

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ANAHTAR FEN KAVRAMLARININ TANILANMASI VE FEN
ÖĞRETİM PROGRAMLARI İLE ULUSAL DERS KİTAPLARININ
BU KAVRAMLAR BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

YUNUS ÖZYURT

BOLU – 2020

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ANAHTAR FEN KAVRAMLARININ TANILANMASI VE FEN
ÖĞRETİM PROGRAMLARI İLE ULUSAL DERS KİTAPLARININ
BU KAVRAMLAR BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Doktora Tezi

Hazırlayan
Yunus ÖZYURT

Danışman
Prof. Dr. Mehmet BAHAR

BOLU, MART 2020

DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

Yunus ÖZYURT tarafından hazırlanan “Anahtar Fen Kavramlarının Tanılanması ve Fen Öğretim Programları İle Ulusal Ders Kitaplarının Bu Kavramlar Bağlamında İncelenmesi ” başlıklı çalışma jüri tarafından **İlköğretim** Anabilim Dalı **Fen Bilgisi Eğitimi** Bilim Dalında **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir. **06/03/2020**

Akademik Unvan, Adı ve Soyadı**İmza**

Üye (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Mehmet BAHAR

Üye : Prof. Dr. Zekeriya NARTGÜN

Üye : Doç. Dr. Fatih AYDIN

Üye : Doç. Dr. Murat GENÇ

Üye : Doç. Dr. Sedat KARAÇAM

Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı

Prof. Dr. Türkan ARGON

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN

Doktora tezi olarak sunduğum, “Anahtar Fen Kavramlarının Tanılanması ve Fen Öğretim Programları ile Ulusal Ders Kitaplarının Bu Kavramlar Bağlamında İncelenmesi” başlıklı çalışmanın yazılmasında bilimsel ve etik kurallara uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunduğumu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim. 06/03/2020


Yunus ÖZYURT



AILEME...

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim sürecim boyunca bana rehber olan, ilgi ve desteğini esirgemeyen, akademik camiada örnek aldığım saygıdeğer hocam ve sevgili danışmanın Prof. Dr. Mehmet BAHAR'a tüm bu süreç boyunca bana kattığı her şey için yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecim boyunca değerli görüşlerine sık sık başvurduğum ve desteklerini aldığım değerli hocalarım Prof. Dr. Zekeriya NARTGÜN ve Doç. Dr. Fatih AYDIN'a değerli katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Tez sürecinde destek ve görüşlerini aldığım değerli hocalarım Doç. Dr. Murat GENÇ ve Doç. Dr. Sedat KARAÇAM'a teşekkür ederim.

Doktora eğitimim süresince daimî destekçilerin olan, her ihtiyaç duyduğumda desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen, bu süreçte emeklerini unutamayacağım başta Doç. Dr. Hakan YAMAN hocam olmak üzere, değerli arkadaşlarım Dr. Öğr. Üyesi Alperen YANDI'ya, Dr. Öğr. Üyesi Pelin AKSÜT'e, Dr. Öğr. Üyesi Naciye SOMUNCU DEMİR'e, Arş. Gör. Dr. İbrahim UYSAL'a ve Arş. Gör. Dr. Ülkü AYVAZ'a çok teşekkür ederim.

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde çalışan değerli hocalarıma ve Eğitim Fakültesi ve Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün kıymetli personeline hem tez sürecinde hem de çalışma hayatımdaki destekleri için herkese ayrı ayrı teşekkür ederim.

Tez sürecinde çalışmama uzman olarak katkı sağlayan değerli akademisyenlere, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına sabırla verdikleri yanıtlar ve destekleri için teşekkür ederim.

Bilimin ve bilim insanının daimî destekçisi olan TÜBİTAK'a doktora eğitimim boyunca sağladığı burs desteği için sonsuz teşekkür ederim.

Doktora sürecim boyunca beni hiç yalnız bırakmayan, desteklerini çalışmanın başından sunumuna kadar geçen tüm süreçte benden esirgemeyen değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Sümeyye ERENLER ve Fen Bilimleri Öğretmeni Melike AKBAŞ'a yardımları, destekleri, görüşleri ve her şey için çok teşekkür ederim.

Ve canım ailem... Bu hayata gözümü açtığım ilk günden itibaren hep yanımda olan anneme, babama ve sürece sonradan dahil olan kardeşim Esra'ya, uykusuz gecelerim dahil hayatımın her anında yanımda oldukları, aldığım her kararda arkamda durdukları, maddi manevi destekleri, sonsuz ilgi, sabır ve sevgileri ile burada sayamadığım her şey için teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. İyi ki varsınız ve hep benimle olun.

Yunus ÖZYURT
Bolu, Mart 2020

İÇİNDEKİLER

DOKTORA TEZİ ONAY FORMU	ii
ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
GRAFİKLER DİZİNİ	xv
KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
ÖZET	xvii
ABSTRACT.....	xx
I. BÖLÜM.....	1
1. Giriş.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Varsayımlar	8
1.6. Tanımlar	8
II. BÖLÜM	10
2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Alanyazın	10
2.1. Kuramsal Çerçeve	10
2.1.1. Fen ve teknoloji okuryazarlığı	10
2.1.2. Fen ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutları	14
2.1.3. 2000’li yıllardan itibaren Türkiye’de fen ve teknoloji okuryazarlığının fen programlarına yansımaları	16
2.2. İlgili Alanyazın/Çalışmalar	17
2.2.1. Fen ve teknoloji okuryazarlığı ve alt boyutlarına ilişkin yapılan araştırmalar	17

2.2.2. Anahtar fen kavramları boyutuna ilişkin yapılan araştırmalar	20
2.2.3. Anahtar fen kavramlarının öğrenme sürecindeki nörofizyolojik temelleri ve önemi	22
III. BÖLÜM.....	26
3. Yöntem.....	26
3.1. Araştırma Modeli	26
3.2. Birinci Aşama.....	30
3.2.1. Delfi tekniği.....	30
3.2.2. Araştırmaya katılan uzmanların seçimi	34
3.2.3. Veri toplama ve veri analiz süreci	38
3.2.3.1. Birinci delfi anketinin düzenlenmesi ve uygulanması	38
3.2.3.2. Delfinin birinci turuna ait analizler ve ikinci delfi anketinin hazırlanması	39
3.2.3.3. İkinci delfi anketinin uygulanması	40
3.2.3.4. Delfinin ikinci turuna ait analizler ve üçüncü delfi anketinin hazırlanması	40
3.2.3.5. Üçüncü delfi anketinin uygulanması	43
3.2.3.6. Delfinin üçüncü turuna ait analizler ve anahtar fen kavramlarının belirlenmesi.....	46
3.3. İkinci Aşama	47
3.3.1. Doküman analizi.....	48
3.3.2. İnceleme nesnelerinin seçimi	50
3.3.3. Veri toplama ve analiz süreci	55
3.4. Araştırmanın Geçerliği, Güvenirliği ve Etik Hususlar.....	57
IV. BÖLÜM.....	62
4. Bulgular	62
4.1. Birinci Aşama: Anahtar Fen Kavramlarının Belirlenmesine İlişkin Bulgular.....	62
4.1.1. Birinci delfi turuna ilişkin bulgular	62
4.1.2. İkinci delfi turuna ilişkin bulgular	78
4.1.3. Üçüncü delfi turuna ilişkin bulgular.....	102

4.1.4. Delfi turları sonunda anahtar fen kavramlarının belirlenmesi.....	127
4.2. İkinci Aşama: Ulusal ve Uluslararası Fen Programlarında Anahtar Fen Kavramlarının İncelenmesine İlişkin Bulgular	131
4.2.1. Ulusal fen programlarında anahtar fen kavramları.....	132
4.2.1.1. 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programında anahtar fen kavramları	132
4.2.1.2. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında anahtar fen kavramları.	137
4.2.1.3. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında anahtar fen kavramları.	142
4.2.2. Ulusal fen bilimleri ders kitaplarında anahtar fen kavramları.....	149
4.2.3. Uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramları.....	170
4.2.3.1. Singapur Fen Programı	170
4.2.3.2. Estonya Fen Programı.....	175
4.2.3.3. Kanada (Ontario) Fen Programı	180
4.2.4. Ulusal ve uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramlarının karşılaştırılması.....	187
V. BÖLÜM	190
5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler	190
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	190
5.1.1. Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin tartışma ve sonuç	191
5.1.2. Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin tartışma ve sonuç.....	199
5.2. Öneriler	207
KAYNAKÇA.....	210
EKLER	235
EK 1. Etik Kurul Belgesi	235
EK 2. Millî Eğitim Bakanlığı Öğretmenlere Uygulama İçin İzin Yazısı	236
EK 3. Öğretmen Adaylarına Uygulama İçin Bölüm İzin Yazısı	237
EK 4. Delfi Uzmanlığı Davet Mektubu	238
EK 5. Delfi 1. Tur E-posta İçeriği	239
EK 6. Delfi 1. Tur Veri Toplama Aracı.....	240
EK 7. Delfi 1. Tur Hatırlatma E-postası İçeriği.....	242

EK 8. Delfi 2. Tur E-posta İçeriği	243
EK 9. Delfi 2. Tur Veri Toplama Aracı	244
EK 10. Delfi 2. Tur Hatırlatma E-Postası İçeriği	250
EK 11. Delfi 3. Tur E-posta İçeriği	251
EK 12. Delfi 3. Tur Veri Toplama Aracı	252
EK 13. Delfi 3. Tur Hatırlatma E-postası İçeriği.....	258
EK 14. Delfi Birinci Tur Kavram Listesi	259
EK 15. Tez Başlığı Değiştirme Tutanağı.....	305
ÖZGEçMİş	306

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Delfi tekniğinin avantaj/güçlü yönleri ile sınırlılıkları/zayıf yönleri (Hung, Altschuld ve Lee, 2008).....	33
Tablo 3.2. Çalışmaya katılan uzmanların katılım sayısı ve turlara katılım durumları ...	37
Tablo 3.3. Durdurma kriteri olarak varyasyon katsayısının kullanımı (Dajani, Sincoff ve Talley, 1979).....	44
Tablo 3.4. Kavramlar düzeyinde 3. tura ilişkin varyasyon katsayıları.....	44
Tablo 3.5. Doküman analizinin güçlü ve zayıf yönleri (Yıldırım ve Şimşek, 2013).....	48
Tablo 3.6. 2019-2020 eğitim-öğretim yılında okutulan fen bilimleri ders kitapları	51
Tablo 3.7. PISA sınavlarında ilk üç sırada yer alan ülkelerin kıtalara göre fen okuryazarlığı durumları	52
Tablo 3.8. PISA sınavlarında Türkiye ile tüm ülkelerin ve OECD fen okuryazarlığı ortalamasının yıllara göre durumu	52
Tablo 3.9. TIMSS sınavlarında ilk üç sırada yer alan ülkelerin kıtalara göre 8. Sınıf fen başarı durumları	53
Tablo 3.10. TIMSS sınavlarında Türkiye ve TIMSS ortalama 8. Sınıf fen başarısının yıllara göre durumu.....	53
Tablo 3.11. Ulusal fen programlarının analizinde kullanılan örnek şablon.....	56
Tablo 4.1. Delfinin birinci turunda frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler.....	63
Tablo 4.2. Delfinin birinci turunda akademisyenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler	67
Tablo 4.3. Delfinin birinci turunda öğretmenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler	71
Tablo 4.4. Delfinin birinci turunda öğretmen adayları tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler	76
Tablo 4.5. Delfinin ikinci turuna ilişkin bulgular	78
Tablo 4.6. Delfinin ikinci turunda akademisyenlere ilişkin bulgular.....	84
Tablo 4.7. Delfinin ikinci turunda öğretmenlere ilişkin bulgular	89
Tablo 4.8. Delfinin ikinci turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular.....	94
Tablo 4.9. Delfinin üçüncü turuna ilişkin bulgular	102

Tablo 4.10. Delfinin üçüncü turunda akademisyenlere ilişkin bulgular	107
Tablo 4.11. Delfinin üçüncü turunda öğretmenlere ilişkin bulgular	113
Tablo 4.12. Delfinin üçüncü turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular	118
Tablo 4.13. Delfinin ikinci ve üçüncü turunda uzlaşma ölçütünü sağlayan kavramlar kavramların analizi	128
Tablo 4.14. Anahtar fen kavramları listesi.....	130
Tablo 4.15. 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında 4-5. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu	133
Tablo 4.16. 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında 6-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu	134
Tablo 4.17. 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu	136
Tablo 4.18. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 3-4. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu	138
Tablo 4.19. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu	139
Tablo 4.20. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programlarında öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu	141
Tablo 4.21. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 3-4. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu	143
Tablo 4.22. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu	144
Tablo 4.23. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramların yer alma durumu	146
Tablo 4.24. Türkiye fen programlarında öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramların yer alma durumunun karşılaştırılması	148
Tablo 4.25. 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkökul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitaplarında canlılar ve yaşam öğrenme alanından hücre kavramı	150
Tablo 4.26. 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkökul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitaplarında madde ve doğası öğrenme alanından atom kavramı	155

Tablo 4.27. 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkökul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitaplarında fiziksel olaylar öğrenme alanından kuvvet kavramı	158
Tablo 4.28. 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkökul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitaplarında dünya ve evren öğrenme alanından evren kavramı	166
Tablo 4.29. Öğrenme alanlarına ilişkin olarak seçilen kavramların program ve kitaplarda yer alma durumlarının karşılaştırılması	169
Tablo 4.30. Singapur fen programında bilgi kısmının yapısı.....	171
Tablo 4.31. Singapur fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu..	172
Tablo 4.32. Singapur fen programında yer alan temalar bağlamında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu.....	174
Tablo 4.33. Estonya doğa bilimleri programında yer alan fen alanı öğrenme içeriği ve bu öğrenme içeriklerine ilişkin sunulan kavramlara/anahtar kelimelere örnekler.....	176
Tablo 4.34. Estonya fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu ...	178
Tablo 4.35. Temel fen ve teknoloji müfredatına genel bakış (Ontaria, 2007).....	181
Tablo 4.36. Kanada (Ontario) fen programında 1-4. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu.....	182
Tablo 4.37. Kanada (Ontario) fen programında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu.....	184
Tablo 4.38. Kanada (Ontario) fen programında yer alan başlıklar (strands) bağlamında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu.....	186
Tablo 4.39. Ulusal ve uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramlarının yer alma durumlarının karşılaştırılması	188
Tablo E.1. Delfinin birinci turu sonunda oluşan kavram listesi ve betimsel istatistikler	259

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırmanın akış diyagramı	29
Şekil 4.1. Anahtar fen kavramlarının kelime bulutu ile gösterimi	130



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 4.1. Delfinin ikinci turu sonunda uzlaşma ölçütlerini sağlayan anahtar fen kavramları	101
Grafik 4.2. Delfinin üçüncü turu sonunda uzlaşma ölçütlerini sağlayan anahtar fen kavramları	125



KISALTMALAR DİZİNİ

EBA	Eğitim Bilişim Ağı (T.C. MEB)
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)
TIMSS	Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)
YÖK	Yükseköğretim Kurulu

ÖZET

ANAHTAR FEN KAVRAMLARININ TANILANMASI VE FEN ÖĞRETİM PROGRAMLARI İLE ULUSAL DERS KİTAPLARININ BU KAVRAMLAR BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

ÖZYURT, Yunus

Doktora Tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet BAHAR

Mart – 2020, xxii + 306 sayfa

Bu araştırmada öncelikle, fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarının tanılanması amaçlanmıştır. Buna ek olarak, tanılanan anahtar fen kavramlarının ulusal ve uluslararası fen programlarında yer alma durumunun incelenmesi ve her bir öğrenme alanında anahtar fen kavramları listesinden ilgili öğrenme alanına ilişkin en yüksek uyum ile seçilen kavramın uygulamadaki programa göre yazılan fen bilimleri ders kitaplarında yer alma durumunun tespiti de yapılmıştır.

Nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı ve çok aşamalı karma desen yönteminin tercih edildiği bu araştırma, iki aşamalı olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında fen ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarını tanılamak amacıyla delfi tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında alan uzmanı olarak, fen ile ilgili farklı alanlarda çalışan akademisyenler (fizik, kimya, biyoloji, astronomi, coğrafya, fen bilgisi eğitimi, fizik eğitimi, kimya eğitimi, biyoloji eğitimi), fen bilimleri/fen ve teknoloji öğretmenleri ve fen bilgisi son sınıf öğretmen adayları yer almıştır. Delfi süreci üç tur olarak uygulanmış ve anahtar fen kavramlarının belirlenmesi sürecinde ölçütler seçilerek kesme noktaları belirlenmiştir. Araştırmanın ilk aşaması sonunda anahtar fen kavramları listesi oluşturulmuştur. Araştırmanın ikinci aşamasında ilk aşamada belirlenen anahtar fen kavramlarının ulusal ve uluslararası programlarda yer alma durumları incelenmiştir. Bu inceleme sürecinde doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı vizyonunun açıkça vurgulandığı ulusal üç fen programı (2005, 2013 ve 2018) incelenmiş ve mevcut durumun

kitaplarda nasıl ele alındığını belirlemek amacıyla ise 2018 fen bilimleri programı kazanımlarına göre yazılmış ve 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilk ve orta dereceli okullarda resmi olarak okutulan fen bilimleri ders kitapları incelenmiştir. Uluslararası programlarda ise uluslararası düzeyde fen okuryazarlığını ölçen sınavlarda ilk sıralarda yer alan üç ülkenin (Singapur, Estonya ve Kanada-Ontario) fen programları ele alınmıştır. Öğretim programları ve ders kitapları ilk aşamada belirlenen anahtar fen kavramları bağlamında içerik analizine tabi tutulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, delfinin üçüncü turu sonunda oluşan 42 anahtar fen kavramı şunlardır (Alfabetik sırayla): *ağırlık, atom, basınç, bileşik, biyoçeşitlilik, biyoteknoloji, canlıların sınıflandırılması, DNA, ekoloji, ekosistem, elektrik, elektron, element, enerji, enerji dönüşümleri, enerjinin korunumu, evren, evrim, fotosentez, gen, habitat, hal değişimi, hücre, hücre bölünmeleri, ısı, ışık, kalıtım, kinetik enerji, kromozom, kuvvet, küresel ısınma, kütle, madde, madde döngüsü, molekül, periyodik tablo, ses, sıcaklık, üreme, yenilenebilir enerji, yer çekimi, yoğunluk*. İncelenen altı öğretim programı içinde anahtar fen kavramları yoğunluğu açısından 2005 fen ve teknoloji öğretim programı ve Kanada (Ontario) fen ve teknoloji programı ilk iki sırada bulunmaktadır. Ayrıca tüm programlarda en az ele alınan kavramların ekoloji, canlıların sınıflandırılması, hücre bölünmeleri, gen, yenilenebilir enerji, madde döngüsü, biyoteknoloji, küresel ısınma ve enerjinin korunumu, en yoğun olarak ele alınan anahtar fen kavramlarının ise hücre, kuvvet, ısı, enerji, madde ve ışık olduğu tespit edilmiştir. Öğrenme alanları bağlamında, her öğrenme alanından seçilen birer anahtar fen kavramına ilişkin olarak kitaplar üzerinde yapılan analizler sonuçları incelendiğinde; kuvvet ve evren kavramlarının programlarda ve kitaplarda ilk kez üçüncü sınıf düzeyinde ele alınırken hücre kavramı programda altıncı, atom ise yedinci sınıf düzeyinde ele alınırken hem hücre hem de atom kitaplarda ilk kez beşinci sınıf düzeyinde ele alınmıştır. Ayrıca aynı sınıf düzeyi için yazılan ders kitaplarında kavram yoğunluklarının birbirinden çok farklı olduğu da tespit edilmiştir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçların, daha önce alanyazında bu türden kapsamlı bir çalışma olmaması nedeniyle ulusal ve uluslararası alanyazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda sonuçların, vizyonu doğrudan veya dolaylı

biçimde fen ve teknoloji okuryazarlığı olan öğretim programlarının geliştirilmesi ve/veya güncellenmesinde, ders kitaplarının öğretim programındaki anahtar kavramlar temelinde yazılmasında kayda değer etkiler yapacağı öngörülmektedir.

Anahtar kelimeler: Fen ve teknoloji okuryazarlığı, anahtar fen kavramları, delfi tekniği, doküman inceleme, öğretim programı, ders kitabı.



ABSTRACT

DIAGNOSIS OF KEY SCIENCE CONCEPTS AND EXAMINATION OF SCIENCE TEACHING PROGRAMS AND NATIONAL TEXTBOOKS WITHIN THE CONTEXT OF THESE CONCEPTS

ÖZYURT, Yunus

PhD Thesis

The Department of Primary Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet BAHAR

March – 2020, xxii + 306 page

In this study, it is firstly aimed to identify key science concepts, one of the dimensions of science and technology literacy. In addition, the presence of the identified key science concepts in national and international science programs were also examined. From the list of key science concepts, a concept with the highest consensus value was chosen for each learning area and the presence of these concepts in science textbooks written according to the current program was determined.

This research was designed in two stages, where qualitative and quantitative methods were used together and multi-stage mixed pattern method was preferred. In the first stage of the research, Delphi technique was used to identify key science concepts, one of the sub-dimensions of science and technology literacy. In this stage, academicians working in different fields related to science (physics, chemistry, biology, astronomy, geography, science education, physics education, chemistry education, biology education), science/science and technology teachers and senior science students were included as field experts. The Delphi process was carried out in three stages and in the process of selecting key concepts, settlement levels were determined by selecting criteria. At the end of the first stage of the research, a list of key science concepts was created. In the second stage of the research, on the other hand, the presence of determined key science concepts in national and international programs was examined. Document review method was used in this review process. Three national science programs (2005, 2013 and 2018), in which the vision of science and technology literacy are clearly emphasized, have been examined and science textbooks, prepared according to the objectives of the Science

Program of 2018 and officially taught in primary and secondary schools in the Academic Year of 2019-2020, were examined. For the analysis of international programs, on the other hand, science programs of three countries (Singapore, Estonia and Canada-Ontario), which took the first place in the exams measuring international science literacy, were discussed. Curriculum and textbooks were analysed by the method of content analysis in the context of key science concepts determined in the first stage.

According to the results of the research, 42 key science concepts formed at the end of the third stage of Delphi are as follows (in alphabetical order): *atom, biodiversity, biotechnology, cell, cell division, change of state, chromosome, classification of living things, compound, conservation of energy, density, DNA, ecology, ecosystem, electricity, electron, element, energy, energy transformation, evolution, force, gene, global warming, gravity, habitat, heat, heredity, kinetic energy, light, mass, matter, matter cycle, molecule, periodic table, photosynthesis, pressure, renewable energy, reproduction, sound, temperature, universe, weight*. The Science and Technology Curriculum of 2005 and Canada (Ontario) Science and Technology Curriculum rank first among the six curriculums examined in terms of the intensity of key science concepts. In addition, it was also found that the least studied concepts in all programs were determined as ecology, classification of living things, cell division, gene, renewable energy, matter cycle, biotechnology, global warming, energy transformation whereas the concepts of cell, force, heat, energy, matter, light were discussed extensively. As a result of the analysis on the textbooks, it was observed that the concepts of force and universe took place at the third-grade level for the first time in the programs and books. However, the concept of the cell was taught at the sixth grade and the concept of the atom was taught at the seventh grade level in the program while both cell and atom took place at the fifth grade level for the first time in textbooks.

It is thought that the results obtained in this research will provide important contributions to the national and international literature since there has not been such a comprehensive study in the literature. In this context, it is anticipated that the results will have significant effects in developing and/or updating curriculums, the vision of which is

directly or indirectly related to science and technology literacy, and writing the textbooks on the basis of key concepts in the curriculum.

Keywords: Science and technology literacy, key science concepts, Delphi technique, document review, curriculum, textbook.



I. BÖLÜM

1. Giriş

Araştırmanın ilk bölümünde araştırmaya ilişkin olarak problem durumu, amaç, önem, sınırlılıklar, sayılılar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde her alanda yaşanan gelişmeler hiç kuşkusuz eğitim alanını da yakından ilgilendirmektedir. Eğitim, bireyin çok yönlü (bilgi, beceri, tutum, değer) olarak gelişimini sağlayan ve bireyin yaşamı boyunca devam eden uzun bir süreçtir. Eğitim ortamları, bireyi sosyalleştirmesi ve iletişim becerilerini geliştirmesinin yanı sıra belirli tutum ve davranışların kazandırıldığı, yeni tutum ve davranışların üretildiği yerlerdir (Tomul, 2014). Ayrıca eğitimin işlevi mevcut bilgiyi aktarmadan ziyade bilgiye ulaşma yollarını bireye öğretmektir. Bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan gelişim baş döndürücü bir hızla ilerlemektedir. Bu hızla değişen ortam koşullarına uyum sağlayabilen, nitelikli birey yetiştirmek özellikle gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerini geliştirme sürecinde temele aldıkları bir yaklaşıma doğru evrilmektedir (Adıgüzel, 2009; Ekici, 2012; Konuk Er, Alakoç Pirpir, Girgin Büyükbayraktar ve Yıldız Çiçekler, 2019; Tüfekçi Akcan, Malkoç ve Kızıltan, 2018; Yaman ve Yalçın, 2005). Bilginin muazzam bir hızla arttığı ve yerini sürekli yenilerine bıraktığı günümüz dünyasında nitelikli bireyden beklentilerde değişime uğramaktadır. Bir bireyin günümüzde alana özgü tüm bilgileri bilmesinden ziyade bu bilgileri yorumlayabilmesi, üzerinde düşünebilmesi, gerçek yaşam problemleri üzerinde uygulayabilmesi beklenmektedir (Kuyumcu Vardar ve Acar, 2018). Bu beklentiler okuryazarlık kavramının her an daha yaygın şekilde kullanımını da beraberinde getirmektedir.

