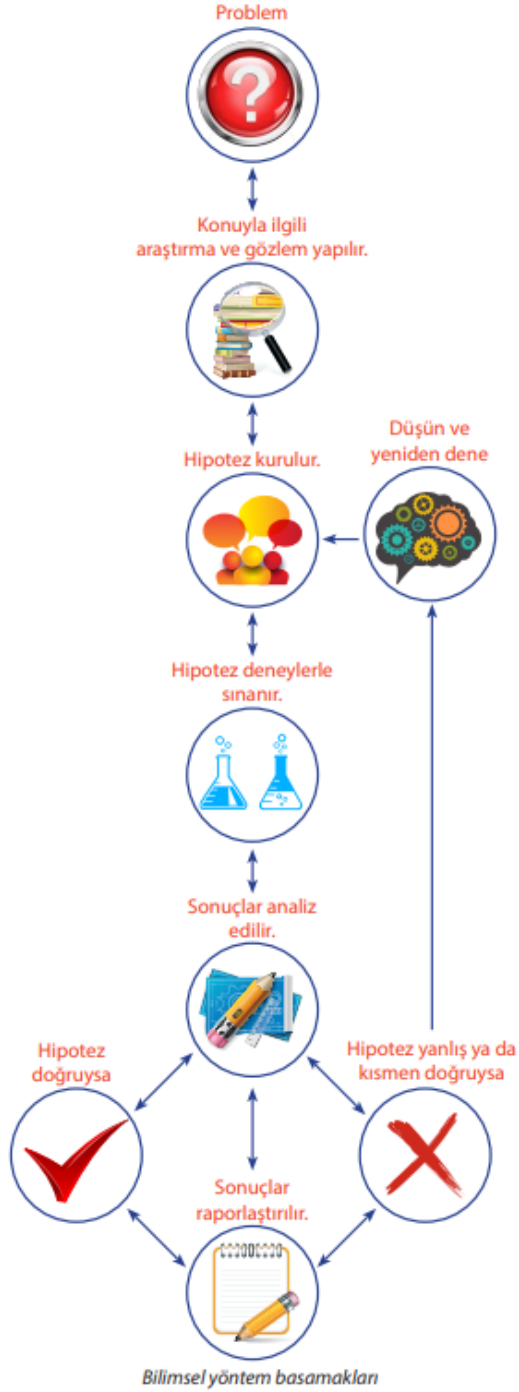
Bu bölümdeki yönergelerle göre yıl içerisinde öğretmeninizin rehberliğinde uygulamalar yapmanız ve bu uygulamalar sonucunda ortaya çıkardığınız ürünleri okulunuzda düzenleyeceğiniz sergi veya "Yıl Sonu Bilim Şenliği"nde etkili bir şekilde sunmanız beklenir.

Bilim İnsanı

Bilim insanları meraklı kişilerdir. Evrendeki olay ve olguları inceler, onun altında yatan gizemin kaynağını araştırır. Bu gizemin nedenini anladıktan sonra anladıklarını basitleştirerek diğer insanların anlayacağı bir şekilde anlatır. Bilim insanlarının araştırıp buldukları veriler sayesinde yaşam daha da kolaylaşır. Ulaşım araçları, modern tıbbi cihazlar ve elektronik cihazlar yaşamı kolaylaştıran icatlardan bazılarıdır.

Bilimsel Yöntem Basamakları

Bilimsel araştırmalar evrendeki olay ve olguların altında yatan gizemin merak edilmesiyle başlar. Merak edilen konularla ilgili fikir sahibi olmak için konuyla ilgili araştırmalar ve gözlemler yapılır. Deney ve gözlemlerin sonucunda test edilebilecek fikirler yani hipotezler kurulur. Hipotezlerin doğru olup olmadığı deneyler yapılarak belirlenmeye çalışılır. Gözlemler ve deneyler sonucunda elde edilen bilgiler düzenlenir ve yorumlanır. Bu işlemlerin sonunda kurulan hipotezler doğru çıkmasa bile çalışmaktan vazgeçilmez. Yapılanların bir deneyim olduğu kabul edilir ve çalışmalar tekrarlanır.