Alanyazında finansal okuryazarlık (Bianchi, 2018; Cordero, Gil-Izquierdo, Pedraja-Chaparro, 2019; Kılıç, Ata ve Seyrek, 2015), görsel okuryazarlık (Brugar ve Roberts, 2017; Eraslan Taşpınar, 2016), medya okuryazarlığı (Ata ve Yıldırım, 2016; Bostancı, 2019; Jang ve Kim, 2018), matematik okuryazarlığı (Gabriel, Signolet ve Westwell, 2018; İlhan, Tutak ve Çelik, 2019), çevre okuryazarlığı (Fettahlıoğlu, 2018; Kinslow, Sadler ve Nguyen, 2019), bilgisayar okuryazarlığı (Çoban Budak ve Deveci Topal, 2018; Tsai, Wang ve Hsu, 2019), ekolojik okuryazarlık (Özdemir, 2017; Pitman, Daniels ve Sutton, 2018), sağlık okuryazarlığı (Gulliver, Farrer, Bennett ve Griffiths, 2019; Yılmaz Güven, Bulut ve Öztürk, 2018) gibi çok farklı türlerini gördüğümüz okuryazarlık kavramı ne ifade etmektedir? Türk Dil Kurumu'nun (2019) “okuryazar olma durumu” olarak ifade ettiği bu kavramın zamanla değişime uğradığı ifade edilebilir. İngilizcesi “literacy” olan okuryazarlığın insan hakları içinde yer aldığı konusunda genel bir uzlaşma varken, tanımı konusunda bunu söylemek oldukça zordur (Keefe ve Copeland, 2011). Kliwer ve diğerleri (2004) okuryazarlık kavramının zamana ve yere bağlı olarak tanımının sürekli değişeceğini belirtmektedir. Ayrıca değişen ihtiyaçlar bağlamında her geçen gün yeni okuryazarlık türleri ortaya çıkabileceği öngörülmektedir (Önal, 2010). Bu durum okuryazarlığa günümüzde yüklediğimiz anlamların da zaman içinde değişebileceğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Keefe ve Copeland (2011) okuryazarlığın okuma yazma bilmenin ötesinde, tüm insanların hakkı olan, sürekli çevresi ile etkileşim halinde olan insan için kendi deneyiminin hem bir parçası hem de gereği olan, bilgi alışverişi sürecinin tüm bireyler için mümkün olabileceği ve yine güçlendirilmesi için her bireyin sorumluluk alması gereken bir kavram haline geldiğini belirtmektedir. Bu bağlamda okuryazarlık kavramının aslında günümüzdeki bilgi ve iletişim çağı için olmazsa olmaz bir hale geldiğini söylemek mümkündür. Keefe ve Copeland (2011)'in belirlediği ilkeler okuryazarlığı genel hatlarıyla tanımlamaya yönelik olmakla birlikte Kliwer ve diğerlerinin (2004) belirttiği gibi, okuryazarlık kavramı değişim içinde olan ve zaman, yer gibi bağlamlarda değişen bir kavram olması sebebiyle bu araştırmanında içinde bulunduğu eğitim bağlamında nasıl ele alındığının tanımlanması önem arz eden bir durumdur. MEB (2019a), temel amacı fen ve matematik okuryazarlığı ile okuma becerilerinin ölçülmesi olan PISA sınavı için okuryazarlık kavramının, “öğrencinin bilgi

ve potansiyelini geliştirip, topluma daha etkili bir şekilde katılmasını ve katkıda bulunmasını sağlamak için yazılı kaynakları bulma, kullanma, kabul etme ve değerlendirmesi” olarak tanımlandığını bildirmektedir.

Özelinde fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından birinin bu araştırmada fen ve teknoloji okuryazarlığının belki de en kapsamlı tanımı şudur: “Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimi”dir (MEB, 2005a; 2005b). National Research Council (NRC, 1996) tarafından fen okuryazarlığı olarak ele alınan bu kavram, “fen, matematik ve teknolojik konularda bilgi sahibi olmaktan öte, bu bilgileri ve bilimsel süreçleri günlük hayatta kullanabilmek” şeklinde tanımlanmaktadır.

Okuryazarlık kavramı eğitim bağlamında incelendiğinde bireyden bilgi düzeyini arttırma ve bilgiyi işleme, topluma etkili katılım ve katkı sağlama durumları için doğru kaynağa erişim, yorumlama ve değerlendirme yapmasının beklendiği görülürken, fen ve teknoloji okuryazarlığında bireyden yaşam becerilerini geliştirmesi, fen temelinde bilgi, beceri, tutum, değer geliştirmesi ve sahip olduğu tüm bu durumları günlük yaşam problemleri üzerinde kullanabilmesi beklenmektedir. Bütün bu okuryazarlık tartışmalarının günümüzde geldiği noktayı şu şekilde özetlemek mümkün görünmektedir: Bir bireyin ilgili alanda okuryazar olabilmesi için alana dair temel bilgileri bilmesi, alana özgü beceri, tutum, değer, anlayış geliştirmesi ve bunları gerçek yaşam problemleri üzerinde çözüm odaklı olarak kullanabilmesi gerekmektedir.

Bireyde okuryazarlığı geliştirebilmek için ilgili alana dair bireyde nelerin geliştirilmesi bekleniyorsa öncelikle açık şekilde tanımlanması gerekmektedir. Bir okuryazarlığı tanımlamada ilgili alanda okuryazarlığın tüm amaç ve alt amaçlarını kapsayacak şekilde alt boyutlar belirlenmeli, sonrasında bu alt boyutlar açıkça tanımlanarak bireyde bu okuryazarlığı geliştirme çalışmaları başlatılmalıdır. Alt boyutların tanımlanmamış olması, bireyde geliştirilecek olan okuryazarlığın ilgili yönüyle istenilen düzeye ulaşamayabileceğinin bir kanıtı olarak yorumlanabilir.

2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında fen ve teknoloji okuryazarlığı için yedi boyutun düşünülebileceği vurgulanmıştır: *Fen bilimleri ve teknolojinin doğası* (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Aslan, 2009; Aydın ve Taşar, 2010; Aydın, 2009; Bacanak, Karamustafaoğlu ve Köse, 2003; Kaya, Erduran, Aksöz ve Akgün, 2019; Lederman, 1992), *bilimsel süreç becerileri* (Akar, 2007; Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006; Dökme, 2005; Şahin, Öz Aydın ve Yurdakul, 2016; Tan ve Temiz, 2003), *fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri* (Baran, Canbazoğlu Bilici ve Mesutoğlu, 2017; Önen Öztürk, 2016), *fene ilişkin tutum ve değerler* (Can ve Şahin, 2015; Ozan ve Benzer, 2018) boyutlarına ilişkin alanyazında çalışmalar mevcutken, *bilimsel ve teknik psikomotor beceriler, bilimin özünü oluşturan değerler ve anahtar fen kavramları* boyutlarının diğer boyutlara kıyasla neredeyse hiç ele alınmadığı görülmektedir. Bu araştırmanın ikinci bölümünde kuramsal çerçevede daha geniş olarak tartışılan fen ve teknoloji okuryazarlığının bazı alt boyutlarında yeterli tanılamanın olmadığı göze çarpmaktadır. Bu boyutlara ilişkin tanılamanın yapılması fen ve teknoloji okuryazarlığında tanılamada eksik kalan yönlerin tamamlanması açısından önemli görülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı öncelikle, fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarının tanılanmasıdır. Buna ek olarak, tanılanan anahtar fen kavramlarının ulusal ve uluslararası fen programlarında yer alma durumunun incelenmesi ve her bir öğrenme alanında anahtar fen kavramları listesinden ilgili öğrenme alanına ilişkin en yüksek uyum ile seçilen kavramın uygulamadaki programa göre yazılan fen bilimleri ders kitaplarında yer alma durumunun tespiti de yapılmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıda yer alan problemler incelenmiştir:

1. Fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramları nelerdir?

2. Belirlenen anahtar fen kavramlarının fen programlarında ve ders kitaplarında yer alma durumları nasıldır?
 - a. Seçilen ulusal fen programlarında (2005, 2013 ve 2018) yer alma durumları nasıldır?
 - b. Her bir öğrenme alanında anahtar fen kavramları listesinden ilgili öğrenme alanına ilişkin en yüksek uyum ile seçilen kavramın uygulamadaki programa (2018 Fen Bilimleri) göre yazılan ulusal ders kitaplarında (2019-2020 eğitim öğretim yılı, 3-8. sınıflar) yer alma durumları nasıldır?
 - c. Seçilen uluslararası fen programlarında (Singapur, Estonya ve Kanada-Ontario) yer alma durumları nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Fen ve teknoloji okuryazarlığı gelişmiş ülkeler başta olmak üzere dünyada pek çok ülkede fen programlarının temel vizyonu haline gelmiştir (Liu, 2009). 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; "bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi" olarak ifade edilmiştir (MEB, 2005a; 2005b). Benzer şekillerde 2013 Fen bilimleri dersinin vizyonu, "tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" olarak tanımlanırken (MEB, 2013a), 2017 ve 2018 Fen Bilimleri programlarında "bütün bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmek" amaç olarak belirlenmiştir (MEB, 2017; 2018). İfade edilmiş biçimleri her programda değişime uğrasa da son dönem fen programlarında temel amaç, bu programla yetişen öğrencinin fen ve teknoloji okuryazarı olmasını sağlamaktır. Ülkemizde de 2000 yılından itibaren fen ve teknoloji okuryazarlığı programlarda kendine yer bulmakla birlikte, en açık şekilde 2005 Fen ve Teknoloji programında tanımlanmaktadır. Fen ve Teknoloji programı (MEB, 2005a; 2005b) içinde tanımlanan fen ve teknoloji okuryazarlığı boyutlarının ayrı ayrı ele alınması ve detaylandırılması, bu okuryazarlığı öğrencilere kazandırma açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Alanyazında yapılan ve araştırmanın ikinci bölümünde genişçe ele alınan fen ve teknoloji okuryazarlığı tanımları ve boyutları içinde ortak olan başlıca noktalar içerik

bilgisi ve anahtar fen kavramlarıdır. Bu durum fen ve teknoloji okuryazarlığı için içerik bilgisinin de temelini oluşturan anahtar kavramlarının tanımlanmasını bir nevi zorunlu hale getirmektedir. Bu araştırmada fen ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarından biri olan ve alanyazında üzerinde bütüncül olarak ele alındığı bir araştırmaya rastlanılmayan anahtar fen kavramları boyutuna odaklanılmıştır. Fen alanında bireyin hangi kavramları bilmesi gerektiği ve alana özgü zihinsel yapının hangi kavramlar üzerine oluşturulacağı sorusu önem arz etmektedir. Esasında bu ve benzeri sorular, öğrenmenin nörofizyolojik boyutu ile de ilgilidir. Beyin, bireyin çevresi ile etkileşimi sonucunda edinilen bilgilerin depolandığı yerdir. Öğrenilen bilgilerin saklanması ise bellek sağlar (Dolu, 2015). Sınırlı kapasitesi bulunan kısa süreli belleğin bilgileri işlendikten sonra kapasitesi sınırsız olarak görülen uzun süreli belleğe aktardığı görülmektedir (Aslan ve Akıcı Tayanç, 2018). Bu özellik sayesinde uzun süreli bellek öğrenme ve bilgiyi geri çağırma sürecinde aktif bir role sahiptir. Uzun süreli bellekte, anısal bellek kişinin yaşantılarını depolarken, anlamsal bellek ise genellemeler, kavramlar, ilkeler gibi bilgilerin yer aldığı ve bilgilerin bir ağ oluşturduğu bellek türü olarak tanımlanabilir (Bahar, 1999; Gün Duru ve Köse, 2016; Kutadgobilik, 2019).

Bellek bilginin zihinde nasıl yapılandırıldığını açıklama noktasında önemli bir yere sahiptir ve öğrenmenin bilişsel temelini oluşturur. Bilginin uzun süreli bellekte organizasyonunu açıklayan teorilerden biri ağ modelleridir ve burada bilgi ağ ve bağlantılar ile temsil edilmektedir (Bahar, 1999). Bilgiyi işleme sürecinde bir diğer teori ise şematik teoridir. Bu teoride depolanan bilgilerin, sunulan bilgiler içinden seçilen bir alt kümeden oluştuğu ve bu seçimi yine mevcut şemayı ölçüt olarak ele aldığı belirtilmektedir (Alba ve Hasher, 1983). Bilginin zihinde nasıl işlendiği ile ilgili süreçte anahtar kavramlar, şemaların oluşturulması, yeni gelen bilgilerin eklenmesi, bilginin işlenmesi sürecinde ilişkilerin kurulması, ihtiyaç duyulan bilgilerin geri çağırılması, yeni gelen bilginin yorumlanması gibi önemli süreçlerde işlevsel bir role sahiptir. Fen alanında anahtar fen kavramlarının belirlemesinin bilginin yapılandırılması sürecinde fene dair şemaların oluşturulması, bağlantıların kurulması ve bilginin geri çağırılması sürecinde temel bir rol üstleneceği düşünülmektedir.

Fen dersinin öğretim süreci düşünüldüğünde, özellikle ulusal bağlamda en temel kaynağın ders kitapları olduğunu söylemek mümkündür. Anahtar fen kavramlarının özellikle ders kitaplarında da en sık karşılaştığımız boyut olması sebebiyle diğer boyutlara kıyasla daha önemli olduğu söylenebilir (Ürey ve Cerrah Özsevgeç, 2015). Ürey ve Cerrah Özsevgeç (2015)'in de vurguladığı üzere öğrencinin bilimin doğasını, fen-teknoloji-toplum ilişkisini anlayabilmesi, fene dair olaylar üzerinde düşünüp yorumlayabilmesi için hatta fen okuryazarı bir birey olabilmesi için anahtar fen kavramlarını bilmesi gerekmektedir. 2005 Fen ve Teknoloji programında da (MEB, 2005a; 2005b) belirtildiği üzere öğrenme alanlarından bilgi temelli olanlar merkeze alınmış, diğer öğrenme alanları bilgi temelli öğrenme alanlarının içerisine yedirilmiştir. Bu durum fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutları için de benzerdir. Ayrıca fen programının vizyonu tüm bireyleri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek olan bir sistem için bu soruyu cevaplamak daha elzem görülmektedir. Bazı alanlara ait kavramların belirlenmesine yönelik olarak çalışmaların (Krijtenburg-Lewerissa, Pol, Brinkman ve van Joolingen, 2019; Öztürk ve Kahraman, 2012) olmasına rağmen, anahtar fen kavramlarının bütüncül olarak tanılandığı uluslararası ya da ulusal kapsamlı bir çalışmanın olmaması, alana dair bütüncül bir bakış açısını yakalamayı zorlaştırmaktadır. Özel alanlarda yapılan anahtar fen kavramları çalışmaları, ilgili özel alanın öğretiminde oldukça etkili olabileceken, alanın bütününe ilişkin yapının algılanmasında ve yorumlanmasında eksik kalmaya sebep olabilir. Anahtar fen kavramlarının bütüncül olarak belirlenmesi ve programlardaki mevcut durumun gözden geçirilmesi, fen eğitiminde gelinen mevcut durumun belirlenmesinde ve geliştirilmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Anahtar fen kavramlarının tanılanmasının program geliştirmeden ulusal sınavlara, öğretmen yetiştirmeden okuryazarlığın kazandırılması, ölçülmesi ve değerlendirilmesine kadar birçok alanda işlevsel olacağı düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırmanın ikinci aşamasında Türkiye'deki öğretim programları ile PISA ve TIMSS sınavlarında yüksek ve düşük başarı gösteren ülkelerin programları anahtar fen kavramları bağlamında analiz edilmek istenmiştir. Ancak düşük düzeyde başarı gösteren

ülkelerin programlarına çevrimiçi ortamlarda erişim sağlanamadığından bu ülkelerin programları inceleme nesnesi olmaktan çıkarılmıştır. PISA ve TIMSS sınavlarında yüksek başarı gösteren üç ülkenin programı inceleme nesnesi olarak seçilmiştir. Ayrıca ikinci aşamada incelenen ders kitapları ulusal programların kitaplardaki mevcut durumun tespiti amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı kurumlarda 2019-2020 eğitim öğretim yılında okutulan fen bilimleri ders kitapları (3-8. sınıf) ile sınırlı tutulmuştur.

1.5. Varsayımlar

Araştırma sürecine dahil olan katılımcılar, anahtar fen kavramlarına ilişkin gerekli bilgi ve donanımına sahip olan alan uzmanları olarak sürece dahil edilmiştir. Delfi sürecinde uzman olarak seçilen panelistlerin görüşlerini samimiyetle yansıttıkları düşünülmektedir.

1.6. Tanımlar

Anahtar fen kavramı: Fen alanlarına ilişkin zihinsel yapının oluşturulmasında temel teşkil eden, konunun üzerine yapılandırıldığı önemli ve kapsayıcı kavramlar olarak tanımlanabilir.

Alan uzmanı: Bu araştırmada anahtar fen kavramlarının belirlenmesi noktasında alan uzmanlarının görüşüne başvurulmuştur. Alan uzmanı; fen alanlarında söz sahibi olan ve ilgili alanlarda araştırma yapan akademisyenler, fen eğitimi alanında ortaokul düzeyinde süreci yürüten fen bilimleri öğretmenleri ve bu alanda eğitim alan son sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıdır.

Fen: Fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilim, deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı amaçlayan bir araştırma ve düşünme yoludur (MEB, 2005b).

Teknoloji: Hem farklı disiplinlerden elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türü hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belli bir problemin çözümü veya bir ihtiyacın giderilmesi noktasında sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir (MEB, 2005b).

Türkiye’de ilkokul-ortaokul (bir dönem ilköğretim) düzeyinde fen dersleri incelendiğinde fen derslerinin programları bağlamında isimlerinin değiştirildiği görülmektedir. 2005 dönemi öncesinde “*Fen Bilgisi*” olarak okutulan bu ders, 2005 yılında yapılan program çalışmalarında “*Fen ve Teknoloji*” olarak isimlendirilmiştir (MEB, 2005a; 2005b). 2013 yılı ve sonrasında yapılan çalışmalarda ise “*Fen Bilimleri*” olarak değiştirilmiştir (MEB, 2013a; 2017; 2018). Dersin isminde değişiklikler olmasına rağmen tüm bu isimlendirmeler aynı dersi tanımlamak üzere kullanılmıştır. Bu çalışmada fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutları ele alınmıştır. Bu sebeple bu ders, bir anlam bütünlüğü sağlamak adına genel olarak “Fen ve Teknoloji” olarak anılacak ancak Fen Bilgisi ve Fen Bilimleri olarak anıldığı yerlerde ise aynı dersi referans olarak gösterecektir.

II. BÖLÜM

2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Alanyazın

Araştırmanın ikinci bölümünde araştırmanın amacı doğrultusunda fen ve teknoloji okuryazarlığı, fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutları, fen ve teknoloji okuryazarlığının fen programlarında ele alınışı konuları ile bu konulara ilişkin ilgili alanyazında yer alan çalışmalar ile anahtar fen kavramlarının öğrenme sürecindeki nörofizyolojik temelleri ve önemi ele alınmıştır.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Fen ve teknoloji okuryazarlığı

Alanyazın incelendiğinde fen ve teknoloji okuryazarlığının hem ulusal (fen okuryazarlığı, bilim okuryazarlığı, bilimsel okuryazarlık, fen ve teknoloji okuryazarlığı, fen teknoloji okuryazarlığı) hem de uluslararası (science literacy, scientific literacy, science and technology literacy, scientific and technological literacy) alanyazında farklı terimler ile ifade edildiği görülmektedir. Bu çalışmada fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutları üzerine çalışıldığı ve alanyazında farklı terimlerle ifade edilen bu okuryazarlık alanını daha kapsamlı biçimde ifade ettiği düşünüldüğünden fen ve teknoloji okuryazarlığı terimi kullanılmıştır. Ancak farklı çalışmalarda tanımlanmasında farklı noktalara vurgu yapılan ve farklı terimlerle anılan bu okuryazarlık türünün özünde aynı olguyu barındırdığını söylemek mümkündür.

Alanyazında yapılan çalışmalar incelendiğinde teknoloji okuryazarlığının da son dönemde ayrı bir alan olarak da ele alındığı görülmektedir. Teknoloji okuryazarlığı, teknolojiyi kullanma, yönetme, değerlendirme ve anlama yeteneği olarak tanımlanabilir (ITEA, 2003, akt. Aydın, 2009). Teknoloji okuryazarı bir birey teknoloji ile neler

yapabileceğini bilir, teknolojiyi yetkin bir şekilde kullanabilir ve hangi teknolojiyi ne zaman ve nasıl kullanacağı konusunda akıllıca kararlar verebilir (Davies, 2011). Fen ve teknoloji okuryazarı bir bireyin özellikleri ile teknoloji okuryazarı bir bireyin özelliklerinin benzerlik gösterdiğini, fen ve teknoloji okuryazarlığının teknoloji okuryazarlığını büyük oranda kapsadığını söylemek mümkündür.

Son dönemde gerçekleşen eğitim reform süreçlerinde de üzerinde sıklıkla vurgu yapılan, uluslararası alanda tanınan bir eğitim hedefi haline gelen fen ve teknoloji okuryazarlığı, son dönem çalışmaları içinde popüler olmakla birlikte üzerinde uzlaşılmış genel bir tanımının olmamasının, bu sürecin görece yeni bir alan olması ve üzerine odaklandığı alanların dinamik yapısından kaynaklandığı söylenebilir (Laugksch, 2000; Turgut, 2007). Eğitim alanında anahtar bir kavrama dönüşen fen ve teknoloji okuryazarlığını daha iyi anlayabilmek için öncelikle tarihsel süreçte gelişimine bakmak faydalı olabilir. Her ne kadar fen ve teknoloji okuryazarlığının kültürel kökenleri 1500’lü yıllara kadar uzansa (Hurd, 1998) ve tarihinin iki yüz yıldan eskiye dayandığı ifade edilse de günümüzdeki anlamıyla ilk defa 1950’li yılların sonlarına doğru kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Turgut, 2007). Özellikle 2. Dünya Savaşı’ndan sonra dünyada yaşanan gelişmeler fen eğitimine yönelik gelişim sürecini hızlandırmıştır. Rusya’nın Sputnik uydusunu fırlatmasından sonra fitili ateşlenen uzay yarışında batı dünyası da bu süreçte geri kalmamak için olanca güçleriyle sürece dâhil olmaya çalışmıştır. Amerika da bu süreçten geri kalmamak için çaba harcamış, gelecek neslin bilimin hızlanan ivmesini yakalayıp yakalayamayacağını tartışmaya başlamıştır (Hurd, 1958).

1960’lı yıllarda bilimsel uğraşla sınırlı tutulan fen okuryazarlığı kavramı, 1970’li yıllardan itibaren bütün öğrencilerin edinmesi gereken bir beceri olarak kabul görmeye başlamıştır (Hurd, 1988). Hurd (1958), Amerikan okulları için fen okuryazarlığının anlamını inceldiği çalışmasından 40 yıl sonra yayınlanan makalesini (Hurd, 1998) Aristoteles’in (M.Ö. 4 yy.) şu sözlerinden etkilenerik yazdığını belirtmiştir: “Bir gencin daha fazla erdem veya yaşamdaki başarı ile ilgili ne öğrenmesi gerektiği konusunda genel bir anlaşma yoktur. Mevcut uygulama şaşırtıcıdır; hiç kimse ne yapmamız gerektiğini bilmiyor...”. Aradan geçen yaklaşık 25 yüzyılda çok şey değişmiş olsa da bu değişimin eğitime yansımaları ile ilgili kısımda hala zaman zaman benzer tartışmaların olduğunu

görmek mümkündür. Hurd (1998), modern zamanlar için fen ve teknoloji okuryazarlığını, bilimi yaşamlarımızda faydalı kılmak için gerekli olan bilim ve teknoloji araştırmalarının mevcut uygulamalarının anlaşılması olarak tanımlamaktadır. Ayrıca fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin süreci değerlendirdikten sonra fen ve teknoloji okuryazarı bir bireyin özelliklerini uzun bir liste olarak sunmaktadır. Bu listeden bazı özellikler aşağıda listelenmiştir:

- Uzman olanları bilgisiz olanlardan ayırır.
- Teoriyi dogmadan, veriyi mit ve folklordan ayırır.
- Bireyin yaşamı ile ilgili hemen her gerçeğin bir şekilde bilim ve teknolojiye etkilendiğini kabul eder.
- Sosyal bağlamlarda bilimin genellikle politik, yargı, etik ve bazen de ahlaki yorumlarda boyutları olduğunu bilir.
- Bilimsel araştırmanın nasıl yapıldığını ve bulguların nasıl doğrulandığını bilir.
- Bilimsel bilgiyi uygun yerlerde sosyal kararlar alırken, bir yargıda bulunurken, problemleri çözerken kullanır.
- Bilimi astroloji, şarlatanlık, batıl inanç gibi sahte-sözde bilimden ayırır.
- Bilimin birikimli doğasını “sonsuz sınır” olarak tanır.
- Bilim insanlarını bilgi üreticisi, vatandaşları da bilimsel bilginin kullanıcıları olarak tanır.
- Bilim veya teknoloji bilgisi içeren kararlar vermede boşlukları, riskleri, sınırları ve olasılıkları tanır.
- Bilim kavramlarının, yasalarının ve teorilerinin katı olmadığını ancak esasen organik bir niteliğe sahip olduğunu kabul eder; büyür ve gelişir; bugün öğretilenler yarın aynı anlama gelmeyebilir.
- Kişisel ve sosyal bağlamlardaki bilim problemlerinin birden fazla “doğru” cevaba sahip olabileceğini bilir.
- Küresel ekonominin bilim ve teknolojiye bağlı gelişmelerden büyük ölçüde etkilendiğini kabul eder.
- Bilimsel-sosyal sorunların çözümüne kültürel, etik ve ahlaki konuların ne zaman dahil olduğunu tanır.

- Bilimsel okuryazarlığın insan ve sosyal bağlamlarda bilim ve teknolojiadaki başarıları elde etme, analiz etme, sentezleme, kodlama, değerlendirme ve kullanma süreci olduğunu bilir.
- Bilim ve teknoloji ile bilim, teknoloji ve insan ilişkileri arasındaki simbiyotik ilişkileri tanır.
- Bilim-sosyal sorunların genellikle bireysel eylemden ziyade işbirlikçi bir şekilde çözüldüğünü kabul eder.
- Bir soruna dair kısa ve uzun vadeli çözümlerin aynı cevaba sahip olmayabileceğini kabul eder.

Hazen ve Trefil (1991) bilimsel okuryazarlık olarak ele aldıkları bu kavramı kamusal sorunları anlamak için ihtiyacımız olan bilgi olarak tanımlamaktadır. Bu durumun gerçekler, kelimeler, kavramlar, tarih ve felsefenin bir karışımı olduğunu vurgulamışlardır. Bilim ile ilgili olarak çıkan haberleri anlayabilen bir bireyi bilimsel okuryazar olarak ifade etmişlerdir. Ortalama bir vatandaşın bilim insanlarının yapabileceklerini yapmasının gerekli olmadığını, bilim yapmak ile bilimi kullanmanın farklı olduğunu ve bilimsel okuryazarlığın bilimi kullanma ile ilişkili olduğunu altını çizmişlerdir.

Giriş bölümünde de vurgulandığı üzere fen ve teknoloji okuryazarlığı, “bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimi” olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2005a; 2005b). National Research Council (NRC, 1996) tarafından fen okuryazarlığı olarak ele alınan bu kavram, “fen, matematik ve teknolojik konularda bilgi sahibi olmaktan öte, bu bilgileri ve bilimsel süreçleri günlük hayatta kullanabilmek” şeklinde tanımlanmaktadır.

Bilimsel okuryazarlık, temel içeriği nedeniyle diğer okuryazarlıklardan farklıdır. Ancak, bir bilim metniyle çalışmak için gereken anlama, yorumlama, analitik ve eleştirel kapasiteler, bütünüyle olmasa da farklı içeriklere sahip olan metinler için gerekli olanlarla benzerdir. Bu sonucun fen eğitimi için önemli etkileri vardır çünkü bu bilimsel

okuryazarlığın eğitim hedefinin diğer temel içerik alanlarındaki okuryazarlık hedefleriyle ortak bir amacı olduğu anlamına gelir. Bu durum, tüm öğretmenlerin okuryazarlığı geliştirme çabalarını temel anlamda birleştirebileceği anlamına gelir (Norris ve Phillips, 2003).

2.1.2. Fen ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutları

Fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutları alanyazında farklı şekillerde ifade edilmektedir. Pella, O'Hearn ve Gale (1966), alanyazında 1946-1964 yılları arasında yapılan çalışmaları incelemiş ve fen okuryazarı olan bireyin anlaması gereken özellikleri şu şekilde sıralamışlardır:

- Bilimdeki temel kavramlar,
- Bilimin doğası,
- Çalışmalarında bilim insanını kontrol eden etik davranışlar,
- Bilim ve toplum arasındaki ilişkiler,
- Bilim ve beşerî bilimler arasındaki ilişkiler,
- Bilim ve teknoloji arasındaki farklar.

Pella, O'Hearn ve Gale (1966) alanyazının analizinden elde ettikleri sonuçlara dayanarak sıraladıkları özelliklerden ilk üçünün (bilimdeki temel kavramlar, bilimin doğası ve bilim etiği) diğerlerinden daha önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Shen (1975) fen okuryazarlığının boyutlarını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

- Güncel problemlerin fenle çözülmesi (pratik),
- Bilimin toplum tarafından özümsemesi (sivil),
- Bilimin insanlığın temel etkinliği olması (kültürel).

Miller (1983)'de, fen okuryazarlığının kapsamının üç boyutlu olduğunu söylemiş ve şu boyutları tanımlamıştır:

- Bilimin normları ve yöntemlerini anlama (bilimin doğası),

- Anahtar bilimsel terim ve kavramlar,
- Bilim ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisinin farkındalığı ve kavranması.

Shamos (1995)'a göre fen okuryazarlığı, “kültürel, fonksiyonel ve doğru bilim” olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır. Durant (1993, akt. Özdemir, 2010)'a göre ise fen okuryazarlığı, fenle ilgili bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin bileşimi anlamına gelmektedir. Buna göre, fen okuryazarlığının, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin anlaşılması, izlenmesi, özümsemesi ve bilinçli şekilde kullanılmasına hizmet eden; insanın yaşam kalitesini ve doğal hayatı koruyabilecek her türlü bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri içine alan “yetkinlik” durumunu ifade ettiğini söylemek mümkündür. Bybee (1995) ise, fen okuryazarlığını aşağıdaki boyutlar altında incelemiştir:

- Anahtar kelime ve kavram bilgisi,
- Fen ve teknolojik gelişmelerden haberdarlık ve etkin kullanma,
- Bilimin doğasının anlaşılması ve keşfedilmesi.

Norris ve Phillips (2003) bilimsel okuryazarlığın aşağıda belirtilen bileşenleri içeren bir tanım olduğunu iddia etmektedir:

- Bilimin temel içeriği ve bilim dışını bilimden ayırt edebilme bilgisi,
- Bilimi ve uygulamalarını anlamak,
- Bilim olarak neyin sayıldığına dair bilgi,
- Bilim öğrenmede bağımsızlık,
- Bilimsel düşünebilme,
- Bilimsel bilgiyi problem çözmede kullanma becerisi,
- Bilim temelli konulara katılım için gerekli bilgi,
- Kültürle ilişkisi de dahil olmak üzere bilimin doğasını anlamak,
- Bilimin riskleri ve faydaları hakkında bilgi,
- Bilim hakkında eleştirel düşünme becerisi.

Alanyazın incelendiğinde fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin farklı alt boyutların belirlendiği görülmektedir. Bu durum fen ve teknoloji okuryazarlığının ortaya atıldığı ilk zamanlardan günümüze değişime uğradığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Bu çalışmada Türkiye’de fen programlarında ilk kez doğrudan ele alınan fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarının en açık şekilde tanımlandığı 2005 fen ve teknoloji programında yer alan haliyle ele alınmıştır. 2005 fen ve teknoloji programında (MEB, 2005a; 2005b) öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olarak yetiştirilebilmesi için dikkate alınmasını önerdiği yedi boyut şu şekildedir:

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen’e ilişkin tutum ve değerler (TD)

2.1.3. 2000’li yıllardan itibaren Türkiye’de fen ve teknoloji okuryazarlığının fen programlarına yansımaları

Türkiye’de fen ve teknoloji okuryazarlığı vizyonunun açıkça vurgulandığı ilk program 2005 fen ve teknoloji öğretim programıdır. 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın vizyonu; “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi” olarak ifade edilmiştir (MEB, 2005a; 2005b). 2005 fen ve teknoloji programında açıklandığı biçimde, fen ve teknoloji okuryazarı bir bireyin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır.
- Problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır.
- Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar.
- Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir.

- Bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir.

Bu belirtilen özelliklerin yanı sıra fen ve teknoloji okuryazarı bireyler için “bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede etkin olan birey” tanımının yapıldığı bu program için fen ve teknoloji okuryazarlığını temele alan ilk kapsamlı fen programıdır denilebilir. Bu programda bir bireyin bilgiyi yalnızca bilmesi değil, günlük yaşama problemlerine bu bilgiyi uygulaması, süreçte öğrendiği bilgi, beceri, tutum ve değerleri yaşam biçimine dönüştürecek yapıda olmasının beklendiği belirtilebilir.

2005 fen ve teknoloji programına benzer şekillerde 2013 fen bilimleri dersinin vizyonu, “tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanırken (MEB, 2013a), 2017 ve 2018 fen bilimleri programlarında “bütün bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmek” amaç olarak belirlenmiştir (MEB, 2017; 2018). 2000’li yıllar içinde geliştirilen ve uygulamaya alınan fen programlarında dersin adı ile birlikte amacıyla da ifade edilmiş biçimleri değişime uğrasa da son dönem fen programlarında ortak ve temel olan amaç bu programla yetişen öğrencinin fen ve teknoloji okuryazarı olmasını sağlamaktır.

2.2. İlgili Alanyazın/Çalışmalar

2.2.1. Fen ve teknoloji okuryazarlığı ve alt boyutlarına ilişkin yapılan araştırmalar

Boujaoude (2002) yaptığı çalışmada, Lübnan fen müfredatının bilimsel okuryazar vatandaşlar hazırlama potansiyeline sahip olup olmadığını bulmak amacıyla yeni Lübnan fen müfredatındaki bilimsel okuryazarlık temalarının dengesini araştırmaktadır. Bu amaç doğrultusunda 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10 ve 11. sınıfların genel hedefleri, girişleri, öğretim hedefleri ve etkinliklerini analiz etmiştir. Sonuçlar Lübnan'ın müfredatının bilim bilgisini, bilimin araştırmacı doğasını ve fen, teknoloji ve toplum etkileşimlerini vurguladığını,

ancak “bir bilme yolu olarak bilimi” ihmal ettiğini göstermektedir. Bilimsel okuryazarlığın bu yönüne vurgunun az olduğu görülmektedir.

Özdemir (2010) yaptığı çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeyini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırmada veriler araştırmacı tarafından geliştirilen ve üç boyuttan oluşan (“bilme ve kavrama”, “tutum ve değerler” ile “izleme ve kullanma”) “Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği” ile toplanmıştır. 40 maddeden oluşan bilme ve kavrama bölümüne ilişkin olarak aldıkları puanlarla, öğretmen adaylarının temel olgu, kavram ve ilkeleri bilme ile bu kavramlar arasındaki ilişkiyi kavrama bakımından orta düzeyin biraz üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Özbay (2011) yaptığı çalışmada, lise son sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyesi ve evrimi anlamaları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim hakkındaki görüşlerini belirlemek için bir bilimsel okuryazarlık ve evrim anketi geliştirilerek uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda bilimsel okuryazarlık ile cinsiyet, ailenin gelir durumu, anne babanın öğrenim durumu, okul türü, ders çalışma süresi gibi birçok değişken arasında manidar fark görülmektedir. Evrim teorisini anlamaları açısından ise cinsiyet, okul türü ve alan türü arasında manidar fark tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ile evrim teorisini anlamaları arasında anlamlı ve negatif bir korelasyon olduğu görülmüştür.

Aldan Karademir (2012) yaptığı araştırmada, ilköğretim beşinci sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin görüşlerini incelemiştir. Çalışmaya farklı kıdemlere sahip ve sosyoekonomik düzeyleri farklı okullardan toplam dokuz sınıf öğretmeni katılmıştır. Öğretmenlerin genel olarak fen ve teknoloji okuryazarlığını “araştırma ve sorgulama” olarak tanımladığı görülmektedir. Öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarına ilişkin görüşleri sorulduğunda “fen bilimleri ve teknolojinin doğası” alt boyutuna ilişkin bilgileri kazandırmada bilgisayar destekli öğrenme ve araştırma temelli öğrenmenin gerekliliğini, kendi yaptıkları uygulamalarda ise bilgisayar destekli, araştırma temelli ve proje destekli öğretimi kullandıklarını vurgulamışlardır. “Bilimsel süreç becerileri” alt boyutu için

birkaç öğretmen araştırma ve proje temelli öğrenmenin programda önerildiğini ifade ederken, geriye kalan öğretmenler ise bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine ilişkin herhangi bir görüşleri olmadığını belirtmişlerdir. “Fen-teknoloji-toplum-çevre” arasındaki ilişkilerin öğretiminde ise gezi-gözlem ve tartışma kullandıklarını ifade ederken, bazı öğretmenler bu duruma ilişkin görüş bildirmemiştir. “Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler” alt boyutuna ilişkin olarak bir öğretmen deney yaptığını ifade ederken kalan öğrenmenler görüş bildirmemiştir. “Bilimin özünü oluşturan değerler” alt boyutuna ilişkin olarak öğretmenlerin yaptıkları uygulamalarda sorumluluk ve sevgi değerlerine vurgu yaptıkları görülürken, bunu iletişim, sohbet ve araştırma ödevlerine yer vererek, çevre bilici kazandırmaya çalışarak yaptıklarını ifade etmişlerdir. “Fen’e ilişkin tutum ve değerler” alt boyutuna ilişkin olarak öğretmenler iletişim kurup sohbet ettiklerini, yaşamdan örneklerle ve çokça etkinlik yaparak, araştırma ödevleri ile destekleyerek öğrenmelerini sağlamaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak çalışmaya katılan sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji öğretim programına ve fen ve teknoloji okuryazarlığının programda nasıl ele alındığına dair görüşleri incelendiğinde yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler kendi uygulamalarını öğretim programı için önerilenler olarak ifade etmişlerdir.

Üstün, Özdemir, Cansız ve Cansız (2019) yaptıkları çalışmada, 2015 yılında gerçekleştirilen PISA uygulamasından elde edilen verileri kullanarak, Türkiye’de okuyan öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Önceki dönemlerde yapılan sınavlara oranla etkisi azalmış olsa da ekonomik, sosyal ve kültürel statü öğrencilerin başarı durumunu etkileyen önemli faktörlerden biri olma durumunu değiştirmemiştir. Öğrencilerin okul dışında dersle geçirdikleri süre ile fen başarıları arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Çalışmanın en ilgi çekici bulgularından biri de sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile fen başarısı arasında negatif bir ilişkinin belirlenmesidir. Benzer bir durum, OECD genelinde bu iki değişken arasındaki ilişki içinde geçerlidir. Üstün, Özdemir, Cansız ve Cansız (2019)’ın OECD’den aktardığı ilginç bir bulguda tüm katılımcı ülkelerde sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile fen başarısı arasında pozitif bir ilişkinin bulunmamasıdır.

2.2.2. Anahtar fen kavramları boyutuna ilişkin yapılan araştırmalar

Alanyazın taraması sonucunda anahtar fen kavramlarını bütüncül olarak belirlemeye yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak bir yönüyle anahtar fen kavramlarını ele alan çalışmalar aşağıda kısaca anlatılmıştır.

Hazen ve Trefil (1991), bilimsel okuryazar olmak için ihtiyaç duyulan bilgileri vermeyi amaçladıkları kitaplarında, bilimin belli merkezi kavramlar etrafında şekillendiğini, bu kavramların sınırlı sayıda olduğunu ancak etrafımızdaki hemen her şeyi açıklayabilecek nitelikte olduğunu belirtmişlerdir. Kitabı on dokuz temel ilke etrafında inşa ettiklerini belirten araştırmacılar, bilimin mantıksal yapısını örümcek ağına benzeterek web üzerinde bir yerden başlandığında çekirdeğe ulaşılabileceğini ve bu çekirdeğin anlamının bilimin temelini oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ancak bu ilkeleri belirlerken neyi ölçüt olarak aldıklarını, nasıl karar verdiklerini açıklamamışlardır. Kitapta açıklanan kavramlardan bazıları şunlardır: hareket, yer çekimi, enerji, ısı, elektrik, manyetizma, atom, kimyasal bağ, nükleer enerji, radyoaktivite, madde, astronomi, evren, izafiyet, levha tektoniği, DNA ve RNA, biyoteknoloji, evrim, ekosistem. Brennan (1992)'ın bilimsel terim ve konuların tanımından oluşan listesi ile bilim ve teknoloji ile ilgili konularda kamu tartışmalarını takip etmede gerekli olabilecek kavramları listelediği “bilimsel okuryazarlık sözlüğü (dictionary of scientific literacy)” isimli çalışması da Hazen ve Trefil (1991)'in çalışmasına benzer bir nitelik sergilemektedir (akt. Güçlüer, 2012).

Driver, Leach, Scott ve Wood-Robinson (1994) yaptıkları çalışmada, farklı yaş gruplarında olan öğrencilerin fen kavramlarını anlamalarını incelemişlerdir. Çalışmalarında daha önceden yapılan farklı yaş gruplarını içeren çalışmalarda özel bilim alanları içinde ele alınan kavramları listelemişlerdir. Bu kavramlar şunlardır: Biyolojide, fotosentez, kalıtım, homeostazi, insanda dolaşım sistemi, ekoloji; kimyada, madde türü, buharlaşma, hal değişimi, parçacık teorisi, difüzyon, çözünme; fizikte, yoğunluk, hava ve gazların fiziksel özellikleri, Dünya ve yerçekimi, ışık ve ses, kuvvet ve hareket, enerji. Seçilen kavramların nasıl seçildiğine dair bir bilgi içermese de burada bahsi geçen kavramlar bilimsel içerik bilgisini oluşturan kavramlardır.

Brossard, Shanahan, Radin ve Lewenstein (2001) yaptıkları çalışmada, alanyazında daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak belirttikleri bir yöntemle, uzmanların belirlediği kavram belirleme süreci yerine, medya araçlarında sıklıkla yer alan kavramlar üzerinden bilimsel içerik bilgisini ölçecek yeni bir araç geliştirme süreci tasarlamışlardır. Bu süreçte bilimsel içerik bilgisi için “Oxford Bilim Sözlüğü” üzerinden her sayfadan bir kavram seçerek oluşturdukları 896 kavramlık bir liste ile işe başlamışlardır. Sonraki aşamada bir veri tabanı üzerinden ulaşılan makalelerde bu kavramların hangi sıklıkla yer aldıklarını tespit ederek en çok kullanılan kavramları yüzde onluk dilimden alarak 72 kavramla yeni bir liste oluşturmuşlardır. Bu kavram listesini ise boşluk doldurma tipi sorulara dönüştürerek bilimsel içerik boyutunu ölçen bir araca dönüştürme yolunu seçmişlerdir. Bu süreçte seçilen 72 kavramdan bazıları şunlardır: alüminyum, petrol, sıcaklık, nükleer silahlar, genetik mühendisliği, kasırğa, deprem, enfeksiyon, elektronik posta, watt, gram, nova, amfetamin, kimya mühendisliği, solungaç, protein, X-ray, sülfür, aspirin, gıda zehirlenmesi, kromozom, nitrojen, Rh, hidrojen bombası, ferro alaşımları, curie, kornea, teflon vb.

Öztürk ve Kahraman (2012) yaptıkları çalışmada, 2011-2012 ve 2012-2013 eğitim öğretim yıllarında okutulan 6. ve 7. sınıf fen bilgisi ders kitaplarında (öğrenci ders ve çalışma kitapları ile öğretmen kılavuz kitabı) yer alan “Vücudumuzda sistemler” ünitesi doküman inceleme yöntemiyle incelemişlerdir. Araştırmanın amacı doğrultusunda ders kitaplarında değişen ve değişmeyen anahtar kavramlar analiz edilmiş ve kullanım sıklıkları belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu ders kitaplarında incelenen anahtar kavramlarda farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Burada anahtar fen kavramlarının belirlenmesinde farklı bir yöntem izlenmiş ve ders kitaplarında sıklıkla kullanılan kavramlar anahtar fen kavramı olarak nitelendirilmiştir. Bu çalışmada anahtar fen kavramı olarak betimlenen kavramlardan bazıları şunlardır: kemik, kalp, kas, kan, damar, bağışıklık, eklem, virüs, kimyasal sindirim, salgı bezi, hormon vb.

Aldan Karademir (2012) sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin görüşlerini incelediği çalışmada, “anahtar fen kavramları” alt boyutuna ilişkin olarak fen ve teknoloji öğretim programında yapılması önerilenlerle ilgili olarak görüş

belirtmemişlerdir. Fen ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutları içinde en az bilgi sahibi olunan boyutun anahtar fen kavramları olduğu söylenebilir. Öğretmenlere bu alt boyutun öğretimine dair uygulamaları sorulduğunda kavram haritası, kavram ağları, balık kılıçığı, bulmaca ve beyin fırtınası tekniklerini kullandıklarını ve sözlük kullanımının kavram öğretiminde etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Krijtenburg-Lewerissa, Pol, Brinkman ve van Joolingen (2019) uzmanların hangi kuantum mekaniği konularının ortaöğretim düzeyinde öğretilmesinin önemli olduğunu ve bu uzmanların hangi argümanları verdiklerini inceledikleri araştırmalarında, veri toplamak amacıyla Delfi yöntemini kullanmışlardır. Delfinin üçüncü turu sonunda bu gruptan birkaç uzmanla görüşme yapılmıştır. Sonuçlar, önemli olduğu düşünülen konularda -dalga fonksiyonları ve atomlar üzerinde- fikir birliği olduğunu göstermektedir. Süreç sonunda listede yer alan kavramlardan bazıları şunlardır: de Broglie dalga boyu, çift yarık deneyi, güneş pili, atomun yapısı, periyodik tablo, lazerler, momentum, atom saati, Pauli'nin dışlama ilkesi, manyetizma, süper pozisyon, radyoaktif bozunma, fermiyonlar ve bozonlar, zamanın evrimi, ısı radyasyonu vb.

2.2.3. Anahtar fen kavramlarının öğrenme sürecindeki nörofizyolojik temelleri ve önemi

Bir alanla ilgili alanın temelini oluşturacak kavramların belirlenmesi alanın öğretiminden değerlendirilmesine, planlanmasından geliştirilmesine birçok noktada etkili olacaktır. Özellikle fen gibi kendine özgü çok sayıda kavramı bulunan ve bireyin doğrudan kendisi ve çevresi ile ilişkili olan bir alanda, bu kavramların hangilerinin üzerinde zihinsel yapının oluşturulacağı sorusu önemlidir. Bu sorunun cevabı öğrenmenin nörofizyolojik temellerinde saklıdır. Beynin en önemli işlevlerinden biri insanın çevresi ile olan etkileşimi sonucunda edindiği bilgileri gerektiği zamanlarda kullanmak üzere depolamasıdır ve öğrenilen bilgilerin saklanması ise bellek sağlar. Maviş (2015), belleğin en genel tanımını “bireyin geçmiş deneyimlerinden elde edilen verilerin alınması ve tutulmasını sağlayan zihnin genel sistemi veya alınan özel bilgiler” olarak aktarmaktadır. Belleğin oluşumundaki temel birimler, beyindeki sinir hücreleri (nöronlar) ve bu hücrelerin uzantılarının diğer sinir hücreleri ile oluşturduğu değme noktalarıdır (sinaps). Sinir hücreleri birbirleri ile ilişki halindedir ve sinirsel işlevin

temelini oluşturan bilgi akışını sağlar. Hücrelerin arasında bilgilerin geçişini sağlayan bu geçiş noktaları sinaps olarak adlandırılmaktadır (Dolu, 2015).

Son dönemde bellek üzerine yapılan çalışmalarda farklı sınıflamalar olmakla birlikte temel bellek türlerinin yapısal olarak kısa süreli ve uzun süreli bellek altında gruplandırıldığı görülürken, sınırlı kapasitesi bulunan kısa süreli bellekte tutulan bilgiler işlendikten sonra kapasitesi sınırsız olarak görülen uzun süreli belleğe aktarılmaktadır (Aslan ve Akıcı Tayanç, 2018). Kısa süreli bellek önemli bilgilerin akılda tutulmasını sağlayan, bireyin yaşamı süresince değişim geçiren ve kişiden kişiye büyük farklılık gösteren bellek türüdür. Bir bellek türü olarak sayılan duyuşsal kayıttan gelen bilgilerin bir süre depolanması ve işlenmesinde etkindir. Bilgi kısa süreli bellekte anlamlandırıldıktan sonra ya davranışa dönüştürülür ya da kodlanarak uzun süreli belleğe gönderilir. Kısa süreli bellek bireyin öğrenmesi ve bilgilerin kalıcılığında anahtar bir role sahiptir (Maviş, 2015).

Uzun süreli bellek yeni öğrenilen bilgilerin mevcut eski bilgilerle örgütlenerek depolandığı bellek türüdür. Uzun süreli bellekte bilginin ne kadar sürede hatırlanacağı bilginin nasıl depolandığı ile ilişkilidir. Bu özelliği sebebiyle uzun süreli bellek öğrenme ve öğrenilen bilgiyi geri çağırma konusunda önemli bir rol oynamaktadır. İyi örgütlenmiş bilgilerin daha kolay ve hızlı hatırlandığı, etkili öğrenme ve hatırlama düzeyini arttırdığı ortaya koyulmuştur. Uzun süreli bellek kendi içinde iki kısımda yapılandırılabilir: anısal (episodic) bellek ve anlamsal (semantic) bellek. Anısal bellek kişinin belli bir zaman diliminde yaşadığı kişisel yaşantılarında etkili olan anıları kodladığı bellek türü olarak tanımlanabilir ve belirli bir zaman ve yer ile bağıntılıdır. Anısal bellek kişisel yaşantıların depolandığı yerdir. Anlamsal bellek ise belirli bir zaman dilimi ve yer ile bağlantılı olmayan; genellemeler, kavramlar, ilkeler, problem çözme becerileri gibi bilgilerin yer aldığı, farklı türdeki kodların birleştirilerek bilgilerin bir ağ oluşturduğu bellek türü olarak tanımlanabilir. Anlamsal bellek işevuruk olarak zihinsel bir sözlük olarak nitelenebilir (Bahar, 1999; Gün Duru ve Köse, 2016; Kutadgobilik, 2019; Maviş, 2015).