Mühendis

Mühendisler insanların ve toplumun sorunlarına, ihtiyaçlarına kayıtsız kalmaz. Bu ihtiyaç ve sorunlara teknik çözümler üretir, bilimsel yöntemlerle düşünür ve çalışır. Bu nedenle mühendisler, her zaman yeni bir ürün geliştiren veya tasarlayan insanlardır. Çalışmalarını yaparken bilim insanları gibi çalışır. Öncelikle insanların ihtiyaçlarını ve sorunlarını belirler, yaratıcı çözüm yolları için araştırma yapar. Çözüm odaklı araştırmalar sonrasında en uygun tasarıma karar verir ve ürün geliştirir. Ürün geliştirirken birçok testten geçirir ve ürünü en iyi şekilde çalışması için tasarlar. Elde ettiği ürünün işlevsellik, güvenilirlik, üretilebilirlik, kullanılabilirlik, pazarlanabilirlik, toplam maliyet ve rekabet gücü gibi özelliklerini dikkate alır.

Mühendislik Tasarım Döngüsü

Mühendisler de bilim insanları gibi belirli bir düzen ve plan dâhilinde çalışır. Mühendislerin çalışmalarında izlediği yola **mühendislik tasarım döngüsü** adı verilir. Tasarım, belirli bir ihtiyacı karşılamaya yönelik olarak sistematik bir plan dâhilinde yürütülen teorik ve uygulamalı çalışmalar bütünü olarak tanımlanır. Tasarım süreci, pek çok karar alınması gereken ve özü itibarıyla yenilikçi bir süreçtir. Geliştirme ve karar alma sürecinde görsel, yazınsal ve işitsel her türlü iletişim kaynağından yoğun olarak yararlanır.

Bir mühendislik tasarımının başlatılması ve sürdürülmesi, farklı disiplinlerin bu iletişim yöntemlerini etkin şekilde kullanması ve koordineli çalışmasıyla sağlanır. Temel olarak yürütülen çalışmalar; araştırma, tasarım-analiz, geliştirme, prototip üretimi ve kalite testleridir.



Mühendislik tasarım döngüsü

Bir Mühendis Gibi Çalışalım

Günlük hayatta karşılaşılabileceğiniz bir problemi tanımlayınız. Bu problemin neden önemli olduğunu ve niçin bu problemi seçtiğinizi açıklayınız. Günlük hayatta karşılaşılan hangi araç, nesne veya sistemi geliştirmeye yönelik bir problem belirlediğinizi açıklayınız.	<p>🔴 Probleminiz nedir?</p> <p>.....</p> <p>🔴 Bu problemi neden seçtiniz?</p> <p>.....</p> <p>🔴 Bu problem neden önemlidir?</p> <p>.....</p>
Problemin çözümü için fikirler üretiniz ve bunları karşılaştırarak belirli kriterler kapsamında uygun olanı seçiniz. Probleminizi malzeme, zaman ve maliyet kriterleri bakımından ele alarak değerlendiriniz.	Hayalinizdeki ürünün ne olduğunu çiziniz veya açıklayınız.
İyi bir planlama yapınız.	Seçilen tasarım için karşılaşılabilecek problemleri ve çözüm yollarını ortaya koyunuz ve bunları uygulamak için plan yapınız.
Ürününüzü tasarlayınız ve sununuz.	Tasarladığınız ürünü okula getirdiğiniz malzemelerle yapınız ve deneyiniz. 🔴 Ürününüz seçtiğiniz problemi çözebiliyor mu? 🔴 Ürününüzün eksiklikleri var mı? 🔴 Bu eksiklikleri giderebiliyor musunuz?
Ürününüzü geliştiriniz.	Denemeler sonucunda ürününüzle ilgili eksiklikleri belirleyiniz. Belirlediğiniz eksiklikleri gidermek için neler yapabileceğinize karar veriniz.
Ürününüzü pazarlayınız.	Ürününüzü tanıtmak ve pazarlamak için stratejiler geliştiriniz. Ürünüze bir isim bulunuz. Ürününüzün tanıtımı için gazete, internet veya televizyon reklamı tasarlayınız.



Bunları Biliyor musunuz?

Ressam olmak isteyen ama sekreterlik yapmak zorunda kalan Bette Graham (Beti Giraham) gerçekte bu işte pek başarılı değildir. Problemi yazı yazarken sık sık hata yapmasıdır. Ressamların hatalarının üzerini boyayarak kapattığını hatırlar. Hatalarını kapatacak hızlı kuruyan bir boyayı, daksili, bulur. İlk başta gizli formülünü evinde mikser kullanarak hazırlayan Bette'ye oğlu, karışımı şişelere doldurarak yardım eder. 1980 yılında bir firma Bette'ye 47 milyon dolar ödeyerek ürünün kullanım hakkını alır.