Bir sinir yolu, üst üste kısa süreli ve güçlü olmayan elektriksel darbelerle uyarıldığında yüksek genlikli yanıtlar vermeye başlar ve bu sinir yolu güçlenir. Yani bir

bilgi üst üste yinelenerek öğrenilirse sinir sisteminde kendine bir yol açar. O bilgi ile ilgili bir uyaran geldiğinde bilginin geçeceği yol belli ve açık olduğundan, bilginin tamamının hatırlanması sağlanır. Bellek oluşum sürecinde sinaptik bağlantılar bireyin yaşamı boyunca öğrenme olayı devam ettiği sürece gelişir. Öğrenmenin temelinde de bellek vardır (Dolu, 2015).

Bellek ile ilgili olarak ele alınan süreçler bilginin zihinde nasıl yapılandırıldığı sorusuna cevap verme noktasında ışık tutarken, öğrenmenin bilişsel yaklaşımla ele alınmasına da temel oluşturmuştur. Öğrenmeyi bilişsel olarak ele alan kuramların başında bilgiyi işleme kuramı bulunmaktadır. Bilgiyi işleme sürecinde öğrenme; “çevreden gelen uyarıcıların algılanması, anlamlı bilgilere dönüştürülmesi, bellekte saklanması ve yeniden kullanmak üzere geri getirilerek davranışa dönüştürülmesi” süreçleri üzerinden açıklanmaktadır (Maviş, 2015).

Bilginin uzun süreli bellekte anlamsal organizasyonunun sağlanmasında ele alınan modellerden biri ağ (network) modelleridir. Ağ modellerinde bilgi, bir sanaldoku (web) veya ağ ile temsil edilir. Bu tür modellerde ağlar, genellikle şema veya kavramlarda oluşan bilişsel birimlerden ve bu bilişsel birimler arasındaki ilişkileri temsil eden bağlantılardan oluşur (Bahar, 1999). Bu teori bellekte bilginin nasıl yapılandırıldığı ve mevcut olan bilgilerle bağlantının nasıl kurulduğu ile ilgilidir (Maviş, 2015).

Bilginin işlenmesi sürecinde ele alınan bir diğer teori ise şematik teoridir. Şema “bireyin zihninde önceden var olan bilgi, kavram ve olaylar” olarak tanımlanabilir. Şematik teoriye göre depolanan tüm bilgiler, sunulan tüm bilgilerin içinden seçilmiş bir alt kümesidir ve seçim sürecini belirleyen temel ölçüt de yine şemadır. Bu teoride bellekteki bilgiler kütüphanedeki kitaplara benzetilebilir. Bu benzetme üzerinden düşünüldüğünde bilginin zihinde yerleştirilmesi ve bulunması kütüphanedeki bir kitabın bulunması gibidir. Ancak bilginin bellekte geri getirilmesi süreci kütüphaneden kitap almak kadar kolay olmaz. Uzun süreli bellekten bilgi geri çağırıldığında bilginin tamamı geri getirilemez, eksik bilgi yeniden oluşturulur. Bellek şemanın eksik ayrıntıları doldurması noktasında yorumlayıcıdır (Alba ve Hasher, 1983; Maviş, 2015).

Bu süreçten hareketle bilginin zihinde işlenmesi sürecinde anahtar kavramlar; şemanın oluşturulması, yeni gelen bilginin eklemlenmesi, bilginin işlenmesinde ilişkilerin kurulması ve ilişkili olduğu ağa eklenmesi, ihtiyaç duyulan bilginin geri çağırılması, yeni gelen bilgi ile ilgili yorumların yapılması, konuya ilişkin problemin çözülmesi gibi birçok noktada oldukça işlevseldir. Fen ile ilgili olarak dış dünyanın algılanması ve bilginin yapılandırılması sürecinde anahtar fen kavramlarının fene dair şemaların oluşturulmasında oldukça temel ve işlevsel bir rol üstlendiği düşünülmektedir.



III. BÖLÜM

3. Yöntem

Araştırmanın üçüncü bölümünde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı, verilerin toplanması ve veri analizine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem ile desenlenmiştir. Karma yöntem araştırmaları, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin ardından bu iki yaklaşımın bir arada kullanıldığı bir yöntem olarak üçüncü araştırma paradigmasını oluşturmuştur (Creswell ve Plano Clark, 2015).

Johnson, Onwuegbuzie ve Turner (2007) yaptıkları araştırmada karma yöntem araştırmasının tanımına ilişkin bir araştırma gerçekleştirmiş, çok sayıda karma yöntem tanımını incelemiş ve buradan ortak bir tanıma varmayı amaçlamışlardır. Bu araştırmanın sonunda karma yöntemi, “bir araştırmacı veya araştırma ekibinin nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarının öğelerini (nicel ve nitel bakış açıları, veri toplama, analiz vb.) daha derin ve kapsamlı bir anlayış ve doğrulama amaçları için birleştirilmesi” olarak tanımlamışlardır. Karma yöntem araştırmalar, nitel ve nicel araştırmalardan fikirler içeren bir sentez olarak görülebilir.

Araştırmacıların nicel, nitel ve karma yöntem araştırmaları gibi çeşitli alanlarda becerilere sahip olma, veri toplama sürecine ilişkin zaman ve maddi desteğe ihtiyaç duyma, diğer araştırmacıları karma yöntemin değerine ikna etme gibi zorluklarının olmasının yanı sıra karma yöntem araştırma hem nitel hem de nicel araştırmanın zayıf yönlerini telafi edebilecek gücü sağlayabilecektir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Karma yöntem araştırması bir araştırma problemine yönelik olarak tek başlarına nitel

veya nicel araştırmanın sağladığına kıyasla daha fazla delil ortaya koymaktadır. Ayrıca tek başına nitel veya nicel araştırma ile cevaplanamayacak soruların cevaplanmasında da yardımcıdır (Baki ve Gökçek, 2012). Karma yöntem araştırmaları çoklu dünya görüşleri ve paradigmaların kullanımını, pragmatizm gibi nitel ve nicel araştırmaların tümünü kapsayabilen bir paradigmayı da göz önünde bulundurma konusunu teşvik etmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2015).

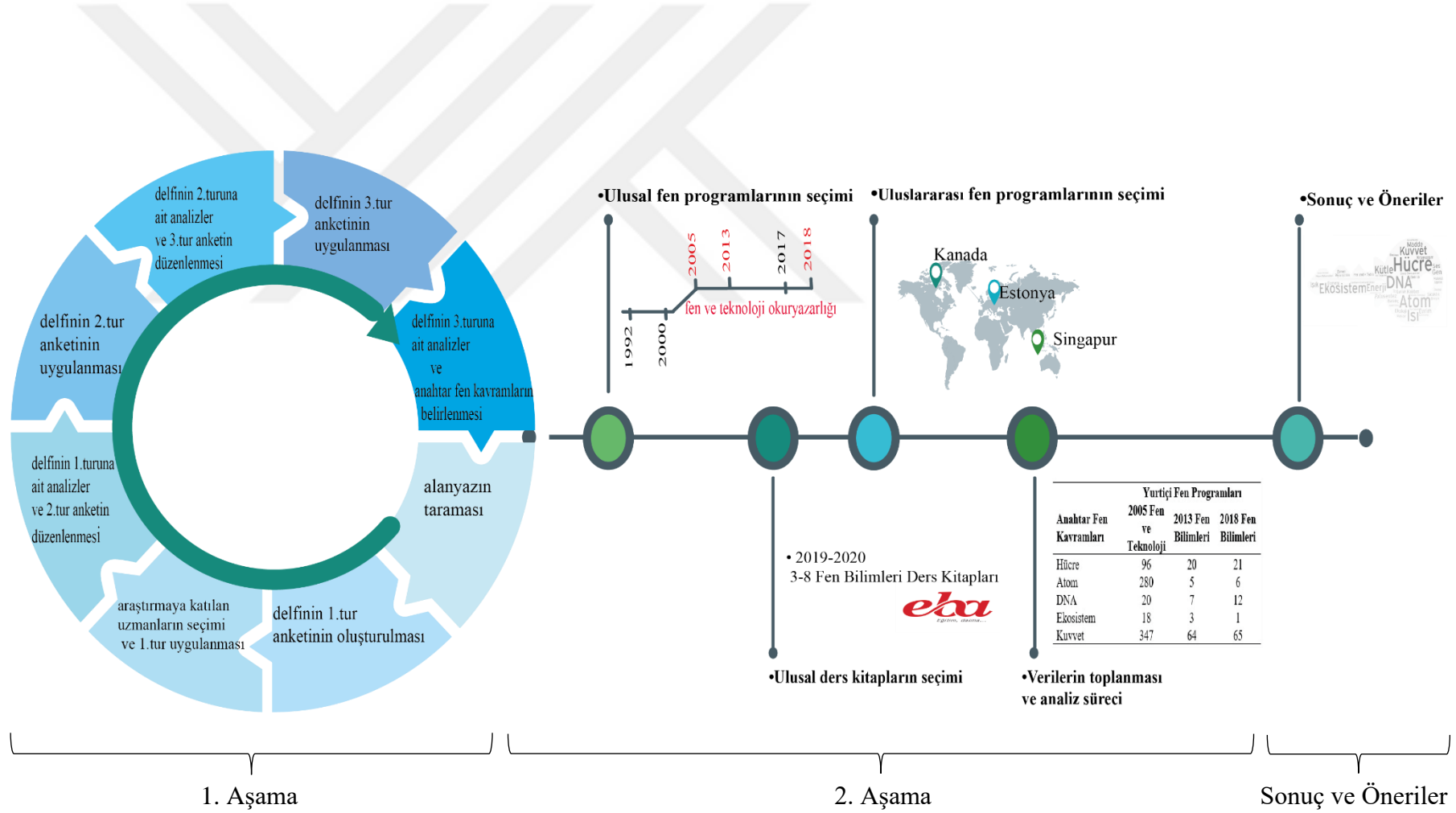
Karma yöntem görece daha yeni bir araştırma paradigması olması sebebiyle bu yönetime ilişkin yeni tasarımlar arttıkça, karma yöntemin sınıflandırılmasına ve seçimine yönelik yeni çeşitlerden bahsetmek mümkündür (Creswell, 2016). Karma yöntem araştırmalarında mevcut durumda kullanılan başlıca desenler; yakınsayan paralel desen, açılmayıcı sıralı desen, keşfedici sıralı desen, iç içe karma desen, dönüştürücü desen ve çok aşamalı karma desendir (Creswell, 2016; Creswell ve Plano Clark, 2015). Bu araştırmada çok aşamalı karma yöntem kullanılmıştır. Çok aşamalı karma desende, araştırmacı çalışmasının amacı doğrultusunda izlediği aşamaları genel program hedefi kapsamında birleştirir. Çalışmanın amacına bağlı olarak aşama sayısı da farklılık gösterebilir (Hemmelgarn ve diğerleri, 2018; Minor, Onwuegbuzie ve Witcher, 2000; O’Sullivan, 2012; Taylor, 2018; Yawson ve Greiman, 2016). Creswell ve Plano Clark (2015) çok aşamalı desenin güçlü yanlarını şu şekilde belirtmişlerdir:

- Birbiriyle ilintili araştırma sorularını ele alırken karma yöntem araştırma deseninin uygulanması sırasında gerekli olan esnekliği mümkün hale getirir.
- Araştırmacı kendi bireysel çalışmasına devam ederken bir taraftan da elde ettiği sonuçlar ile araştırma ve değerlendirme programına katkı sağlayabilir.
- Çok aşamalı desen tipik olarak program geliştirme ve değerlendirme yaklaşımına oldukça iyi uyum sağlayabilmektedir.

Bu araştırma, araştırmanın amacı doğrultusunda, iki ana aşamadan oluşacak biçimde tasarlanmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramları boyutunun tanımlanması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda veri toplamak amacıyla delfi tekniği kullanılmıştır. Delfi tekniği ile üç tur veri toplanmıştır. Delfinin ilk turunda nitel, ikinci ve üçüncü turunda nicel

yöntemler kullanılmıştır. İlk aşamanın sonunda anahtar fen kavramları belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında anahtar fen kavramlarının ulusal ve uluslararası fen programlarında nasıl ele alındığı incelenmiştir. Bu aşamada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan çoklu durum çalışması kullanılmıştır. Veri toplamak amacıyla da nitel araştırmalarda sıklıkla tercih edilen doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın akış diyagramı Şekil 3.1.'de gösterilmektedir.





Şekil 3.1. Araştırmanın akış diyagramı

3.2. Birinci Aşama

Araştırmanın birinci aşamasında anahtar fen kavramlarının belirlenmesine yönelik olarak veri toplamak amacıyla delfi tekniği kullanılmıştır. Bu kısım sırasıyla delfi tekniği, araştırmaya katılan uzmanların seçimi, veri toplama ve veri analizi sürecinden oluşacaktır.

3.2.1. Delfi tekniği

Delfi, bir grubun karmaşık bir problemi çözmesi sürecinde etkili olabilecek, grup iletişim sürecini yapılandıran (Linstone ve Turoff, 2002) ve uzmanlardan görüş birliği almak için tasarlanmış (Hung, Altschuld ve Lee, 2008) bir teknik olarak tanımlanabilir. Delfi tekniğinin bir problemin çözümünde farklı bakış açılarının/görüşlerin gerekli olduğu durumlarda kullanılabilir faydalı bir teknik olduğu düşünülmektedir (Aydın, 1999).

Delfi tekniğinin gelişim süreci incelendiğinde, tekniğin 1950'lerde Rand şirketinde çalışan Dalkey ve Helmer tarafından geliştirildiği ve ilk olarak askeri alanda kullanıldığı söylenebilir (Dalkey ve Helmer, 1963; Filyushkina, Strange, Löf, Ezebilo ve Boman, 2018; Humphrey-Murto ve de Wit, 2019; Hung, Altschuld ve Lee, 2008; Landeta, 2006; Linstone ve Turoff, 2002). Bu tekniğin özellikle 1960'ların sonundan itibaren çok farklı alanlarda kullanıldığı görülmektedir. Delfi tekniğini kullanan yakın tarihli araştırmalar incelendiğinde; yazılım projesi risklerini belirleme (Schmidt, Lyytinen, Keil ve Cule, 2001), tedarik yönetimi (Ogden, Petersen, Carter ve Monczka, 2005; Seuring ve Müller, 2008), uzaktan eğitim (Zawacki-Richter, 2009), internet bankacılığı (Bradley ve Stewart, 2002; 2003), bilgi yönetimi (Scholl, König, Meyer ve Heisig, 2004), spor yönetimi (Costa, 2005), kütüphane tasarlama (Ludwig ve Starr, 2005), hemşirelik (Chang, Gardner, Duffield ve Ramis, 2010; Keeney, Hasson ve McKenna, 2001; Moreno-Casbas, Martín-Arribas, Orts-Cortés, ve Comet-Cortés, 2001; Schmidt, Montgomery, Bruene ve Kenney, 1997), mesleki gelişim (Brekelmans, Poell ve van Wijk, 2013), yaşam boyu öğrenme (Davis, Taylor ve Reyes, 2014), tarım okuryazarlığı (Somuncu Demir, 2016), sosyal medya (Robinson ve diğerleri, 2018), odyoloji (Meibos,

Muñoz, ve Twohig, 2019), görme engellilerin bisiklet kullanımı (Jelijs, Heutink, de Waard, Brookhuis ve Melis-Dankers, 2018) gibi çok farklı alan ve konularda çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu da delfinin birçok alan tarafından, farklı problemlerin çözümünde kullanılabileceğinin bir göstergesidir.

Delfi tekniğinin sahip olduğu bazı temel özellikler vardır. Çalışmalarda delfi sürecinin sıklıkla tekrar edilen özellikleri; ardışık tekrarlama, anonimlik, kontrollü geri bildirim ve grup istatistiksel tepkisidir (Landeta, 2006; Rowe ve Wright, 1999). Bu özellikler aşağıda açıklanmıştır:

- *Ardışık tekrarlama.* Bu süreçte uzmanlara aynı soru ile ilgili en az iki kez danışılmalıdır (Landeta, 2006). Her turda cevaplar alındıktan sonra bir sonraki turda toplu olarak grubun verdiği cevaplar gönderilir. Bu durum uzmanların diğer uzmanlardan aldıkları bilgilerle yanıtlarını gözden geçirmelerine fırsat tanımaktadır (Vernon, 2009).

- *Anonimlik.* Grup üyelerinin görüşlerini ve yargılarını bireysel olarak ifade etmesine imkân verilerek baskın bireylerden veya çoğunluktan gelen sosyal baskılardan kaçınılmalıdır. Bireysel grup üyelerinin geçersiz kriterler temelinde değil, her fikri tek başına liyakat temelinde düşünmelerine izin verilmelidir. Anonimlik anket kullanılarak sağlanmaya çalışılmaktadır (Rowe ve Wright, 1999). Delfinin formatına bağlı olarak farklı düzeylerde anonimlik durumu da mevcuttur. Sınırlı sayıda uzmanın bir araya getirildiği durumlarda ise yanıtlar panelistlerin kimliği tespit edilemeyecek şekilde alınmalı ve anonimlik özelliği sağlanmalıdır (Vernon, 2009).

- *Kontrollü geribildirim.* Geribildirim genellikle ortalama ve/veya ortancayı içeren basit istatistikler ile sunulmaktadır. İlerleyen turlar arasında grubun bir önceki turda vermiş olduğu yanıtların istatistikleri maddeler bazında sunulmaktadır. Bu sayede katılımcılar bir arada çalışmadıkları ve görüşlerini bilmedikleri diğer panelistlerin görüşlerini grup ortalamaları üzerinden görebilmektedir. Bazı durumlarda yargıları önceden belirlenmiş ölçütlerin dışında kalan bireylerin argümanları ek bilgi olarak sunulabilir. Bu şekilde yapılan bir geribildirim yalnızca baskın olanların değil tüm grubun görüş ve yargılarını içerir (Goodman, 1987; Landeta, 2006).

- *Grup istatistiksel tepkisi.* Panelistlerin değerlendirmeleri tamamlandıktan sonra (anketler birkaç tur yinelendikten sonra) grup kararı panelistlerin final turunda verdikleri yanıtların istatistikleri üzerinden değerlendirilir (Dietz, 1987; Landeta, 2006; Yousuf, 2007). İstatistiksel grup yanıtı sayısal veya grafiksel olarak sunulabilir ve genellikle merkezi eğilim (medyan, ortalama), dağılım (çeyrekler arası açıklık, standart sapma) ve frekans dağılımlarını içerir (von der Gracht, 2012).

Kullanılan diğer tüm tekniklerde olduğu gibi delfi tekniğinin de zayıf ve güçlü yönleri bulunmaktadır. Delfi tekniğinin avantaj/güçlü yönleri ile sınırlılıkları/zayıf yönleri Tablo 3.1.'de gösterilmiştir. Delfi tekniğinin güçlü ve zayıf yönleri incelendiğinde güçlü yönlerinin daha ağır bastığını söylemek mümkündür. Özellikle farklı coğrafi bölgelerden veri toplama, uzmanlara bağımsız ve diğer uzmanlardan etkilenmeden çalışma imkânı sağlama, odaklanma sağlama, yapılandırılmış iletişim süreci sağlama, kullanımının basit ve yapısının esnek olması gibi araştırma sürecini ve araştırmacıyı destekleyen çok sayıda özelliği mevcuttur. Zayıf olarak görülen yönlerinin büyük bir çoğunluğu iyi bir planlama ve uygulama süreci ile bertaraf edilebilecek hususlardır. Bu sebeple bu araştırmada kullanımının sürece ciddi katkı sağlayacağı ve geniş katılımlı bir uzlaşı ortamı oluşturacağı düşünölmektedir.

Tablo 3.1. Delfi tekniğinin avantaj/güçlü yönleri ile sınırlılıkları/zayıf yönleri (Hung, Altschuld ve Lee, 2008)

Avantajları/Güçlü Yönleri	Sınırlılıkları/Zayıf Yönleri
Uzlaşma oluşturma	Uzlaşma oluşturmak için grup baskısı – gerçek uzlaşma olmayabilir.
Gelecek tahmini	Geri bildirim mekanizması fikir birliği yerine benzerlik sağlayabilir.
Coğrafi olarak farklı bölgelere dağılmış uzmanları bir araya getirerek mekânsal sınırlamanın üstesinden gelme	Uzlaşma düzeyi, örneklem büyüklüğü ve örnekleme yöntemleri için kabul edilmiş ana esaslar/ilkelere olmaması
Anonimlik ve cevapların gizliliği	Çıktılar en iyi ihtimalle anlamayla ilgili
Katılımcıların anketleri doldurması için gereken süre sınırlı	Zaman/katılımcı taahhüdü gerekli
Sessiz, dikkatli değerlendirme	Süreci başlatmak için ilk anketin geliştirilmesindeki olası sorunlar
Uzmanların doğrudan bir araya gelmelerini önleme (dürüst görüş bildirimini teşvik eder, grup baskısı olmaz)	Aceleci, iyi düşünülmeden verilmiş kararlara yönlendirebilir.
Yapılandırılmış/organize edilmiş grup iletişim süreci	Yazılı iletişim becerisi gerektirme
Lideri takip etme eğilimini azaltma	Potansiyel önyargı tehlikesi – anketler araştırmacılar tarafından manipüle edilmeye açık olması
Odaklanma sağlama, panelistler için gereksiz bir konudan bahsetmesini önleme	Panel düzenleme için seçim kriterleri
Katılımcıların ortak görüşlerini bir araya getirme	Veri toplama sürecinde turlar arasındaki zaman gecikmeleri
Katılımcılar için motive edici ve eğitici olabilme	İlımlı bir fikir birliğini zorlayabilir.
Uygun maliyetli ve esnek/uyarlanabilir Geçerlilik, içerik panelistler tarafından yönlendirildiği için	Tekniğin güvenilirliği ile ilgili endişeler
Kullanımı oldukça basit	Kayıp, yanıt oranları
Uzun vadeli eğitim planlama ve kısa vadeli karar verme için yararlı	
Belirsizlik veya eksik bilginin olduğu yerde uygun, önceden daha azının olduğu yerlerde veri sağlama	
En iyi kullanımı gelecekteki çalışmalara temel oluşturmasıdır.	
Orta büyüklükte gruplarda uzlaşma sağlama	

Alanyazında delfi tekniğini kullanan araştırmalarda delfi tekniğinin farklı türlerinin kullanıldığı görülmüştür. Linstone ve Turoff (2002) delfi sürecinin iki farklı türünden bahsetmektedir. Bunlar genellikle kağıt-kalem sürümünün kullanıldığı geleneksel delfi ile daha yeni bir form olarak delfi konferansı olarak adlandırılan ve sonuçlarının bilgisayar üzerinden daha kısa sürede özetlenmesiyle iletişimde gecikmeyi engelleyen gerçek zamanlı delfidir. Mullen (2003) delfinin türlerinin uygulama türü, puanlama türü ve farklı uygulamaların yapıldığı durumlara göre farklılık gösterebildiğini belirtmektedir. Mullen (2003)'in delfi türlerine ilişkin olarak oluşturduğu listede delfi türlerinin bazıları; delfi, klasik delfi, geleneksel delfi, gerçek zamanlı delfi, karar delfisi, tarihsel delfi, bulanık delfi, sayısal delfi, normatif delfi, keşif delfisi ve laboratuvar delfisidir. Hasson ve Keeney (2011) ise delfi türlerini; klasik, değiştirilmiş, karar, politika, gerçek zamanlı/konsensüs konferansı, e-delfi, teknolojik, çevrimiçi ve argümandır.

Delfi ile ilgili süreçler incelendiğinde, delfinin birçok süreçten etkilenen, araştırmanın amacına ve uygulama şekline göre yeniden yapılandırılabilen ve uzmanlardan alınan görüşler üzerinden fikir birliği sağlayan esnek bir teknik olduğu söylenebilir. Fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramları boyutunda hangi kavramların yer alacağının belirlendiği araştırmanın ilk aşamasında yukarıda belirtilen özellikleri sebebiyle delfi tekniğinin uygun olacağı düşünölmüştür. Bu çalışmada hem geniş kapsamlı katılımın istenmesi hem de panelistlerin birbiri üzerindeki etkisinin en aza indirilmek ve uzmanlara kendi uygun olduğu zaman dilimlerinde cevaplama imkânı sağlamak istenmesi sebebiyle gerçek zamanlı delfi çalışmalarından e-delfi tekniği tercih edilmiştir.

3.2.2. Araştırmaya katılan uzmanların seçimi

Delfi sürecinin katılımcıları çalışma alanındaki uzmanlıklarına göre belirlenir (Swank ve Houseknecht, 2019). Bu süreçte tartışılan konulardan bir tanesi kimin uzman olduğu sorusudur. Bir konuyla ilgili bilgi veya deneyime sahip olan herkesin uzman olabileceğini savunan araştırmacılarla (Hares, Spencer, Gallagher, Bradshaw ve Webb, 1992; Thangaratinam ve Redman, 2005) birlikte, uzmanın meslek grubunda yüksek bir

statüye sahip olan kişi olduğunu belirten araştırmacılar (Williams ve Webb, 1994) da vardır. Uzmanları belirlemek için yaygın olarak kullanılan yaklaşımlar arasında profesyonel referanslara ve rütbelere dayanan seçim kriterleri oluşturmak, ilgili alan gruplarını kendi uzmanlarını seçmeye davet etmek veya her ikisini birlikte kullanmak yer almaktadır (Cantrill, Sibbald ve Buetow, 1996). Uzmanların seçimi araştırmacıların nadiren tanımladığı veya kriterlere bağlı olarak seçtiği bir süreçtir (Cantrill, Sibbald ve Buetow, 1996). Birçok çalışmada ise uzmanların panele dâhil edilme kriterlerinin yer almadığı görülmektedir (Williams ve Webb, 1994). Bir delfi çalışmasında uzmanın kim olacağı, araştırmanın düzenine ve amacına göre belirlenmektedir (Thangaratinam ve Redman, 2005).

Bu çalışmada çalışma grubunu anahtar fen kavramlarının belirlenmesinde paydaş olan fen ile ilgili farklı alanlarda çalışan akademisyenler (fizik, kimya, biyoloji, astronomi, coğrafya, fen bilgisi eğitimi, fizik eğitimi, kimya eğitimi, biyoloji eğitimi), fen bilimleri/fen ve teknoloji öğretmenleri ve fen bilgisi son sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu çalışmada uzman, fen kavramları alanında bilgi ve tecrübe sahibi olan bireyler olarak tanımlanmıştır. Panelist havuzu oluşturulurken mümkün olduğunca farklı alanlardan katılımcıların çalışmada yer alması sağlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada delfi sürecine katılacak uzmanların belirlenmesinde rastgele değil, ilgili alanlardan ve mümkün olan maksimum çeşitlilikte olmasını sağlamak için diğer araştırmacılar tarafından da önerilen (Koçdar ve Aydın, 2013; Şahin, 2010) amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Delfi için tartışmalı olan ikinci bir konu ise panelin büyüklüğüdür. Panel büyüklüğü ile ilgili oldukça farklı sayıda görüş bulunmaktadır. Katılımcıların belirlenmesi sürecinde kaç kişinin katılacağı kestirilemediğinden büyük bir panelist havuzu ile başlamak faydalı olabilir (Nworie, 2011). Delfi tekniğinde birkaç kişilik uzman grubundan binlerce kişilik uzman grubuna kadar çok geniş bir panel genişliği olduğu belirtilmektedir (Powell, 2003). Şahin (2001) bir panelin en az yedi katılımcıdan oluşması gerektiğini, ideal grup büyüklüğünün 10-20 uzmandan oluşacağını ve grup genişliğinin 100 ve üzerinde katılımcıdan oluşabileceğini belirtmiştir. Burada panel büyüklüğünün ne kadar olması gerektiği ile ilgili evrensel net bir kural bulunmamaktadır.

Diğer tekniklere benzer şekilde maliyet, lojistik, dâhil etme ve hariç tutma kriterlerinin etkili olacağı söylenebilir (Keeney, Hasson ve McKenna, 2006). Bütün bu tartışmalarla birlikte nihai panelin boyutu pragmatik düşüncelere göre belirlenmektedir (Cantrill, Sibbald ve Buetow, 1996).

Fen ile ilgili farklı alanlarda çalışan akademisyenler (fizik, kimya, biyoloji, astronomi, coğrafya, fen bilgisi eğitimi, fizik eğitimi, kimya eğitimi, biyoloji eğitimi), fen bilimleri/fen ve teknoloji öğretmenleri ve fen bilgisi son sınıf öğretmen adaylarının uzman grupları olarak seçildiği bu araştırmada, yukarıda belirtilen tüm kriterler bağlamında öncelikle bir panelist havuzu oluşturulmuştur. Çalışmaya davet edilecek olan akademisyenler ile öğretmenlere e-posta yoluyla davet mektubu (EK 4) gönderilmiştir. Bu süreçte akademisyenler ile öğretmenlerin çalışma sürecine dair merak ettiği sorular e-posta yoluyla cevaplanmıştır. Ayrıca birkaç hafta sonra daveti hatırlatmak amacıyla bir hatırlatma e-postası gönderilmiştir. Öğretmen adaylarına ise süreç ilk aşamada yüz yüze olarak anlatılmış, katılmaya istekli olanlardan iletişim bilgileri alınarak sürece dâhil edilmişlerdir. Kalan süreç tüm uzmanlar için e-posta yoluyla sürdürülmüştür. Çalışmaya katılmayı kabul eden uzmanların katılım sayısı (N) ve turlara katılım durumları Tablo 3.2’de görülmektedir.

Araştırmaya katılan akademisyenlerin mesleki kıdem yılı ortalaması 20,44’tür (N=50, SS=7,72, mesleki kıdem yılı aralığı=3 – 36). Akademisyenlerin %42’si profesör doktor, %34’ü doçent doktor ve %24’ü doktor öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Akademisyenlerin %80’i eğitim fakültelerinde (N=40, matematik ve fen bilimleri eğitimi bölümünde 35, temel eğitim bölümünde 4, Türkçe ve sosyal bilgiler eğitiminde 1 akademisyen) %20’si fen/fen-edebiyat fakültelerinde (N=10, astronomi ve uzay bilimleri bölümünde 1, biyoloji bölümünde 3, fizik bölümünde 3, kimya bölümünde 3 akademisyen) görev yapmaktadır. Araştırmada yer alan uzmanlar 21 farklı üniversiteden katılım sağlamışlardır (Amasya Üniversitesi (N=1), Atatürk Üniversitesi (N=1), Balıkesir Üniversitesi (N=4), Bartın Üniversitesi (N=1), Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (N=19), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (N=1), Dicle Üniversitesi (N=1), Düzce Üniversitesi (N=2), Erciyes Üniversitesi (N=1), Gazi Üniversitesi (N=3), Hacettepe Üniversitesi (N=4), Kocaeli Üniversitesi (N=1), Marmara Üniversitesi (N=1), Mersin

Üniversitesi (N=1), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi (N=2), Necmettin Erbakan Üniversitesi (N=1), Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi (N=1), Ondokuz Mayıs Üniversitesi (N=1), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi (N=2), Trabzon Üniversitesi (N=1), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (N=1)).

Tablo 3.2. Çalışmaya katılan uzmanların katılım sayısı ve turlara katılım durumları

Uzmanlar	N	1. Tur	2. Tur	3. Tur
Akademisyen				
Fen Bilgisi Eğitimi	17	16	15	14
Biyoloji Eğitimi	11	11	10	10
Fizik Eğitimi	5	5	5	5
Kimya Eğitimi	7	7	6	6
Astronomi	1	1	1	1
Biyoloji	7	7	7	7
Coğrafya	1	1	1	1
Fizik	5	3	3	3
Kimya	3	3	3	3
<i>Toplam</i>	57	54	51	50
<i>Cevaplama Oranı (%)</i>		94,7	94,4	98
Öğretmen				
Fen Bilimleri/Fen ve Teknoloji	47	37	34	33
<i>Toplam</i>	47	37	34	33
<i>Cevaplama Oranı (%)</i>		78,7	91,9	97
Öğretmen Adayı				
Fen Bilgisi Öğretmenliği	47	38	38	36
<i>Toplam</i>	47	38	38	36
<i>Cevaplama Oranı (%)</i>		80,8	100	94,7
Genel Toplam				
<i>Cevaplama Oranı (%)</i>	151	129	123	119
		85,4	95,3	96,7

Fen bilimleri/fen ve teknoloji öğretmenlerinin mesleki kıdem yılı ortalaması 9,75'tir (N=33, SS=7,02, mesleki kıdem yılı aralığı=1 - 38). Fen bilimleri/fen ve teknoloji öğretmenlerinin mezun oldukları alanlar incelendiğinde %97,06'sı fen bilgisi öğretmenliği, %2,94'ü kimya alanından mezun olduklarını beyan etmişlerdir. Araştırmada yer alan öğretmenlerin %54,55'i Bolu ilinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi kurumlarda (N=18), %15,15'i Bolu ilinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel kurumlarda (N=5) ve %30,3'ü Düzce ilinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi

kurumlarda (N=10) görev yapmaktadır. Öğretmenler cinsiyetleri bağlamında incelendiğinde %60,6'sının kadın (N=20) ve %39,4'ünün erkek (N=13) olduğu görülmektedir. Öğretmenlerden çalışmayı kabul edenler arasından ilk turda %78,7'si birinci turda cevap verirken, bu oran ikinci turda %91,9 ve üçüncü turda %97'dir.

Araştırmada uzman olarak yer alan fen bilgisi öğretmen adayları Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nde Fen Bilgisi Öğretmenliği programına kayıtlı ve 2018-2019 eğitim-öğretim yılında son (4.) sınıf düzeyindedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaş ortalaması 21,55 (N=36, SS=0,77; yaş aralığı=20 - 24), genel ağırlıklı not ortalaması (GANO) 2,65'dir (N=36, SS=0,33, GANO aralığı=1,93 - 3,36). Öğretmen adayları cinsiyetleri bağlamında incelendiğinde %86,1'inin kadın (N=31) ve %13,9'unun erkek (N=5) olduğu görülmektedir. Tablo 3.2.'de de görüldüğü üzere öğretmen adaylarından çalışmayı kabul edenler arasından ilk turda %80,8'i birinci turda cevap verirken, bu oran ikinci ve üçüncü turda daha yüksektir.

3.2.3. Veri toplama ve veri analiz süreci

Bu araştırmada üç turlu bir delfi süreci ile veriler toplanmıştır. Bu kısımda üç turda kullanılan delfi anketlerinin düzenlenmesi, uygulanması ve analiz süreçleri anlatılacaktır.

3.2.3.1. Birinci delfi anketinin düzenlenmesi ve uygulanması

Delfi çalışmalarında ilk tur için genellikle iki yol izlenmektedir. Bu yollardan ilki maddelerin alanyazına dayalı olarak hazırlanmasını ve ilk turdan itibaren ardışık turlar şeklinde ve genellikle likert tipi olarak uzmanların değerlendirmesini içermektedir. Genellikle uygulanan ikinci bir yol ise ilk turda araştırılan probleme ilişkin açık uçlu sorularla panelistlerin görüşlerinin alınması ve içerik analizi sonucu oluşan maddeler alanyazın taraması ile gözden geçirilerek ikinci turdan itibaren uzmanlara sunulmaktadır (Franklin ve Hart, 2007; Powell, 2003).

Araştırmanın amacı doğrultusunda öncelikle alanyazın taraması yapılmış ve alanyazında bu konuyla ilişkili olarak yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu konu ile ilgili yapılan doğrudan bir çalışmaya rastlanmamış olması ile birlikte alanyazında fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutları üzerine yapılan çalışmalar temele alınarak incelenmiş ve bu araştırmanın ilk aşaması olan anahtar fen kavramları boyutunun incelenmesi için ilk tur anketi oluşturulmuştur. Bu araştırmada ilk turda özellikle alanyazında bu konu ile ilgili doğrudan bir çalışmaya rastlanmamış olması sebebiyle uzmanların görüşlerinin kapsamlı olarak ele alınması için açık uçlu sorulardan oluşan yol tercih edilmiştir. Bu kapsamda anahtar fen kavramları ile ilgili olarak hazırlanan soru havuzu iki fen eğitimi alan uzmanı ve bir ölçme-değerlendirme alan uzmanına sunulmuştur. Gelen dönütler doğrultusunda ilk tur delfi anketine son hali verilmiştir. Araştırmada panelist olarak bulunmayan ancak uzman olabilecek nitelikte olan birkaç kişi ile sorularla ilgili görüşülmüş ve anlaşılamayan bir yer olup olmadığı tartışılmıştır.

Sürecin sonunda panelistlere gönderilmek üzere araştırmanın amacını anlatan bir açıklamaya eklenen açık uçlu bir sorudan oluşan anket formu (EK 6) ve süreçten beklenenleri açıklayan bir metin delfiyi başlatmak amacıyla (EK 5) e-posta yoluyla çalışmaya katılmayı kabul eden tüm panelistlere 2018 yılı Aralık ayı içerisinde gönderilmiştir. EK 6'da yer alan anket Word formatında uzmanlara e-posta eki olarak sunulmuştur. Araştırmacılara yanıtlamaları için birkaç haftalık süre verilmiş ve bu süre içinde dönüş sağlayan panelistlere cevaplarının alındığını bildiren bir teşekkür e-postası gönderilmiştir. Bu sürenin sonunda dönüş sağlamayan panelistlere süreci hatırlatmak amacıyla süreçten beklenenleri açıklayan bir metinle birlikte (EK 7) yeniden e-posta gönderilmiştir. 2019 yılı Ocak ve Şubat ayı içinde dönüş sağlamayan panelistlere hatırlatma e-postaları gönderilmeye devam edilmiştir. Son hatırlatma e-postasından sonra 2019 yılı Mart ayı başına kadar beklenmiş ve delfinin birinci turu sonlandırılmıştır.

3.2.3.2. Delfinin birinci turuna ait analizler ve ikinci delfi anketinin hazırlanması

Delfinin ilk turunda akademisyenler, fen bilimleri öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adaylarına fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarını belirlemek amacıyla açık uçlu bir sorudan oluşan anket formu (EK 6) e-

posta yoluyla gönderilmiş ve gelen cevaplar içerik analizine (Hung, Altschuld ve Lee, 2008) tabi tutulmuştur. İçerik analizi sonucunda binlerce kavramdan oluşan bir liste oluşturulmuştur. Bu listede yer alan kavramlardan benzer/yakın anlamlı olanlar birleştirilmiştir (ör. Genetik-kalıtım, eritrosit-alyuvar, nütrient-besin, herbivor-otçul vb.).

Listede yer alan kavramların çeşitliliğini en üst düzeyde tutmak amacıyla her bir katılımcı gruptan gelen kavramlar listelenip, bu kavram listesinde frekansları en yüksek olan kavramlar dikkate alınarak, son yıllarda geliştirilen fen programları (MEB, 2005a; 2005b; 2013a; 2018) da göz önünde bulundurularak kavram listesine son hali verilmiştir. Kavram listesi başına kısa bir açıklama eklenerek uzmanların bu listede yer alan kavramların anahtar fen kavramı olma durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmeleri istenmiştir (EK 9).

3.2.3.3. İkinci delfi anketinin uygulanması

Delfinin ikinci tur anketi (EK 9), süreçten beklenenleri açıklayan bir metinle birlikte ikinci turu başlatmak amacıyla (EK 8) e-posta yoluyla ilk tura yanıt veren panelistlere 2019 yılı Nisan ayı içerisinde gönderilmiştir. EK 9'da yer alan anket Excel formatında uzmanlara e-posta eki olarak sunulmuştur. Araştırmacılara yanıtlamaları için birkaç haftalık süre verilmiş ve bu süre içinde dönüş sağlayan panelistlere cevaplarının alındığını bildiren bir teşekkür e-postası gönderilmiştir. Bu sürenin sonunda dönüş sağlamayan panelistlere süreci hatırlatmak amacıyla süreçten beklenenleri açıklayan bir metinle birlikte (EK 10) yeniden e-posta gönderilmiştir. 2019 yılı Nisan ayı içinde dönüş sağlamayan panelistlere hatırlatma e-postaları gönderilmeye devam edilmiştir. Son hatırlatma e-postasından sonra 2019 yılı Mayıs ayı başına kadar beklenmiş ve delfinin ikinci turu sonlandırılmıştır.

3.2.3.4. Delfinin ikinci turuna ait analizler ve üçüncü delfi anketinin hazırlanması

Delfinin ikinci turu için delfinin birinci turu sonunda oluşturulan kavram listesi uzmanlar tarafından değerlendirilerek her bir kavramın anahtar fen kavramı olma durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmiştir. Delfide

ölçeklendirilmiş maddelere verilen yanıtların analizinde genel olarak merkezi eğilim ve merkezi yayılım ölçüleri kullanılmaktadır (Hung, Altschuld ve Lee, 2008).

Delfi ile ilgili olarak alanyazında yapılan çalışmalar incelendiğinde uzlaşma ölçütlerinin belirlenmesinde çok farklı görüşler bulunmaktadır. Delfi çalışmalarında analiz sürecinde, araştırmanın amacı, araştırmanın konusu, aşamaların yapısı, katılımcı sayısı, soruların türü gibi değişkenler bağlamında farklılıklar görülmektedir (Powell, 2003; Yurt ve Kadioğlu, 2019).

Powell (2003) uzlaşma kriterlerinin çalışmaya başlamadan önce belirlenmesini önermektedir. Bu çalışmada uzmanlardan gelen cevaplar excel ortamına aktarılarak her kavrama ilişkin olarak medyan, ortalama, standart sapma, çeyrekler arası açıklık, frekans ve yüzdeler belirlenmiştir. Bu çalışma için belirlenen ölçütler ve kesim noktaları aşağıda belirtilmiştir.

- *Medyan (ortanca)*. Puanlama ölçeğinde üst yarı ile alt yarıyı birbirinden ayıran değere medyan (ortanca) denir (Thorndike ve Thorndike-Christ, 2017). Küçükten büyüğe doğru sıralanmış bir ölçüm grubunun orta puanıdır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2012). Grup görüşünü temsil eder. Alanyazında yapılan araştırmalarda beşli likert tipi puanlamalar için 3 ve üzerinde farklı kesim noktaları olmakla birlikte (Becker ve Roberts, 2009; Xia ve Chan, 2012), bu araştırma için medyan değerinin kesim noktası 4 ve üzeri olarak belirlenmiştir (Chae, Kim, Yoo ve Lee, 2019).
- *Ortalama*. Grubun ortasını göstermek için sık kullanılan tekniklerden biridir (Thorndike ve Thorndike-Christ, 2017). Bir dağılımdaki puanların toplamının puan sayısına bölünmesi ile hesaplanır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2012). Grup görüşünü temsil eder. Alanyazında farklı kesim noktaları belirlenmiş olmakla birlikte (Drennan ve diğerleri, 2007; Mariotti, McAuliffe, Grothaus, West-Olatunji ve Snow, 2019; Susič, Švab, ve Kolšek, 2006), bu araştırma için ortalama değeri 4 ve üzeri olarak belirlenmiştir (Guan ve diğerleri, 2019).

- *Standart sapma (SS)*. Bir dizi ölçümün ortalamadan olan farklarının kareleri ortalamasının kareköküdür (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2012). Puanların ortalama değerden sapmasını gösterir (Thorndike ve Thorndike-Christ, 2017). Grubun uzlaşma seviyesini gösterir. Alanyazında standart sapma ile ilgili farklı kesim noktaları olmakla birlikte (Keil, Lee ve Deng, 2013; Mariotti, McAuliffe, Grothaus, West-Olatunji ve Snow, 2019), bu araştırmada standart sapma değeri 1 ve aşağısı olarak belirlenmiştir (Fullana, Pallisera, Vilà, Valls ve Díaz-Garolera, 2019; Yusuwan, Adnan, Rashid, Ismail ve Mahat, 2019).
- *Çeyrekler arası açıklık (IQR)*. Dağılımın en üstteki %25'i ile en alttaki %25'i çıkarıldıktan sonra kalan kısmın açıklığıdır. Dağılımın en alttaki %25'ini kesen noktaya birinci çeyrek (Q1), en üstteki %25'ini kesen noktaya ise üçüncü çeyrek (Q3) denilmektedir. Çeyrekler arası açıklık üçüncü ve birinci çeyrekler arasındaki farkı (Q3-Q1) gösterir (Howell, 2017). Alan yazında yapılan çalışmalarda bu değer, her bir maddenin uzlaşma derecesini belirlemek için kullandığını ve bu değer küçüldükçe daha iyi uzlaşma gösterdiği ifade edilmektedir (Becker ve Roberts, 2009; Vogel, Brug, Van der Ploeg ve Raat, 2009). Alanyazında farklı araştırmalarda farklı değerler kesim noktası olarak tercih edilmekle birlikte (Şahin, 2001), bu araştırma için IQR değeri kesim noktası 1 ve altı olarak belirlenmiştir (Blicek ve diğerleri, 2019; Meibos, Muñoz ve Twohig, 2019).
- *Uyum (uzlaşma) yüzdesi*. Uzlaşma (konsensüs, fikir birliği) bir ifade veya konu ile ilgili anlaşma olduğu anlamı taşımaktadır (Cottam, Roe ve Challacombe, 2004). Grubun uzlaşma seviyesini gösterir. Beşli likert tipi bir puanlamada en yüksek iki puanı (katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum) veren katılımcı yanıtlarının yüzdeleri toplamıdır (Manias-Muñoz, Jin ve Reber, 2019). Alan yazında yapılan çalışmalarda uyum yüzdesi ile ilgili olarak çok farklı kesim noktaları (%51 – %100) olduğu görülmektedir (Butow ve diğerleri, 2019; Meibos, Muñoz ve Twohig, 2019; Sumsion, 1998). Uzlaşma düzeyi ile ilgili kesim noktalarının bu kadar farklı olması uzlaşma kriterlerinin

alan, veri toplama aracı, karar verilecek olgunun kritik olma durumu vb. birçok kriterden etkilenmesi olarak yorumlanabilir. Bu araştırma için uzlaşma yüzdesi %75 olarak belirlenmiştir (Chae, Kim, Yoo ve Lee, 2019; Manias-Muñoz, Jin ve Reber, 2019).

Bir kavramın anahtar fen kavramı olabilmesi için belirlenen ölçütler; medyanı ve ortalaması dört ve üzeri, standart sapması ve çeyrekler arası açıklığı bir ve altı, uyum yüzdesi 75 ve üzeri olarak belirlenmiştir. Uzman görüşleri ile ilgili olarak en iyi uyumu yakalayabilmek için anlaşma seviyelerinde de iyi uyum gösterilen noktalar (medyan \geq 4, ortalama \geq 4, SS \leq 1, IQR \leq 1 ve uyum yüzdesi \geq %75) tercih edilmiştir.

3.2.3.5. Üçüncü delfi anketinin uygulanması

Delfinin üçüncü tur anketi (EK 12), süreçten beklenenleri açıklayan bir metinle birlikte üçüncü turu başlatmak amacıyla (EK 11) e-posta yoluyla ikinci tura yanıt veren panelistlere 2019 yılı Mayıs ayı içerisinde gönderilmiştir. EK 12’de yer alan anket Excel formatında uzmanlara e-posta eki olarak sunulmuştur. Araştırmacılara yanıtlamaları için birkaç haftalık süre verilmiş ve bu süre içinde dönüş sağlayan panelistlere cevaplarının alındığını bildiren bir teşekkür e-postası gönderilmiştir. Bu sürenin sonunda dönüş sağlamayan panelistlere süreci hatırlatmak amacıyla süreçten beklenenleri açıklayan bir metinle birlikte (EK 13) yeniden e-posta gönderilmiştir. 2019 yılı Haziran ve Temmuz ayları içinde dönüş sağlamayan panelistlere hatırlatma e-postaları gönderilmeye devam edilmiştir. Son hatırlatma e-postasından sonra 2019 yılı Ağustos ayı sonuna kadar beklenmiş ve delfinin üçüncü turu sonlandırılmıştır.