Daksil

Tasarımınızın İsmi

Tasarımınızı buraya çiziniz.

Tasarımınızın tanıtım ve pazarlama faaliyetlerini aşağıya yazınız.

Ek-4 Sekizinci Sınıf Ders Kitabındaki Mühendislik ve Tasarım Becerileri

Yönergeleri

MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Günlük hayatta kullandığımız ürünlerin bazıları tesadüfen bulunsa da çoğu ürün bir problemin çözümüne yönelik yapılmış tasarımlardır. Peki, problem nedir? Tahmin edelim, ardından aşağıdaki hikâyeyi okuyarak problem ve ürün tasarımı konusunda bilgi sahibi olalım.

Ahmet, hasta babaannesinin ilaçlarını zamanında almayı unutmasına çok üzülüyordu. Babaanesi hem ilaçları koyduğu yeri hem de hangi ilaçları hangi günler alacağını unutuyordu.

Ahmet, babaannesinin problemiyle ilgili çözüm önerileri düşünmeye başladı. Önce bu konuda tasarlanmış ürünleri araştırdı. Ardından problemin çözümüne yönelik yenilikçi (inovatif) bir ürünün tasarımını kağıda çizdi. Tasarladığı ürünü yapabilmek için gerekli malzemeleri belirledi.

Yukarıdaki hikâyede Ahmet, bir mühendis gibi çalışmış ve bir problemin çözümüne yönelik inovatif bir ürün tasarımı yapmıştır. Şimdi bilim insanı ve mühendislerin problemi nasıl belirlediklerini ve bu problemi çözebilecek ürün tasarımlarını nasıl geliştirdiklerini öğrenebiliriz.

Problem Nedir?

Problemin kısa tanımı, yanıtının bilimsel yöntemlerle bulunması gereken sorudur. Bir problemi ele alırken 3 temel soruyu sorarak işe başlayalım.

— Ne? (Problem nedir veya neye ihtiyaç vardır?)

Hasta insanlar ihtiyaç duydukları ilaçları zamanında almayı unutabilirler ve günlük olarak hangi ilaçları almaları gerektiğini karıştırabilirler.

— Kim? (Kimin problemidir veya çözüme kimin ihtiyacı vardır?)

Bu problem genellikle hastaları sıkıntıya sokar.

— Neden? (Bu problemi çözmek neden önemlidir?)

Bu problemi çözmek, hastaların ilaçlarını hem zamanında hem de uygun dozda almasına yardımcı olur.

O hâlde yukarıdaki hikâyeye göre problem şudur: Hastaların alması gereken ilaçları zamanında alamamaları.

Bir problemin çözümüne yönelik ürün tasarımı aşamasına proje adı verilir. Projemizi tasarlarken problemin çözümüne yönelik malzeme seçimini belirleyelim, projemizin ne kadar sürede tamamlanabileceğini düşünelim ve maliyeti hesaplayalım. Şimdi yukarıdaki hikâyede aktarılan problemin çözümüne yönelik malzeme, zaman ve maliyeti belirleyelim. Ürünümüzün mevcut ürünlere göre daha inovatif olmasına dikkat edelim.

Malzeme: Ufak kapaklı şeker kutuları, tutkal, kâğıt, kalem.

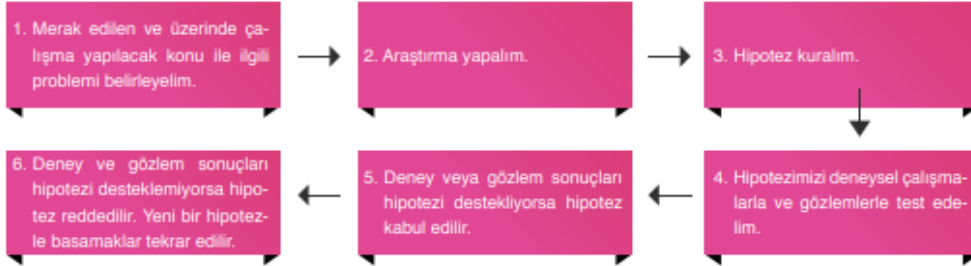
Zaman: Gerekli malzemeleri temin ettikten sonra en fazla 2 ders saatinde problemin çözümüne yönelik ürünümüzü tasarlayalım.