Delfinin ilk turunun açık uçlu olarak uygulanması sebebiyle, delfide kontrollü geribildirim sağlanması amacıyla ikinci ve üçüncü turda uzmanların aynı ankete cevap vermeleri sağlanmıştır. Delfinin üçüncü turunun sonunda yeni bir tur yapılmasının gerekli olup olmadığına karar vermek için Dajani, Sincoff ve Talley (1979) tarafından kararlılığın bir ölçüsü olarak kullanımı önerilen varyasyon (değişim) katsayısı (V) kullanılmıştır. Varyasyon (değişim) katsayısı, standart sapmanın aritmetik ortalamaya bölünmesiyle elde edilen katsayının yüzde cinsinden ifade edilmesi olarak tanımlanmış ve bu katsayının

küçük olması puanların birbirine yakın olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2012). Durdurma kriteri olarak varyasyon katsayısının nasıl kullanılacağı Tablo 3.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Durdurma kriteri olarak varyasyon katsayısının kullanımı (Dajani, Sincoff ve Talley, 1979)

Varyasyon Katsayısı (V)	Karar Kuralı
$0 < V \leq 0,5$	İyi fikir birliği; ek tura gerek yok
$0,5 < V \leq 0,8$	Tatmin edici fikir birliği seviyesinin altında; ek tur için olası bir ihtiyaç var
$V \geq 0,8$	Zayıf fikir birliği; ek bir tur için kesin ihtiyaç var

Tablo 3.4. Kavramlar düzeyinde 3. tura ilişkin varyasyon katsayıları

Kavramlar	V	Kavramlar	V	Kavramlar	V
Adaptasyon	28,71	Evrım	22,33	Mercek	24,99
Ağırlık	23,18	Fenotip	31,27	Metal	26,51
Akım	27,60	Fizik	25,82	Meteor	32,08
Ametal	31,00	Fiziksel (mekanik) sindirim	28,66	Mevsim	28,11
Asit	25,14	Fiziksel değişim	27,35	Mevsimlerin oluşumu	26,03
Asteroit	40,01	Fosil	29,34	Mikroskobik canlılar	21,46
Astronomi	27,05	Fotosentez	17,83	Mikroskop	29,87
Atom	16,54	Galaksi	25,30	Mineral	29,25
Ay	31,35	Gaz	30,62	Mitoz	25,31
Ay tutulması	30,05	Gelişme	34,65	Model	40,25
Ayna	34,98	Gen	22,47	Modifikasyon	27,79
Bakteri	29,08	Genleşme	28,77	Mol	34,94
Basınç	20,84	Genotip	31,74	Molekül	23,59
Basit makine	26,16	Geri dönüşüm	23,26	Mutasyon	22,56
Başkalaşım	27,81	Gerilim	30,92	Nötron	27,98
Baz	26,77	Gezegen	24,33	Nükleotit	27,33
Besin	30,59	Gök cisimleri	26,61	Optik	25,37
Besin zinciri	22,31	Gök taşı	30,28	Organ	24,96
Big bang (büyük patlama)	25,30	Gökyüzü	32,16	Organel	23,52
Bileşik	23,66	Gölge	32,88	Organik	29,43
Bileşke kuvvet	26,15	Gözlem	31,74	Organizma	25,24
Bilim	25,43	Güç	26,73	Öz ısı	26,43
Bitki	31,36	Güneş	28,81	Periyodik tablo	18,26
Biyoçeşitlilik	19,91	Güneş sistemi	24,98	pH	26,72
Biyoloji	26,03	Güneş tutulması	29,56	Popülasyon	22,63
Biyoteknoloji	23,43	Habitat	19,81	Potansiyel enerji	22,38
Boşaltım	25,15	Hacim	23,79	Protein	26,57
Bölünme	27,19	Hal değişimi	21,65	Proton	26,93
Buharlaşıma	28,11	Hareket	23,92	RNA	27,71
Bulutsu	42,36	Hava	32,19	Saf madde	27,63
Büyüme	30,10	Hava küre	31,26	Sağlık	31,63

Büzülme	34,10	Hava olayları	31,06	Sera etkisi	24,40
Canlı	26,84	Hayvan	30,60	Ses	25,05
Canlıların sınıflandırılması	21,49	Hız	23,87	Sıcaklık	22,54
Cansız	33,01	Hormon	26,38	Sınıflandırma	26,11
Çekirdek	29,42	Hücre	16,75	Sıvı	30,59
Çeşitlilik	32,05	Hücre bölünmeleri	24,20	Sindirim	26,60
Çevre	26,70	Isı	18,32	Sindirim sistemi	25,40
Çevre sorunları	26,77	Işığın kırılması	22,24	Sinir sistemi	25,55
Çimlenme	28,52	Işığın yayılması	23,10	Sistem	26,30
Çözelti	24,59	Işık	22,10	Solunum	23,01
Çözünme	25,22	İklim	27,29	Solunum sistemi	25,56
Çözünürlük	26,63	İletken	24,62	Sperm	30,69
Dalgalar	32,43	İnorganik	30,71	Süblimleşme	29,53
Değişim	35,95	İskelet	26,15	Sürat	26,47
Deney	30,72	İş	25,77	Sürtünme kuvveti	23,19
Deprem	34,01	İvme	29,89	Takım yıldızları	34,23
Devre	29,03	İyon	29,33	Teknoloji	27,81
Dinamometre	31,40	Kalıtım	21,28	Teleskop	31,50
Direnç	25,07	Kan bağıışı	35,40	Tepkime	27,63
DNA	15,63	Kan grupları	29,03	Termodinamik	33,79
DNA'nın kendini eşlemesi	29,15	Kara delik	32,30	Tohum	30,92
Doğa	29,21	Karbonhidrat	27,85	Tuz	37,61
Doğal seçim	24,89	Karışım	26,66	Tüketici	34,25
Doku	27,70	Kas	28,20	Tür	26,36
Dolaşım	28,51	Katı	32,94	Uydu	32,33
Dolaşım sistemi	25,55	Kayaç	36,70	Uzay	23,94
Donma	29,68	Kaynama	29,21	Uzay kirliliği	30,90
Döllenme	22,62	Kemik	29,90	Üreme	23,02
Döngü	31,93	Kırağlaşma	32,25	Üretici	31,02
Dönme hareketi	35,37	Kırılma	28,09	Varyasyon	30,35
Duyu organları	25,27	Kimya	26,32	Vektörel	36,00
Dünya	29,41	Kimyasal bağlar	24,93	Virüs	29,49
Ekleme	27,52	Kimyasal değişim	23,11	Vitamin	29,24
Ekoloji	20,74	Kimyasal sindirim	27,63	Yağ	30,62
Ekosistem	17,59	Kimyasal tepkimeler	24,86	Yalıtkan	26,15
Elektrik	23,67	Kinetik enerji	20,43	Yansıma	26,74
Elektron	23,55	Kromozom	20,69	Yaşam (hayat)	31,56
Elektroskop	30,58	Kuvvet	16,54	Yenilenebilir enerji	23,00
Element	22,54	Küresel ısınma	22,50	Yer çekimi	23,54
Embriyo	26,09	Kütle	19,28	Yer kabuğu	29,90
Enerji	17,52	Madde	20,76	Yerküre	28,97
Enerji dönüşümleri	20,84	Madde döngüsü	20,32	Yeryüzü şekilleri	33,50
Enerjinin korunumu	23,63	Maddenin halleri	21,48	Yıldız	28,75
Enzim	25,81	Maddenin tanecikli yapısı	22,97	Yoğunluk	19,28
Erime	31,04	Madenler	36,20	Yoğuşma	24,60
Eşeyli üreme	26,26	Mantar	32,19	Yumurta	32,90
Eşeysiz üreme	25,10	Manyetik alan	26,95	Zaman	33,67
Etkileşim	37,95	Manyetizma	24,10	Zigot	26,46
Evren	23,52	Mayoz	24,26		

Tablo 3.4. incelendiğinde varyasyon katsayılarının 15,63 – 42,36 aralığında olduğu görülmektedir. Tablo 3.3. ile karşılaştırıldığında ise tüm kavramların yüzde ellininin

altında varyasyon katsayısına sahip olması, delfi süreci için ek bir tura gerek olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Delfi ile ilgili olarak yapılan araştırmalar genellikle delfide uygulanan üç turun fikir birliği sağlama noktasında yeterli olduğunu göstermektedir (Xia ve Chan, 2012). Ayrıca tur sayısının daha fazla artması panelistleri sıkabileceği için araştırmadan elde edilen sonuçların geçerliliğini azaltmaktadır (Dietz, 1987; Fan ve Cheng, 2006). Bu sonuçlardan yola çıkarak bu çalışmada üçüncü turun sonunda delfi süreci tamamlanmıştır.

3.2.3.6. Delfinin üçüncü turuna ait analizler ve anahtar fen kavramlarının belirlenmesi

Delfi çalışması, izin süreçleri tamamlandıktan sonra yaklaşık on ay sürmüştür. Veri toplama sürecinin beklenilenin üzerinde olması yüksek katılım oranı sağlamak istenmesinden kaynaklanmaktadır. Delfi sürecinin sonunda oluşan katılım oranları Tablo 3.2.'de gösterilmiştir. Uzmanların toplam cevaplama oranları incelendiğinde her tur için cevaplama oranının %85 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Abdel-Fattah (1997) yapılan çalışmalarda cevaplama oranının %75 ve üzerinde olduğunu bildirirken, Sumsion (1998) delfi tekniğinin titizliğini korumak için her turda cevaplama oranının %70 ve üzeri olması gerektiğini öne sürmüştür. Bu durum delfiye katılım oranının beklenen düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca Gray (2016) delfi sürecinde panelist kaybının yaşanabileceğini ve çalışmanın başlangıcında doğru panel büyüklüğüne sahip olunduğunda birkaç panel üyesini kaybetmenin çalışmayı olumsuz etkilemeyeceğini bildirmiştir.

Delfinin üçüncü turu için delfinin ikinci turu sonunda oluşturulan ortalamalar ve uyum yüzdeleri ile birlikte hazırlanan kavram listesi uzmanlar tarafından değerlendirilerek her bir kavramın anahtar fen kavramı olma durumu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmiştir. Uzmanlardan gelen cevaplar excel ortamına aktarılarak betimsel istatistikler (medyan, ortalama, standart sapma, çeyrekler arası açıklık, frekans ve yüzde) çıkarılmıştır. İkinci turda belirlenen uzlaşma ölçütleri bu tur içinde kullanılmıştır (medyan \geq 4, ortalama \geq 4, SS \leq 1, IQR \leq 1 ve uyum yüzdesi \geq %75). Bu

ölçütler bağlamında oluşan istatistikler tablolaştırılmış ve anahtar fen kavramları listesi oluşturulmuştur. Ayrıca anahtar fen kavramları kelime bulutu kullanılarak görsel olarak betimlenmiştir.

Kelime bulutu (sözcük bulutu, etiket bulutu, word cloud), kelimelerin görsel tasviri olarak tanımlanabilir. Bir metin içinde en sık geçen kelimeleri göstererek metne sezgisel ve görsel olarak genel bir bakış sağlamak için kullanılır. Bu tarz bir özet, metinde yer alan konuların sayısını ve çeşitliliğini göstermek için faydalıdır. Bu genel bakış yazı tipi boyutu ve kelime sıklığı arasındaki ilişki kurularak elde edilir. Bir kelime analiz edilen metin içinde ne kadar sık geçerse kelime bulutu içinde kelimenin boyutu o kadar büyür. Kelime bulutları bunun yanı sıra daha derin bir analiz öncesi başlangıç noktası olarak da kullanılabilir. Kelime bulutlarında kelimeler dil ilişkisine bakılmadan metnin istatistiksel bir özetini sunmaları bir dezavantaj olarak görülebilir. Ayrıca noktalama işaretlerinin de sonuçlar üzerinde etkisi olabilir. Kelime bulutunda odak noktası frekanslardır. Kelime bulutu tezat oluşturan veya deyim olan ifadelerle ilgili bir düzenleme yapmaz. Analiz öncesi araştırmacının verileri incelerken bu durumları da hesaba katması gerekir (Heimerl, Lohmann, Lange ve Ertl, 2014; Ramsden ve Bate, 2008).

Kelime bulutu metinleri görsel olarak ifade etme konusunda oldukça başarılıdır. Son dönemde farklı alanlarda yapılan çalışmalarda kelime bulutunun sıkça kullanıldığı söylenilebilir (Arıcı ve Alkara, 2017; Aruğaslan, 2017; Beşel, 2017; Çelik ve Buluç, 2018; deNoyelles ve Reyes-Foster, 2015; Kabataş Memiş ve Gügük, 2017; Kabir, Karim, Newaz ve Hossain, 2018; Kalkan, 2017; Kitchens, 2014; Şenel, 2015; Xie ve Lin, 2019; Vrain ve Lovett, 2019).

3.3. İkinci Aşama

Araştırmanın ikinci aşamasında ulusal ve uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramlarının incelenmesine yönelik olarak veri toplamak amacıyla doküman analizi

kullanılmıştır. Bu kısım sırasıyla doküman analizi, inceleme nesnelere seçimi, veri toplama ve analiz sürecinden oluşacaktır.

3.3.1. Doküman analizi

Doküman analizi, belgeleri (basılı veya elektronik materyaller) incelemek veya değerlendirmek için kullanılan sistematik bir prosedür olarak tanımlanabilir (Bowen, 2009). Nitel araştırma sürecinde doküman analizi tek başına bir veri toplama yöntemi olarak kullanılabilir gibi diğer yöntemler ile birlikte de kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Doküman incelemesi, araştırmanın amacı doğrultusunda hedeflenen olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Hangi dokümanların önemli olduğu ve veri toplama amacıyla kullanılabilirliği, araştırma sorusu ile doğrudan ilgilidir. Örneğin eğitim alanında yapılması planlanan bir araştırma için kitaplar (ders kitabı, öğretmen el kitabı vb.), müfredat, öğrenci bilgileri (kayıtlar, ödevler, sınavlar, rehberlik kayıtları ve dosyaları vb.), okul içi ve dışı yazışmalar, toplantı tutanakları, planlar vb. dokümanlar veri kaynağı olabilir. Doküman incelemesi denildiğinde akla her ne kadar tarih, antropoloji, dil bilimi gibi alanlar gelse de hemen her alanda yapılan araştırmalarda doküman analizi kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Doküman incelemesi kullanılırken dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Doküman analizinin güçlü ve zayıf yönleri Tablo 3.5.'te gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Doküman analizinin güçlü ve zayıf yönleri (Yıldırım ve Şimşek, 2013)

Güçlü yönleri	Zayıf yönleri
Kolay ulaşılamayacak özneler	Olası yanlılık
Tepkiselliğin olmaması	Seçilmişlik
Uzun süreli (zamana yayılmış) analiz	Eksiklik
Örneklem büyüklüğü	Ulaşılabilirlik
Bireysellik ve özgünlük	Örneklem yanlılığı
Görelili düşük maliyet	Sınırlı sözel olmayan davranış
Nitelik	Standart bir formatın olmaması
	Kodlama zorluğu

Doküman incelemesinin güçlü ve zayıf yönleri araştırma sürecinde mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer yöntemlerden üstün olarak veri toplama sürecinde çevreden etkilenme, örnekleme ulaşmada harcanan zaman ve maliyet gibi olumlu yanlarının yanı sıra, istenilen dokümanlara ulaşamama/eksik ulaşma, örnekleme seçerken yaşanan zorluklar, kodlama yapmak için harcanan süre gibi yöntemin zayıf yönleri de olduğu bilinmeli ve yorumlama sürecinde dikkate alınmalıdır.

Doküman incelemesinde takip edilebilecek beş aşama vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Aşağıda bu aşamalar ve çalışma sürecinde bu aşamalarla ilgili olarak yapılanlar aktarılmıştır.

1. *Dokümanlara ulaşma:* Bu araştırma sürecinde araştırmanın amacı doğrultusunda ulusal fen programları ve ders kitapları ile uluslararası fen programları incelenmiştir. Ulusal fen programlarına Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı Talim ve Terbiye Kurulu'nun internet adresi üzerinden erişim sağlanmıştır. Bu amaçla ulaşılan dokümanlar fen ve teknoloji okuryazarlığını temele alan son üç fen öğretim programıdır (MEB, 2005a; 2005b; 2013a; 2018). İnceleme nesnesi olarak alınan ders kitapları, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden ulaşılan 3-8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarıdır. Uluslararası fen programlarının seçiminde ise PISA sınavı sonuçlarına göre her kıtadan en başarılı bir ülke seçilmiştir. İlgili ülkenin eğitim bakanlığının sayfası üzerinden dokümanların İngilizce versiyonlarına erişim sağlanmıştır. Burada anlatılan dokümanların seçimi detaylı olarak bir sonraki bölümde (3.3.2. İnceleme nesnelерinin seçimi) anlatılmıştır.

2. *Özgünlüğünü (orijinalliği) kontrol etme.* İnceleme nesnesi olarak seçilen tüm dokümanlara resmi internet adresleri üzerinden erişim sağlanmıştır. Bu sebeple ayrıca bir orijinalliği kontrol etme süreci işletilmemiştir.

3. *Dokümanları anlama.* Çalışmaya dâhil edilen öğretim programları için analizin nasıl yapılacağını belirlemek amacıyla ilgili program incelenmiş ve yapısı anlaşılmaya çalışılmıştır. Ders kitapları için ise ortak bir analiz tablosu belirlenmiştir.

4. *Veriyi analiz etme.* Öğretim programlarının bütünü analiz edildiği için örneklem seçim süreci işletilmemiştir. Kategoriler öğrenme alanları ve temalar üzerinden belirlenmiştir. Analiz birimi anahtar fen kavramı olarak belirlenen sözcüklerdir. Her bir kavramın programda yer alma sıklığı saptanmıştır. Ders kitapları için her öğrenme alanından bir anahtar fen kavramı seçilmiş ve kitabın bütünü üzerinden geçtiği yerlerden alıntılar yapılarak tabloluşturulmuştur.

5. *Veriyi kullanma.* Öğretim programları açık erişim sağlanan dokümanlar olduğu için anonimleştirilmeden analiz edilmiştir. Ders kitaplarında ise yayınevi bilgisi gizli tutulmuştur.

3.3.2. İnceleme nesnelere seçimi

Araştırmanın ikinci aşamasında belirlenen anahtar fen kavramlarının ulusal ve uluslararası fen programlarında nasıl ele alındığının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu programlar da ortaokul düzeyinden seçilmiştir.

Ulusal programların seçilmesinde programların vizyonu dikkate alınmıştır. Bu çalışmanın odağını oluşturan fen ve teknoloji okuryazarlığı bağlamında incelenecek programlarda ifade edilmiş biçimleri değişse de temel amaçlarında “fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi” vardır. Bu sebeple incelenecek olan programlar 2005 Fen ve Teknoloji, 2013 Fen Bilimleri ve 2018 Fen Bilimleri programlarıdır (MEB, 2005a; 2005b; 2013a; 2018). 2017 yılında yayımlanan ve bir yıl süreyle uygulamada kalan 2017 Fen Bilimleri programı (MEB, 2017), 2018 yılında güncellenerek 2018 Fen Bilimleri programı olarak yayımlanması sebebiyle 2017 yılı programı incelemeye dâhil edilmemiştir.

Ulusal programlar incelendikten sonra, programlarda anahtar fen kavramların yansımalarını incelemek ve öğretim programıyla kitapların ilişkisini açıklamak için ders kitaplarında anahtar fen kavramlarının nasıl ele alındığı hususu incelenmiştir. Bu incelemeyi yapmak amacıyla uzmanlar tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen kavram listesinde uyum yüzdesi en yüksekten en düşüğe doğru sıralandığında her

öğrenme alanına ilişkin olarak en yüksek uyum yüzdesine sahip olan birer kavram seçilmiştir. Her bir öğrenme alanından seçilen örnek bir anahtar fen kavramının kitaplarda nerelerde ve nasıl ele alındığı detaylı olarak incelenmiştir. Bu inceleme ile mevcut fen öğretim programından (2018 Fen Bilimleri), öğretim sürecinde sıkça kullanılan ders kitaplarına (2019-2020 eğitim öğretim yılı 3-8. sınıflar) dair mevcut durumun tespiti sağlanmıştır. Bu inceleme için 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkökul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan ve EBA üzerinden erişim sağlanan 3-8. sınıf düzeylerindeki Fen Bilimleri ders kitapları (Tablo 3.6.) inceleme nesnesi olarak seçilmiştir.

Tablo 3.6. 2019-2020 eğitim-öğretim yılında okutulan fen bilimleri ders kitapları

Dersin Adı	Sınıf Seviyesi	EBA’da sunulan ve incelemeye dahil edilen kitap sayısı
Fen Bilimleri	3. sınıf	2 kitap
Fen Bilimleri	4. sınıf	2 kitap
Fen Bilimleri	5. sınıf	2 kitap
Fen Bilimleri	6. sınıf	3 kitap
Fen Bilimleri	7. sınıf	2 kitap
Fen Bilimleri	8. sınıf	1 kitap

Tablo 3.6.’da da görüldüğü gibi 3., 4., 5. ve 7. sınıf düzeylerinde iki farklı yayınevının ders kitapları okutulurken 6. sınıf düzeyinde üç ve 8. sınıf düzeyinde bir yayınevının ders kitabı okutulmaktadır. EBA üzerinden erişim sağlanan (<https://www.eba.gov.tr/>) ve 2019-2020 eğitim-öğretim yılında ders kitabı olarak altı farklı sınıf düzeyinde okutulan 12 ders kitabının tümü incelemeye dahil edilmiştir.

Tablo 3.7. PISA sınavlarında ilk üç sırada yer alan ülkelerin kıtalara göre fen okuryazarlığı durumları

Kıta	Kıta Sırası	PISA Sınavının Uygulandığı Yıllar								
		2012 (MEB, 2013b)			2015 (MEB, 2016a)			2018 (MEB, 2019c)		
		Ülke	Puan	Genel Sıra	Ülke	Puan	Genel Sıra	Ülke	Puan	Genel Sıra
Asya	1	Şangay (Çin)	580	1	Singapur	556	1	B-S-J-Z (Çin)	590	1
	2	Hong Kong (Çin)	555	2	Japonya	538	2	Singapur	551	2
	3	Singapur	551	3	Tayvan (Çin)	532	4	Makao (Çin)	544	3
Avrupa	1	Finlandiya	545	5	Estonya	534	3	Estonya	530	4
	2	Estonya	541	6	Finlandiya	531	5	Finlandiya	522	6
	3	Polonya	526	9	Slovenya	513	12	Polonya	511	11
Amerika	1	Kanada	525	10	Kanada	528	7	Kanada	518	8
	2	ABD	497	28	ABD	496	25	ABD	502	18
	3	Şili	445	47	Şili	447	44	Şili	444	45

Tablo 3.8. PISA sınavlarında Türkiye ile tüm ülkelerin ve OECD fen okuryazarlığı ortalamasının yıllara göre durumu

	PISA Sınavının Uygulandığı Yıllar									
	2006 (MEB, 2016a)		2009 (MEB, 2016a)		2012 (MEB, 2013b)		2015 (MEB, 2016a)		2018 (MEB, 2019c)	
	Puan	Genel Sıra	Puan	Genel Sıra	Puan	Genel Sıra	Puan	Genel Sıra	Puan	Genel Sıra
Türkiye	424	47	454	42	463	43	425	54	468	39
Tüm ülkelerin ortalaması	478	-	471	-	477	-	465	-	458	-
OECD ortalaması	498	-	495	-	501	-	493	-	489	-

Tablo 3.9. TIMSS sınavlarında ilk üç sırada yer alan ülkelerin kıtalara göre 8. Sınıf fen başarı durumları

Kıta	Kıta Sırası	TIMSS Sınavının Uygulandığı Yıllar					
		2011 (MEB, 2014)			2015 (MEB, 2016b)		
		Ülke	Puan	Genel Sıra	Ülke	Puan	Genel Sıra
Asya	1	Singapur	590	1	Singapur	597	1
	2	Tayvan (Çin)	564	2	Japonya	571	2
	3	Kore	560	3	Tayvan (Çin)	569	3
Avrupa	1	Finlandiya	552	5	Slovenya	551	5
	2	Slovenya	543	6	İngiltere	537	8
	3	İngiltere	533	9	İrlanda	530	10
Amerika	1	ABD	525	10	ABD	530	11
	2	Şili	461	25	Kanada	526	13
	3	-	-	-	Şili	454	30

Tablo 3.10. TIMSS sınavlarında Türkiye ve TIMSS ortalama 8. Sınıf fen başarısının yıllara göre durumu

	TIMSS Sınavının Uygulandığı Yıllar			
	2011 (MEB, 2014)		2015 (MEB, 2016b)	
	Puan	Genel Sıra	Puan	Genel Sıra
Türkiye	483	21	493	21
TIMSS ortalama	500	-	500	-

Uluslararası fen programlarının seçilmesinde ise ülkelerin 15 yaş grubunda okuma, matematik ve fen okuryazarlığı durumlarını ölçen “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment – PISA)” (MEB, 2019a) ile ülkelerin 4. ve 8. sınıfları düzeyinde matematik ve fen alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama yapan “Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS)” (MEB, 2019b) sınavlarında son dönemde en yüksek başarı gösteren farklı kıtalardan ülkeler seçilmeye çalışılmıştır (bkz. Tablo 3.7. ve Tablo 3.9.).

PISA sınavına katılan ülke sayıları incelendiğinde 2009 ve 2012 yıllarında 65, 2015 yılında 72 ve 2018 yılında 79 ülke katılmıştır (MEB, 2016a; 2019c). PISA sınavına

katılan ülke sayısının her geçen sınav döneminde arttığı söylenebilir. TIMSS sınavlarına katılan ülkelerin sayıları incelendiğinde 2011 yılında 42, 2015 yılında 39 ülke katılmıştır (MEB, 2014; 2016b). TIMSS sınavına katılan ülke sayısı PISA sınavına katılanların yaklaşık yarısı kadardır. Bu sebeple seçimlerde katılımın daha yüksek olduğu PISA sınavı ağırlıklı olarak tercih edilmiştir.

Tablo 3.7. incelendiğinde Asya kıtasında PISA sınavının son üç sınav döneminde en başarılı olan ülkenin Singapur olduğu söylenebilir. Bu dönemde Singapur başarı puanını düzenli olarak arttırırken hem kıta hem de genel sıralamada ilk üçte yer almayı başarmıştır. Tablo 3.9. incelendiğinde ise benzer bir durum devam etmekte olup Singapur son iki sınav döneminde de puanını arttırırken genel sıralamada birinciliğini korumuştur. Bu sebeple Asya kıtasından Singapur fen programı seçilmiştir (Singapore Ministry of Education, 2013; 2014).

Avrupa kıtası için bu durum incelendiğinde Estonya ve Finlandiya'nın zirve mücadelesi verdiği görülmekte ancak Estonya'nın son iki dönemde birinci olduğu görülmektedir (Tablo 3.7.). TIMSS sonuçları incelendiğinde ise 2011 yılında Finlandiya'nın benzer bir başarı içinde olduğu ancak Finlandiya'nın 2015 ve Estonya'nın ise her iki sınava da katılmadığı görülmektedir (MEB, 2014; 2016b). Avrupa kıtasında ise bu kriterler bağlamında Estonya programı incelenmek üzere seçilmiştir (Republic of Estonia Ministry of Education and Research, 2014).

Amerika için bu durum incelendiğinde hem PISA (Tablo 3.7.) hem de TIMSS (Tablo 3.9.) sınavlarında durumun benzer olduğu, bu kıtada ipi göğüsleyen ülkenin Kanada olduğu ve Amerika Birleşik Devletleri'nin onu takip ettiği ve bu kıtada yer alan diğer ülkelerin ya sınava katılmadığı ya da sınava katılanların ortalama başarısının altında kaldığı görülmektedir. Bu sebeplerle bu kıtadan da incelemek üzere Kanada'nın programı seçilmiş ancak Kanada'da eyalet sistemi olması sebebiyle farklı eyaletlerde farklı programların uygulandığı görülmektedir. En kalabalık eyalet olan Ontario'nun programı incelenmek üzere seçilmiştir (Ontario Ministry of Education, 2007).