Maliyet: 60 TL

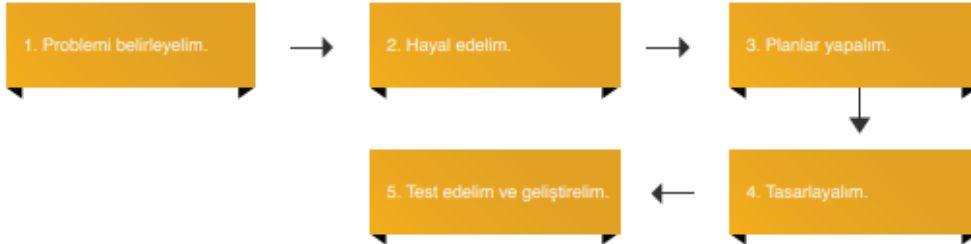
Bilim İnsanı ve Mühendis Nasıl Çalışır?

Bilim insanları bilimsel bir çalışma yapacakları zaman "Bilimsel Yöntem Basamakları"na takip ederler. Mühendisler ise çalışmalarında "Mühendislik Tasarım Döngüsü"nü dikkate alırlar.

Bilimsel Yöntem Basamakları

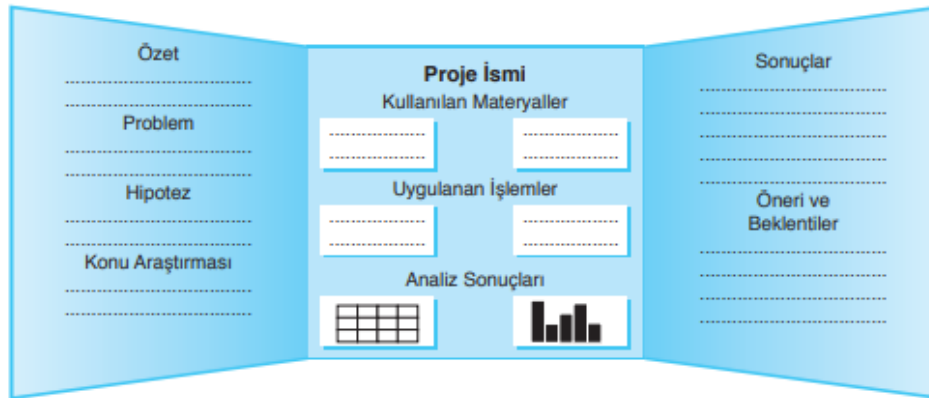


Mühendislik Tasarım Döngüsü



Bilim Şenliği

Proje sonucunda elde edilen veri ve gözlemleri diğer insanlarla paylaşabilmenin yollarından biri bilim şenlikleridir. Her ünitenin sonunda üniteye öğrendiğimiz bilgileri kullanarak ürettiğimiz ürünümüzü (maket / model / alet) tamamladıktan sonra bilim şenliğinde sergileyebilmek için ürünümüzün yapım aşamalarını anlattığımız bir rapor yazalım. Raporumuza, ürün geliştirme aşamasında yaptığımız denemeler sonucunda elde ettiğimiz veriler ve gözlemleri yazalım. Daha sonra bu raporu bilim şenliğinde sergilememizi sağlayacak posteri aşağıdaki gibi hazırlayalım.



Üç ana panelden oluşan posterin ilk panelinde deney öncesi hazırlıkları, orta panelinde deney sürecini, son panelinde de deney sonrasını açıklayalım. İlk panele projenin özeti, üzerinde düşünülen araştırma sorusu veya problem, kurulan hipotez ve yapılan araştırmaları yazalım. İkinci panele, projenin adı, kullanılan materyalleri yazalım. Ayrıca buraya gelecek çalışmalar için öneriler ve yapılması beklenen çalışmalar da yazalım. Projeye, projeyi en iyi şekilde anlatacak bir isim verelim. Ana başlıkta, ara başlık ve içerik yazılarından daha büyük punto kullanalım. Posterin puntosunu kolay okunacak büyüklükte seçelim.