Türkiye'nin ise bu sınavlardaki başarı durumunu incelediğimizde yıllar içinde durumun değişim gösterdiği görülmektedir. PISA sınavlarında yıllar içinde bir dalgalanma görülürken son beş sınav dönemi içinde tüm ülkelerin ortalamasının geçilerek OECD ortalaması ile ilk kez makasın bu kadar kapandığı sınavın 2018 olduğu söylenebilir. Ancak hala fen okuryazarlığı bağlamında iyi olduğumuzu söylemek zor gözükmemektedir. TIMSS sınavı için baktığımızda ise son iki sınavda da 8. sınıfların fen başarılarının ortalamaya yakın olduğu ve sıramızı koruduğumuz görülmektedir. Türkiye'nin durumunu (bkz. Tablo 3.8. ve Tablo 3.10.) genel olarak değerlendirdiğimizde ise yıllar içinde çok büyük bir değişim olmamakla birlikte son dönemdeki durumumuzun görece iyiye gittiğini söylemek mümkündür.

3.3.3. Veri toplama ve analiz süreci

Araştırmanın ilk aşaması sonunda elde edilen anahtar fen kavramlarının ulusal ve uluslararası fen programlarında nasıl ele alındığının incelendiği araştırmanın ikinci aşamasında seçilen programlarda bu anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelenmiştir. Bu incelenmenin yapılabilmesi için her programın yapısına göre bir şablon (bkz. Tablo 3.11.) belirlenmiş ve bu şablon bağlamında içerik analizine tabi tutulmuştur.

Ulusal fen programlarında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu, öğrenme alanları bağlamında incelenmiştir. Ayrıca 2019-2020 Fen Bilimleri ders kitaplarında her bir öğrenme alanında anahtar fen kavramları listesinden ilgili öğrenme alanına ilişkin en yüksek uyum ile seçilen kavramın kitaplarda nasıl ele alındığı noktası incelenmiş ve sonuçlar tablollaştırılmıştır. Uluslararası fen programlarında ise program kendi yapısına göre incelenmiştir. Bu inceleme sonunda ise anahtar fen kavramlarının ulusal ve uluslararası programlarda yer alma durumu karşılaştırmalı olarak analiz edilerek sonuçlar tablollaştırılmıştır.

Veri analizi sürecinde araştırmacı ve alan uzmanı iki kişi anahtar fen kavramı olarak belirlenen kavramlar arasından rastgele seçilen birkaç kavramı farklı programların içeriklerinde taramış ve yer alma durumlarını belirlemiştir. Elde edilen sonuçlar kıyaslandığında bulguların birbiri ile örtüştüğü görülmüş ve araştırmanın kalan kısmında

anahtar fen kavramlarının yer alma durumlarının belirlenmesi araştırmacı tarafından yürütülmüştür (Özyurt, 2014; Somuncu Demir, 2016). Ayrıca uluslararası programlarda anahtar fen kavramlarının İngilizce karşılıkları alanyazında yapılan araştırmalar bağlamında taranmıştır. Kavramların İngilizce terimsel karşılıkları iki fen bilgisi alan uzmanından görüş alınarak bu listeye son hali verilmiştir.

Tablo 3.11. Ulusal fen programlarının analizinde kullanılan örnek şablon

Kavramlar	Öğrenme Alanları			Dünya ve Evren	Genel Toplam
	Canlılar ve Yaşam	Madde ve Doğası	Fiziksel Olaylar		
Hücre					
Atom					
DNA					
Ekosistem					
Kuvvet					
Isı					
Enerji					
Fotosentez					
Kütle					
Madde					
Evrin					
Kalıtım					
Periyodik tablo					
Sıcaklık					
Ekoloji					
Kromozom					
Yoğunluk					
Enerji dönüşümleri					
Biyoeçeşitlilik					
Canlıların sınıflandırılması					
Basınç					
Element					
Hücre bölünmeleri					
Gen					
Işık					
Evren					
Yenilenebilir enerji					
Madde döngüsü					
Hal değişimi					
Biyoteknoloji					
Habitat					
Elektrik					
Ağırlık					
Küresel ısınma					
Elektron					
Üreme					
Kinetik enerji					
Enerjinin korunumu					
Molekül					
Ses					
Yer çekimi					
Bileşik					

3.4. Araştırmanın Geçerliği, Güvenirliği ve Etik Hususlar

Araştırmanın amacı doğrultusunda, bu çalışmada nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem desenlerinden biri olan çok aşamalı karma desen yöntemi kullanılmıştır. İki ana aşamadan oluşacak şekilde tasarlanan bu araştırmanın ilk aşamasında anahtar fen kavramları tanılanmaya çalışılmış ve delfi tekniği kullanılarak uzmanlardan üç tur veri toplanmıştır. Delfinin ilk turunda nitel, ikinci ve üçüncü turunda nicel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında ise ilk aşamada belirlenen anahtar fen kavramlarının ulusal program ve kitaplar ile uluslararası programlarda yer alma durumu doküman incelemesi ile tespit edilmiştir.

Delfi çalışmalarının hem pozitivist/kantitatif hem de yorumlayıcı/nitel ideallerle örtüştüğü iddiası göz önüne alındığında, geçerliği ölçmek için pozitivist standartlar yerine nitel araştırmacıların güvenilirliği sağlamak için kullandıkları stratejiler kullanılabilir (Hasson ve Keeney, 2011). Doküman incelemesi ise doğası gereği nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Çalışma bütüncül olarak incelendiğinde delfi ve doküman analizi temelinde yapılandırıldığı ve ağırlığının nitel paradigmaya yakın olması sebebiyle bu araştırmada nitel araştırmalar için tercih edilen geçerlik ve güvenilirlik hususlarına dikkat edilmiştir.

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlğe dair standartlar, nicel araştırmalardakilere göre farklılık göstermektedir. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlğin temin edilmesi, inceleme sürecinin etik hususlarında göz önünde bulundurularak yapılmasını gerekli kılmaktadır. Hangi alanda olursa olsun kuram veya uygulama üzerinde etkisi olabilecek tüm çalışmaların özenle tasarlanması ve diğer araştırmacılara doğru ve haklı görünecek sonuçlar sunması beklenmektedir. Geçerlik ve güvenirlık, araştırmanın türünden bağımsız olarak çalışmanın tüm aşamalarını (kavramsal çerçevenin oluşturulması, veri toplama ve analiz süreci, bulguların sunumu ve yorumlanması) ilgilendiren dikkate değer kaygılardır (Merriam, 2015).

Nicel çalışmalarda tüm prosedürleri eksiksiz olarak yerine getirerek okuyucu ikna edilip sürece dair çok az bilgi verilirken, nitel çalışmalarda çıkarılan sonucun makul ve

mantıklı olduğu hususunda okuyucuyu ikna edebilecek detaylı betimlemeler sunulur (Firestone, 1987). Yapılan bu çalışmada, araştırma süreci en başından itibaren detaylı olarak aktarılmaya çalışılmıştır. Araştırmanın bu kısmında anlatılmaya çalışılan süreç nitel araştırma ile ilgili kalite sürecidir.

Delfi çalışmasının etkililiğini ve uygunluğunu ölçmek için “trustworthiness (güvenilirlik, dürüstlük)” teriminin geçerlik (validity) ve güvenilirlikten (reliability) daha uygun olduğu ifade edilmektedir. Nitel araştırmalarda alanyazında kullanılan inanılabilirlik, nakledilebilirlik, güvenilirlik ve doğrulanabilirlik kavramları, nicel araştırmalarda yer alan iç geçerlik, dış geçerlik, güvenilirlik ve nesnellik kavramlarına karşılık gelmektedir (Hasson ve Keeney, 2011, Merriam, 2015). Aşağıda bu kavramlara ilişkin açıklamalar ve bu çalışmada yapılanlar açıklanmıştır.

- *İnanılabilirlik (inandırıcılık)*. Nicel çalışmalarda iç geçerlilik olarak ele alınan bu kavram, bulguların dış dünya ile uyum sağlayıp sağlayamadığı sorunsalıyla ilgilidir. Toplanan verilerin doğruluğu ve inandırıcılığı anlamına gelmektedir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Nitel araştırmacıların nesnel doğru veya gerçeği yakalayamayacakları bilinen bir durum olarak nitelenmekte (Merriam, 2015) ve aslında nitel bir çalışma böyle bir kaygı gütmemektedir. Bununla birlikte nitel bir araştırmada inanılabilirliği arttırmak için kullanılabilir yöntemler mevcuttur. En çok bilinen ve uygulanan yöntemin üçgenleme (çeşitleme) olduğu söylenebilir (Patton, 2014). Burada temel amaç birden fazla ve değişik kaynaklardan elde edilen bilgilerin ortak bir noktada birleştirilmesidir. Üçgenlemenin de kendi içinde dört türü bulunmaktadır. Bunlar veri toplamada çoklu yöntemin kullanılması, çoklu veri kaynaklarından yararlanılması, birden fazla araştırmacının katılımı ve çoklu kuramların birlikte kullanımınıdır (Denzin, 1978, akt. Merriam, 2015; Patton, 2014). Bu çalışmada ilk aşamada anahtar fen kavramlarına ilişkin söz sahibi olan mümkün olduğunca farklı alanlardan uzmanların katılımı sağlanmaya çalışılmıştır. İkinci aşamada ise ulusal fen öğretim programlarında anahtar fen kavramlarının yer alma durumları ve ders kitaplarına yansımaları ile uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramlarının yer alma durumları

incelenerek çoklu durumlar oluşturulmuş ve veri kaynakları çeşitlendirilmiştir.

- *Nakledilebilirlik (transfer edilebilirlik)*. Nicel çalışmalarda dış geçerlilik olarak ele alınan bu kavram, nitel çalışmalarda genelleme yerine kullanılabilir. Burada kastedilen genelleme nicel çalışmalarda olduğu gibi istatistikî değil, analitik olarak yapılmaktadır. Bu durum çalışmayı okuyan araştırmacıların, araştırma sonuçlarından yola çıkarak kendilerini ilgilendiren boyutları belirlemeleridir. Bu süreçte önemli olan kısım analizin ve sürecin detaylı olarak anlatılmasıdır (Güler, Halıcıoğlu ve Taşğın, 2015). Çalışmadan elde edilen sonuçların başka bir duruma uyarlanabilmesi olasılığını arttırmak için yapılabilecek stratejilerden en yaygın olanı zengin ve yoğun tanımlama olarak ifade edilmiştir. Diğer bir yol ise örneklem seçiminin daha dikkatli ve özenli yapılmasıdır (Merriam, 2015). Bu çalışmada delfi süreci için örneklem seçimi detaylı olarak anlatılmış, delfinin anonimlik özelliğine de dikkat edilerek uzmanların demografik özellikleri en detaylı şekilde açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca çalışmada bulgular verilirken doğrudan uzman gruplarının ayrı ayrı görüşlerinin kıyaslanması amaçlanmasa da her delfi turu için uzman grupları bağlamında da istatistiklere yer verilmiştir.
- *Güvenilirlik (değişmezlik, tutarlılık)*. Nicel çalışmalarda güvenilirlik olarak ele alınan bu kavram, nitel çalışmalarda tutarlılık olarak kullanılmaktadır. Burada dikkat edilecek husus verilerin yeterli doygunluğa ulaşana kadar toplanmaya devam edilmesidir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşğın, 2015). Bu çalışmada delfi süreci sürecinin kesim noktasına karar vermede Dajani, Sincoff ve Talley (1979) tarafından kullanımı önerilen varyasyon (değişim) katsayısı kullanılmıştır. Alanyazında delfide uygulanan üç turun fikir birliği sağlama noktasında yeterli olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur. Ayrıca tur sayısının daha fazla artması panelistleri sıkabileceği için araştırmadan elde edilen sonuçların geçerliliğini azaltacağı belirtilmesi (Dietz, 1987; Fan ve

Cheng, 2006) delfi sürecinde veri toplamada doygunluğa ulaşılması noktasında kanıt olarak gösterilebilir.

- *Doğrulanabilirlik (objektiflik, teyit edilebilirlik).* Nicel çalışmalarda objektiflik olarak ele alınan bu kavram, nitel çalışmalarda doğrulanabilirlik veya teyit edilebilirlik olarak kullanılmaktadır. Bu kavram çalışma sonuçlarının sunulmasında objektifliğin sağlanması durumuyla ilgilidir. Bu durumu sağlamak için araştırmacı ile katılımcılar arasındaki bağın açıklanması, katılımcılardan alınan cevapların katılımcılar tarafından onaylanması en çok kullanılan yöntemler arasında gösterilebilir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Bu çalışmada, doğrulanabilirliği sağlamak için araştırmacı uzmanlarla yüz yüze iletişim yerine e-posta aracılığıyla iletişime geçerek, araştırmacının uzmanlar üzerindeki oluşabilecek olası etkilerini en aza indirmeyi hedeflemiştir. Ayrıca uzmanlar cevaplama sürecini diğer uzmanlardan bağımsız olarak sürdürdükleri için uzmanların da birbirleri üzerindeki olası etkilerinin önüne geçilmiştir. Delfi sürecinin doğası gereği araştırmacı uzmanlara süreçte aynı konuya ilişkin fikirlerini birden fazla turda sormaktadır. Bu çalışmada uzmanlara anahtar fen kavramlarına ilişkin görüşleri üç tur sorulmuş ve uzmanlar ilerleyen turlarda eğer isterlerse fikirlerini değiştirerek cevaplarını kontrol etme fırsatı yakalamışlardır.

Etik hususlar tüm çalışmalarda göz önünde bulundurulması gereken önemli bir konudur. Araştırma etiği kısmına ilişkin olarak üç temel alandan bahsedilebilir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Bunlardan ilki katılımcılara zarar gelmemesine azami düzeyde dikkat edilmesidir. Bu çalışmada araştırmacılara zarar verebilecek bir durumun oluşma ihtimalinin düşük olması ile birlikte katılımcılara çalışmanın başında, katılmaları durumunda istedikleri zaman çalışmadan çekilebilecekleri de bildirilmiştir. İkincisi araştırmacının veri toplama, analiz ve raporlaştırma sürecinde çok dikkatli davranması beklenmektedir. Bu durum ile ilgili olarak araştırma sürecinde veri toplamada anonimlik ve gizliliğe çok dikkat edilmiş, analiz sürecinde veriler ve analizler tekrar tekrar gözden geçirilerek olası yanlışlar en aza indirilmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçların raporlanmasında ise mümkün olduğunca detaylı ve öznel yorumların en az yer

aldığı bir süreç izlenmeye çalışılmıştır. Üçüncü ve son olarak araştırmacı bilimsel olarak elde ettiği sonuçların toplum üzerindeki etkisini de çok iyi düşünmelidir. Bu çalışmada fen ve teknoloji okuryazarlığının tanılanmamış bir boyutu ele alınmış, sonuçların ise eğitim sisteminde nitelikli birey yetiştirme sürecinde etkili olarak kullanılabileceği görüşü benimsenmiştir.



IV. BÖLÜM

4. Bulgular

Araştırmanın dördüncü bölümünde araştırma problemlerine yönelik olarak elde edilen bulgulara araştırmanın aşamaları bağlamında yer verilmiştir.

4.1. Birinci Aşama: Anahtar Fen Kavramlarının Belirlenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci aşamasında aşağıdaki araştırma sorusuna ilişkin yanıtlar sunulmuştur.

Birinci araştırma sorusu:

“Fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramları nelerdir?”

4.1.1. Birinci delfi turuna ilişkin bulgular

Araştırmanın ilk turuna katılan uzmanlara araştırmanın amacını içeren bilgilendirici bir metinle birlikte açık uçlu olarak “Fen alanlarını (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi, Yer Bilimi vb.) düşündüğünüzde anahtar fen kavramı olarak niteleyebileceğiniz kavramları listeleyiniz.” sorusu yöneltilmiştir (EK 6). Uzmanların bu soruya verdikleri yanıtlar analiz edilerek anahtar fen kavramı olmaya aday kavram listesi oluşturulmuştur.

Birinci turun sonunda görüş bildiren toplam 129 uzmandan (54 akademisyen, 37 öğretmen, 38 öğretmen adayı) elde edilen verilerin analizi sonucunda toplam 2150 kavramdan oluşan bir liste oluşmuştur. Bu listede yer alan kavramlardan benzer/yakın anlamlı olanlar birleştirilmiştir (ör. Genetik-kalıtım, eritrosit-alyuvar, nütrient-besin,

herbivor-otçul, fermantasyon-mayalanma, krosing over-parça değişimi, reseptör-almaç, çevre bilimi-ekoloji, yoğunluk-özkütle, rasathane-gözlemevi, seri bağlama-seri bağlantı, eşey-cinsiyet vb.). Kavramların birleştirilmesi sonucunda geriye toplam 2044 kavram kalmıştır. Tablo 4.1’de uzmanlar tarafından önerilen ve frekansı en yüksek olan ve toplamda %10 ve üzerinde önerilen kavramlar listelenmiştir.

Tablo 4.1. Delfinin birinci turunda frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1	Hücre	30	55,6	30	81,1	30	78,9	90	69,8
2	Atom	33	61,1	26	70,3	24	63,2	83	64,3
3	Kuvvet	29	53,7	27	73,0	27	71,1	83	64,3
4	Madde	29	53,7	27	73,0	18	47,4	74	57,4
5	Isı	22	40,7	25	67,6	22	57,9	69	53,5
6	Enerji	31	57,4	20	54,1	16	42,1	67	51,9
7	Sıcaklık	21	38,9	22	59,5	20	52,6	63	48,8
8	Gezegen	20	37,0	20	54,1	17	44,7	57	44,2
9	Uzay	18	33,3	20	54,1	19	50,0	57	44,2
10	Işık	24	44,4	18	48,6	12	31,6	54	41,9
11	Canlı	22	40,7	12	32,4	18	47,4	52	40,3
12	Element	18	33,3	20	54,1	13	34,2	51	39,5
13	Kütle	18	33,3	17	45,9	15	39,5	50	38,8
14	Basınç	13	24,1	17	45,9	19	50,0	49	38,0
15	Hareket	26	48,1	6	16,2	16	42,1	48	37,2
16	Sistem	14	25,9	16	43,2	18	47,4	48	37,2
17	Evren	19	35,2	17	45,9	11	28,9	47	36,4
18	Bileşik	21	38,9	18	48,6	6	15,8	45	34,9
19	Elektrik	20	37,0	10	27,0	15	39,5	45	34,9
20	DNA	14	25,9	22	59,5	9	23,7	45	34,9
21	Yoğunluk	13	24,1	23	62,2	9	23,7	45	34,9
22	Yıldız	17	31,5	15	40,5	11	28,9	43	33,3
23	Ağırlık	11	20,4	16	43,2	16	42,1	43	33,3
24	Ses	15	27,8	19	51,4	6	15,8	40	31,0
25	Molekül	19	35,2	14	37,8	6	15,8	39	30,2
26	Asit	17	31,5	14	37,8	8	21,1	39	30,2
27	Baz	17	31,5	13	35,1	8	21,1	38	29,5
28	Sürat	7	13,0	21	56,8	10	26,3	38	29,5
29	Üreme	14	25,9	14	37,8	9	23,7	37	28,7
30	Karışım	17	31,5	11	29,7	8	21,1	36	27,9
31	Fotosentez	13	24,1	15	40,5	6	15,8	34	26,4
32	Gen	13	24,1	15	40,5	5	13,2	33	25,6

Tablo 4.1. (Devamı). Delfinin birinci turunda frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
33	Solunum	11	20,4	15	40,5	7	18,4	33	25,6
34	Dünya	10	18,5	8	21,6	14	36,8	32	24,8
35	Galaksi	14	25,9	10	27,0	7	18,4	31	24,0
36	Güneş sistemi	13	24,1	10	27,0	8	21,1	31	24,0
37	İş	13	24,1	9	24,3	8	21,1	30	23,3
38	Kalıtım	13	24,1	11	29,7	5	13,2	29	22,5
39	Bitki	11	20,4	8	21,6	10	26,3	29	22,5
40	Yer çekimi	10	18,5	9	24,3	10	26,3	29	22,5
41	Hız	12	22,2	1	2,7	15	39,5	28	21,7
42	Güneş	11	20,4	10	27,0	7	18,4	28	21,7
43	Periyodik tablo	11	20,4	7	18,9	10	26,3	28	21,7
44	Akım	10	18,5	13	35,1	5	13,2	28	21,7
45	Mutasyon	11	20,4	11	29,7	5	13,2	27	20,9
46	Çevre	15	27,8	6	16,2	5	13,2	26	20,2
47	Gaz	13	24,1	5	13,5	8	21,1	26	20,2
48	Hayvan	10	18,5	5	13,5	10	26,3	25	19,4
49	Uydu	10	18,5	9	24,3	5	13,2	24	18,6
50	Basit makine	9	16,7	10	27,0	5	13,2	24	18,6
51	Ay	9	16,7	9	24,3	6	15,8	24	18,6
52	Direnç	8	14,8	12	32,4	4	10,5	24	18,6
53	Mayoz	9	16,7	9	24,3	5	13,2	23	17,8
54	Mitoz	9	16,7	9	24,3	5	13,2	23	17,8
55	Kromozom	8	14,8	12	32,4	3	7,9	23	17,8
56	Organ	8	14,8	10	27,0	5	13,2	23	17,8
57	Hacim	7	13,0	13	35,1	3	7,9	23	17,8
58	Fiziksel değişim	13	24,1	8	21,6	1	2,6	22	17,1
59	Çözelti	10	18,5	9	24,3	3	7,9	22	17,1
60	Katı	10	18,5	5	13,5	7	18,4	22	17,1
61	Sıvı	10	18,5	5	13,5	7	18,4	22	17,1
62	Doku	9	16,7	9	24,3	4	10,5	22	17,1
63	İklim	8	14,8	9	24,3	5	13,2	22	17,1
64	Organel	4	7,4	7	18,9	11	28,9	22	17,1
65	Ekosistem	14	25,9	6	16,2	1	2,6	21	16,3
66	Elektron	13	24,1	7	18,9	1	2,6	21	16,3
67	Kimyasal değişim	12	22,2	8	21,6	1	2,6	21	16,3
68	Erime	9	16,7	10	27,0	2	5,3	21	16,3
69	Biyçeşitlilik	10	18,5	9	24,3	1	2,6	20	15,5
70	Hal değişimi	8	14,8	11	29,7	1	2,6	20	15,5
71	Kayaç	8	14,8	8	21,6	4	10,5	20	15,5
72	Mercek	8	14,8	8	21,6	4	10,5	20	15,5

Tablo 4.1. (Devamı). Delfinin birinci turunda frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
73	Sindirim	7	13,0	11	29,7	2	5,3	20	15,5
74	Modifikasyon	7	13,0	10	27,0	2	5,3	19	14,7
75	Saf madde	7	13,0	9	24,3	3	7,9	19	14,7
76	Çekirdek	4	7,4	8	21,6	7	18,4	19	14,7
77	Adaptasyon	8	14,8	9	24,3	1	2,6	18	14,0
78	Çözünme	8	14,8	8	21,6	2	5,3	18	14,0
79	Deprem	7	13,0	10	27,0	1	2,6	18	14,0
80	Yansıma	7	13,0	9	24,3	1	2,6	17	13,2
81	Genleşme	7	13,0	8	21,6	2	5,3	17	13,2
82	Boşaltım	6	11,1	9	24,3	2	5,3	17	13,2
83	Evrim	11	20,4	3	8,1	2	5,3	16	12,4
84	Teknoloji	9	16,7	3	8,1	4	10,5	16	12,4
85	Mineral	8	14,8	7	18,9	1	2,6	16	12,4
86	Meteor	7	13,0	9	24,3	0	0,0	16	12,4
87	Kimyasal bağlar	7	13,0	8	21,6	1	2,6	16	12,4
88	Metal	7	13,0	7	18,9	2	5,3	16	12,4
89	Cansız	7	13,0	4	10,8	5	13,2	16	12,4
90	Duyu organları	6	11,1	9	24,3	1	2,6	16	12,4
91	Yalıtkan	5	9,3	11	29,7	0	0,0	16	12,4
92	Ayna	9	16,7	4	10,8	2	5,3	15	11,6
93	Proton	8	14,8	7	18,9	0	0,0	15	11,6
94	Biyoteknoloji	8	14,8	6	16,2	1	2,6	15	11,6
95	Geri dönüşüm	7	13,0	8	21,6	0	0,0	15	11,6
96	Gök cisimleri	7	13,0	6	16,2	2	5,3	15	11,6
97	Buharlaşıma	6	11,1	9	24,3	0	0,0	15	11,6
98	Donma	6	11,1	8	21,6	1	2,6	15	11,6
99	Hormon	6	11,1	8	21,6	1	2,6	15	11,6
100	İletken	5	9,3	10	27,0	0	0,0	15	11,6
101	Deney	5	9,3	5	13,5	5	13,2	15	11,6
102	Bakteri	9	16,7	2	5,4	3	7,9	14	10,9
103	Nötron	8	14,8	6	16,2	0	0,0	14	10,9
104	Bilim	8	14,8	2	5,4	4	10,5	14	10,9
105	Kaynama	7	13,0	7	18,9	0	0,0	14	10,9
106	Hücre bölünmeleri	7	13,0	6	16,2	1	2,6	14	10,9
107	Büyüme	7	13,0	4	10,8	3	7,9	14	10,9
108	Enzim	6	11,1	8	21,6	0	0,0	14	10,9
109	Teleskop	6	11,1	5	13,5	3	7,9	14	10,9
110	Sınıflandırma	6	11,1	2	5,4	6	15,8	14	10,9
111	Mevsim	5	9,3	7	18,9	2	5,3	14	10,9
112	Yer kabuğu/taş küre	5	9,3	5	13,5	4	10,5	14	10,9

Tablo 4.1. (Devamı). Delfinin birinci turunda frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
113	Dolaşım	4	7,4	6	16,2	4	10,5	14	10,9
114	Tepkime	3	5,6	4	10,8	7	18,4	14	10,9
115	Protein	10	18,5	3	8,1	0	0,0	13	10,1
116	Madde döngüsü	8	14,8	5	13,5	0	0,0	13	10,1
117	Besin	7	13,0	3	8,1	3	7,9	13	10,1
118	Küresel ısınma	6	11,1	7	18,9	0	0,0	13	10,1
119	Besin zinciri	6	11,1	6	16,2	1	2,6	13	10,1
120	Gelişme	6	11,1	4	10,8	3	7,9	13	10,1
121	Sinir sistemi	6	11,1	4	10,8	3	7,9	13	10,1
122	Gerilim	5	9,3	8	21,6	0	0,0	13	10,1
123	Kara delik	4	7,4	8	21,6	1	2,6	13	10,1
124	Organizma	4	7,4	7	18,9	2	5,3	13	10,1
125	Sürtünme kuvveti	3	5,6	7	18,9	3	7,9	13	10,1

Tablo 4.1. incelendiğinde uzmanların toplamda %50'den fazlasının anahtar fen kavramı olması yönünde görüş bildirdiği altı kavram olduğu görülmektedir. Bu kavramlar hücre, kuvvet, atom, madde, ısı ve enerjidir. Tablo 4.2., Tablo 4.3. ve Tablo 4.4.'de sırasıyla akademisyen, öğretmen ve öğretmen adaylarının anahtar fen kavramı olarak önerdikleri ve frekansı en yüksek olan kavramlardan %10 ve üzerinde olan kavramlar listelenmiştir.

Tablo 4.2., Tablo 4.3. ve Tablo 4.4. incelendiğinde, önerilen kavramların frekansı en yüksek olandan itibaren sıralandığında akademisyenlerin ilk beş kavram olarak atom, enerji, hücre, kuvvet ve madde kavramlarını, öğretmenlerin hücre, kuvvet, madde, atom ve ısı kavramlarını, öğretmen adaylarının hücre, kuvvet, atom, ısı ve sıcaklık kavramlarını öne çıkardıkları görülmektedir. Hücre, atom ve kuvvet kavramlarının tüm uzman gruplarında ilk beş içinde yer alan kavramlar görülmektedir. Tablo 4.1.'de de görüldüğü üzere bu üç kavram genel toplamda ilk üç sırada yer almaktadır.

Uzmanların anahtar fen kavramı olarak önerdikleri, %50 ve üzerinde uyum gösteren kavram sayılarına bakıldığında, akademisyenlerin (Tablo 4.2.) beş, öğretmenlerin (Tablo 4.3.) on dört ve öğretmen adaylarının (Tablo 4.4.) yedi kavramda

bu durumu sağladıkları görülmektedir. İlk delfi turu için uzmanların anahtar fen kavramı olarak önerdikleri kavram sayıları incelendiğinde akademisyenlerin 1694, öğretmenlerin 946 ve öğretmen adaylarının 405 farklı kavram önerdikleri saptanmıştır. Öğretmenlerde görece daha fazla kavramda ortak görüş bildirilmesinin öğretmenlerin müfredat kapsamında ve bütüncül olarak düşüncülerinden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Görece en az uyum olan akademisyenlerde ise farklı alanlarda çalışmanın bu durumun sebebi olabileceği söylemek mümkündür. Ayrıca ilk turda verilerin analizi sonucunda elde edilen kavram listesindeki kavramların gruplar bağımsız olarak düşünüldüğünde yaklaşık %79'unu akademisyenler, yaklaşık %44'ünü öğretmenler ve yaklaşık %19'unu da öğretmen adayları önermiştir. Uzman gruplarının görece az olmakla birlikte ortak olarak önerdiği kavramlar da mevcuttur. Kavram çeşitliliği bağlamında düşünüldüğünde akademisyenlerin öğretmenlere ve öğretmen adaylarına göre daha geniş bir kavram yelpazesine sahip olduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak akademisyenlerin birbirlerinden farklı alanlarda çalışmaları ve mesleki tecrübeleri gösterilebilir.

Tablo 4.2. Delfinin birinci turunda akademisyenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
1	Atom	33	61,1
2	Enerji	31	57,4
3	Hücre	30	55,6
4	Kuvvet	29	53,7
5	Madde	29	53,7
6	Hareket	26	48,1
7	Işık	24	44,4
8	Isı	22	40,7
9	Canlı	22	40,7
10	Sıcaklık	21	38,9
11	Bileşik	21	38,9
12	Gezegen	20	37,0
13	Elektrik	20	37,0
14	Evren	19	35,2
15	Molekül	19	35,2
16	Uzay	18	33,3
17	Element	18	33,3
18	Kütle	18	33,3
19	Yıldız	17	31,5
20	Asit	17	31,5
21	Baz	17	31,5

Tablo 4.2. (Devamı). Delfinin birinci turunda akademisyenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
22	Karışım	17	31,5
23	Ses	15	27,8
24	Çevre	15	27,8
25	Sistem	14	25,9
26	DNA	14	25,9
27	Üreme	14	25,9
28	Galaksi	14	25,9
29	Ekosistem	14	25,9
30	Basınç	13	24,1
31	Yoğunluk	13	24,1
32	Fotosentez	13	24,1
33	Gen	13	24,1
34	Güneş sistemi	13	24,1
35	İş	13	24,1
36	Kalıtım	13	24,1
37	Gaz	13	24,1
38	Fiziksel değişim	13	24,1
39	Elektron	13	24,1
40	Hız	12	22,2
41	Kimyasal değişim	12	22,2
42	Ağırlık	11	20,4
43	Solunum	11	20,4
44	Bitki	11	20,4
45	Güneş	11	20,4
46	Periyodik tablo	11	20,4
47	Mutasyon	11	20,4
48	Evrin	11	20,4
49	Dünya	10	18,5
50	Yer çekimi	10	18,5
51	Akım	10	18,5
52	Hayvan	10	18,5
53	Uydu	10	18,5
54	Çözelti	10	18,5
55	Katı	10	18,5
56	Sıvı	10	18,5
57	Biy çeşitlilik	10	18,5
58	Protein	10	18,5
59	Basit makine	9	16,7
60	Ay	9	16,7
61	Mayoz	9	16,7
62	Mitoz	9	16,7
63	Doku	9	16,7

Tablo 4.2. (Devamı). Delfinin birinci turunda akademisyenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
64	Erime	9	16,7
65	Teknoloji	9	16,7
66	Ayna	9	16,7
67	Bakteri	9	16,7
68	Direnç	8	14,8
69	Kromozom	8	14,8
70	Organ	8	14,8
71	İklim	8	14,8
72	Hal değişimi	8	14,8
73	Kayaç	8	14,8
74	Mercek	8	14,8
75	Adaptasyon	8	14,8
76	Çözünme	8	14,8
77	Mineral	8	14,8
78	Proton	8	14,8
79	Biyoteknoloji	8	14,8
80	Nötron	8	14,8
81	Bilim	8	14,8
82	Madde döngüsü	8	14,8
83	Enerji dönüşümleri	8	14,8
84	Yağ	8	14,8
85	Güç	8	14,8
86	Sürat	7	13,0
87	Hacim	7	13,0
88	Sindirim	7	13,0
89	Modifikasyon	7	13,0
90	Saf madde	7	13,0
91	Deprem	7	13,0
92	Yansıma	7	13,0
93	Genleşme	7	13,0
94	Meteor	7	13,0
95	Kimyasal bağlar	7	13,0
96	Metal	7	13,0
97	Cansız	7	13,0
98	Geri dönüşüm	7	13,0
99	Gök cisimleri	7	13,0
100	Kaynama	7	13,0
101	Hücre bölünmeleri	7	13,0
102	Büyüme	7	13,0
103	Besin	7	13,0
104	Maddenin halleri	7	13,0
105	Tür	7	13,0

Tablo 4.2. (Devamı). Delfinin birinci turunda akademisyenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
106	RNA	7	13,0
107	Astronomi	7	13,0
108	Karbonhidrat	7	13,0
109	Vitamin	7	13,0
110	Boşaltım	6	11,1
111	Duyu organları	6	11,1
112	Buharlaşıma	6	11,1
113	Donma	6	11,1
114	Hormon	6	11,1
115	Enzim	6	11,1
116	Teleskop	6	11,1
117	Sınıflandırma	6	11,1
118	Küresel ısınma	6	11,1
119	Besin zinciri	6	11,1
120	Gelişme	6	11,1
121	Sinir sistemi	6	11,1
122	Kırılma	6	11,1
123	Kinetik enerji	6	11,1
124	Hava küre	6	11,1
125	İvme	6	11,1
126	Enerjinin korunumu	6	11,1
127	Habitat	6	11,1
128	Doğal seçim	6	11,1
129	Ekoloji	6	11,1
130	Virüs	6	11,1
131	Döllenme	6	11,1
132	Varyasyon	6	11,1
133	Popülasyon	6	11,1
134	Tüketici	6	11,1
135	Üretici	6	11,1
136	Çözünürlük	6	11,1
137	Manyetizma	6	11,1
138	Çevre sorunları	6	11,1
139	Fizik	6	11,1
140	Organik	6	11,1
141	Dalgalar	6	11,1
142	Hava	6	11,1

Tablo 4.3. Delfinin birinci turunda öğretmenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
1	Hücre	30	81,1
2	Kuvvet	27	73,0
3	Madde	27	73,0
4	Atom	26	70,3
5	Isı	25	67,6
6	Yoğunluk	23	62,2
7	Sıcaklık	22	59,5
8	DNA	22	59,5
9	Sürat	21	56,8
10	Enerji	20	54,1
11	Gezegen	20	54,1
12	Uzay	20	54,1
13	Element	20	54,1
14	Ses	19	51,4
15	Işık	18	48,6
16	Bileşik	18	48,6
17	Kütle	17	45,9
18	Basınç	17	45,9
19	Evren	17	45,9
20	Sistem	16	43,2
21	Ağırlık	16	43,2
22	Yıldız	15	40,5
23	Fotosentez	15	40,5
24	Gen	15	40,5
25	Solunum	15	40,5
26	Molekül	14	37,8
27	Asit	14	37,8
28	Üreme	14	37,8
29	Baz	13	35,1
30	Akım	13	35,1
31	Hacim	13	35,1
32	Canlı	12	32,4
33	Direnç	12	32,4
34	Kromozom	12	32,4
35	Karışım	11	29,7
36	Kalıtım	11	29,7
37	Mutasyon	11	29,7
38	Hal değişimi	11	29,7
39	Sindirim	11	29,7
40	Yalıtkan	11	29,7
41	Elektrik	10	27,0
42	Galaksi	10	27,0

Tablo 4.3. (Devamı). Delfinin birinci turunda öğretmenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
43	Güneş sistemi	10	27,0
44	Güneş	10	27,0
45	Basit makine	10	27,0
46	Organ	10	27,0
47	Erime	10	27,0
48	Modifikasyon	10	27,0
49	Deprem	10	27,0
50	İletken	10	27,0
51	Bulutsu	10	27,0
52	İş	9	24,3
53	Yer çekimi	9	24,3
54	Uydu	9	24,3
55	Ay	9	24,3
56	Mayoz	9	24,3
57	Mitoz	9	24,3
58	Çözelti	9	24,3
59	Doku	9	24,3
60	İklim	9	24,3
61	Biyoçeşitlilik	9	24,3
62	Saf madde	9	24,3
63	Adaptasyon	9	24,3
64	Yansıma	9	24,3
65	Boşaltım	9	24,3
66	Meteor	9	24,3
67	Duyu organları	9	24,3
68	Buharlaştırma	9	24,3
69	Kemik	9	24,3
70	Dünya	8	21,6
71	Bitki	8	21,6
72	Fiziksel değişim	8	21,6
73	Kimyasal değişim	8	21,6
74	Kayaç	8	21,6
75	Mercek	8	21,6
76	Çekirdek	8	21,6
77	Çözünme	8	21,6
78	Genleşme	8	21,6
79	Kimyasal bağlar	8	21,6
80	Geri dönüşüm	8	21,6
81	Donma	8	21,6
82	Hormon	8	21,6
83	Enzim	8	21,6
84	Gerilim	8	21,6

Tablo 4.3. (Devamı). Delfinin birinci turunda öğretmenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
85	Kara delik	8	21,6
86	Ay tutulması	8	21,6
87	Güneş tutulması	8	21,6
88	Kas	8	21,6
89	Nükleotit	8	21,6
90	Fiziksel (mekanik) sindirim	8	21,6
91	Kimyasal sindirim	8	21,6
92	Periyodik tablo	7	18,9
93	Organel	7	18,9
94	Elektron	7	18,9
95	Mineral	7	18,9
96	Metal	7	18,9
97	Proton	7	18,9
98	Kaynama	7	18,9
99	Mevsim	7	18,9
100	Küresel ısınma	7	18,9
101	Organizma	7	18,9
102	Sürtünme kuvveti	7	18,9
103	Gölge	7	18,9
104	Gök taşı	7	18,9
105	Mantar	7	18,9
106	Takım yıldızları	7	18,9
107	Büzülme	7	18,9
108	Asteroit	7	18,9
109	Bileşke kuvvet	7	18,9
110	Mikroskop	7	18,9
111	Eklem	7	18,9
112	Yoğuşma	7	18,9
113	Dinamometre	7	18,9
114	Kırağlaşma	7	18,9
115	Süblimleşme	7	18,9
116	Hareket	6	16,2
117	Çevre	6	16,2
118	Ekosistem	6	16,2
119	Biyoteknoloji	6	16,2
120	Gök cisimleri	6	16,2
121	Nötron	6	16,2
122	Hücre bölünmeleri	6	16,2
123	Dolaşım	6	16,2
124	Besin zinciri	6	16,2
125	Kırılma	6	16,2
126	Ametal	6	16,2

Tablo 4.3. (Devamı). Delfinin birinci turunda öğretmenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
127	Eşeysiz üreme	6	16,2
128	Zigot	6	16,2
129	Zaman	6	16,2
130	Soğurulma	6	16,2
131	Gaz	5	13,5
132	Hayvan	5	13,5
133	Katı	5	13,5
134	Sıvı	5	13,5
135	Deney	5	13,5
136	Teleskop	5	13,5
137	Yer kabuğu/taş küre	5	13,5
138	Madde döngüsü	5	13,5
139	Kinetik enerji	5	13,5
140	Enerjinin korunumu	5	13,5
141	Habitat	5	13,5
142	Embriyo	5	13,5
143	Çimlenme	5	13,5
144	Kan grupları	5	13,5
145	Uzay kirliliği	5	13,5
146	Kan bağıışı	5	13,5
147	Eşeyli üreme	5	13,5
148	Hava olayları	5	13,5
149	Öz ısı	5	13,5
150	Yumurta	5	13,5
151	Elektroskop	5	13,5
152	Sperm	5	13,5
153	Damıtma	5	13,5
154	Kuyruklu yıldız	5	13,5
155	Tozlaşma	5	13,5
156	Uzay teknolojileri	5	13,5
157	Yol	5	13,5
158	Bağımlı değişken	5	13,5
159	Bağımsız değişken	5	13,5
160	Dengelenmiş-dengelenmemiş kuvvetler	5	13,5
161	Cansız	4	10,8
162	Ayna	4	10,8
163	Büyüme	4	10,8
164	Tepkime	4	10,8
165	Gelişme	4	10,8
166	Sinir sistemi	4	10,8
167	Hava küre	4	10,8

Tablo 4.3. (Devamı). Delfinin birinci turunda öğretmenler tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
168	RNA	4	10,8
169	Doğal seçim	4	10,8
170	Dolaşım sistemi	4	10,8
171	Döllenme	4	10,8
172	Varyasyon	4	10,8
173	Fenotip	4	10,8
174	İyon	4	10,8
175	Yaşam (hayat)	4	10,8
176	Fosil	4	10,8
177	Genotip	4	10,8
178	Maddenin tanecikli yapısı	4	10,8
179	Tohum	4	10,8
180	Madenler	4	10,8
181	Tuz	4	10,8
182	Mikroskopik canlılar	4	10,8
183	Bölünme	4	10,8
184	Akustik	4	10,8
185	Çaprazlama	4	10,8
186	Elektriklenme	4	10,8
187	Elektriksel direnç	4	10,8
188	Işık yılı	4	10,8
189	Kıkırdak	4	10,8
190	Yörünge	4	10,8
191	Heterojen karışım	4	10,8
192	Homojen karışım	4	10,8
193	Kaldıraç	4	10,8
194	Kaldırma kuvveti	4	10,8
195	İç salgı bezleri	4	10,8
196	Melez döl	4	10,8
197	Refleks	4	10,8
198	Saf döl	4	10,8
199	Ses enerjisi	4	10,8
200	Sürtünme	4	10,8
201	Tomurcuklanma	4	10,8
202	Tanecik	4	10,8
203	Çukur ayna	4	10,8
204	İletkenlik	4	10,8
205	Sesin sürati	4	10,8
206	Tümsek ayna	4	10,8
207	Soygaz	4	10,8

Tablo 4.4. Delfinin birinci turunda öğretmen adayları tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
1	Hücre	30	78,9
2	Kuvvet	27	71,1
3	Atom	24	63,2
4	Isı	22	57,9
5	Sıcaklık	20	52,6
6	Uzay	19	50,0
7	Basınç	19	50,0
8	Madde	18	47,4
9	Canlı	18	47,4
10	Sistem	18	47,4
11	Gezegen	17	44,7
12	Enerji	16	42,1
13	Hareket	16	42,1
14	Ağırlık	16	42,1
15	Kütle	15	39,5
16	Elektrik	15	39,5
17	Hız	15	39,5
18	Dünya	14	36,8
19	Element	13	34,2
20	Işık	12	31,6
21	Evren	11	28,9
22	Yıldız	11	28,9
23	Organel	11	28,9
24	Sürat	10	26,3
25	Bitki	10	26,3
26	Yer çekimi	10	26,3
27	Periyodik tablo	10	26,3
28	Hayvan	10	26,3
29	DNA	9	23,7
30	Yoğunluk	9	23,7
31	Üreme	9	23,7
32	Asit	8	21,1
33	Baz	8	21,1
34	Karışım	8	21,1
35	Güneş sistemi	8	21,1
36	İş	8	21,1
37	Gaz	8	21,1
38	Solunum	7	18,4
39	Galaksi	7	18,4
40	Güneş	7	18,4
41	Katı	7	18,4
42	Sıvı	7	18,4

Tablo 4.4. (Devamı). Delfinin birinci turunda öğretmen adayları tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilen, frekansı en yüksek olan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Sıra	Kavramlar	<i>f</i>	%
43	Çekirdek	7	18,4
44	Tepkime	7	18,4
45	Mol	7	18,4
46	Bileşik	6	15,8
47	Ses	6	15,8
48	Molekül	6	15,8
49	Fotosentez	6	15,8
50	Ay	6	15,8
51	Sınıflandırma	6	15,8
52	Vektörel	6	15,8
53	Gen	5	13,2
54	Kalıtım	5	13,2
55	Akım	5	13,2
56	Mutasyon	5	13,2
57	Çevre	5	13,2
58	Uydu	5	13,2
59	Basit makine	5	13,2
60	Mayoz	5	13,2
61	Mitoz	5	13,2
62	Organ	5	13,2
63	İklim	5	13,2
64	Cansız	5	13,2
65	Deney	5	13,2
66	İvme	5	13,2
67	Doğa	5	13,2
68	Yeryüzü şekilleri	5	13,2
69	Big bang (büyük patlama)	5	13,2
70	Direnç	4	10,5
71	Doku	4	10,5
72	Kayaç	4	10,5
73	Mercek	4	10,5
74	Teknoloji	4	10,5
75	Bilim	4	10,5
76	Yer kabuğu/taş küre	4	10,5
77	Dolaşım	4	10,5
78	Devre	4	10,5
79	Optik	4	10,5
80	Sindirim sistemi	4	10,5
81	Solunum sistemi	4	10,5
82	Momentum	4	10,5
83	Laboratuvar	4	10,5

Birinci turun sonunda oluşturulan bu listelerden yola çıkılarak frekansı en yüksek olan kavramlar dikkate alınmış, son yıllarda geliştirilen ve ortaokul düzeyinde okutulan fen programlarda göz önünde bulundurularak kavram listesine son hali verilmiştir. Bu liste delfinin ikinci turunda uzmanlara sunulan kavram listesini (EK 9) oluşturmuştur.

4.1.2. İkinci delfi turuna ilişkin bulgular

Birinci delfi turunun sonunda ikinci turda uzmanlara sunulmak üzere bir kavram listesi oluşturulmuş ve uzmanlara beş üzerinden puanlamak üzere gönderilmiştir. Uzmanlar kendilerine sunulan kavramların anahtar fen kavramı olma durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmiştir (Bkz. EK 9). Ayrıca uzmanlara sunulan kavramlar dışında eklemek istedikleri kavramlar için bir alan ayrılmıştır.

İkinci turun sonunda toplam 123 uzman (51 akademisyen, 34 öğretmen, 38 öğretmen adayı) görüş bildirmiştir. Uzmanlardan gelen veriler excel ortamına aktarılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları uzlaşma ölçütleri (medyan \geq 4, ortalama \geq 4, SS \leq 1, IQR \leq 1 ve uyum yüzdesi \geq %75) bağlamında değerlendirilerek Tablo 4.5., Tablo 4.6., Tablo 4.7., Tablo 4.8. ve Grafik 4.1.'de sunulmuştur. İkinci turdan elde edilen analiz sonuçlarıyla birlikte oluşturulan liste üçüncü turda uzmanlara gönderilmiştir (EK 12).

Tablo 4.5. Delfinin ikinci turuna ilişkin bulgular

Kavramlar*	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Atom	117	5	4,69	0,68	0	2	1,71	5	4,27	110	94,02
Hücre	118	5	4,58	0,83	1	6	5,08	5	4,24	107	90,68
Enerji	119	5	4,59	0,75	1	2	1,68	10	8,40	107	89,92
Madde	119	5	4,50	0,95	1	10	8,40	5	4,20	104	87,39
Kuvvet	118	5	4,47	0,82	1	5	4,24	10	8,47	103	87,29
Fotosentez	119	5	4,48	0,86	1	5	4,20	11	9,24	103	86,55
Kalıtım	118	5	4,32	0,93	1	8	6,78	8	6,78	102	86,44
DNA	119	5	4,45	0,87	1	5	4,20	12	10,08	102	85,71
Ekosistem	119	5	4,36	0,88	1	5	4,20	14	11,76	100	84,03
Biyoloji	119	5	4,34	1,10	1	12	10,08	7	5,88	100	84,03
Isı	119	5	4,39	0,90	1	5	4,20	16	13,45	98	82,35
Kütle	119	5	4,37	0,99	1	10	8,40	11	9,24	98	82,35
Evren	118	5	4,35	0,97	1	6	5,08	15	12,71	97	82,20
Yoğunluk	119	4	4,23	0,92	1	7	5,88	15	12,61	97	81,51
Sıcaklık	119	5	4,31	1,01	1	8	6,72	15	12,61	96	80,67

Tablo 4.5. (Devamı). Delfinin ikinci turuna ilişkin bulgular

Kavramlar*	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Işık	118	5	4,37	0,94	1	6	5,08	17	14,41	95	80,51
Basınç	118	5	4,25	0,91	1	7	5,93	16	13,56	95	80,51
Güneş sistemi	118	4,5	4,18	1,04	1	11	9,32	13	11,02	94	79,66
Periyodik tablo	119	5	4,27	0,89	1	5	4,20	20	16,81	94	78,99
Enerji dönüşümleri	119	5	4,21	0,98	1	8	6,72	17	14,29	94	78,99
Elektrik	119	5	4,21	1,04	1	10	8,40	15	12,61	94	78,99
Organizma	119	4	4,16	0,97	1	10	8,40	15	12,61	94	78,99
Ekoloji	119	5	4,24	1,00	1	8	6,72	18	15,13	93	78,15
Canlı	119	5	4,22	1,19	1	13	10,92	13	10,92	93	78,15
Element	119	5	4,21	1,17	1	18	15,13	8	6,72	93	78,15
Gen	119	4	4,14	1,08	1	13	10,92	13	10,92	93	78,15
Biyoteknoloji	118	4	4,09	1,01	1	10	8,47	16	13,56	92	77,97
Canlıların sınıflandırılması	119	5	4,20	1,04	1	9	7,56	18	15,13	92	77,31
Bilim	119	5	4,20	1,23	1	17	14,29	10	8,40	92	77,31
Yer çekimi	119	5	4,18	1,06	1	9	7,56	18	15,13	92	77,31
Evrım	119	5	4,15	1,07	1	12	10,08	15	12,61	92	77,31
Hücre bölünmeleri	118	4	4,07	1,11	1	16	13,56	11	9,32	91	77,12
Yenilenebilir enerji	119	5	4,19	1,02	1	9	7,56	19	15,97	91	76,47
Fizik	119	5	4,18	1,19	1	16	13,45	12	10,08	91	76,47
Enerjinin korunumu	119	5	4,16	1,04	1	11	9,24	17	14,29	91	76,47
Ağırlık	117	5	4,21	1,07	1	13	11,11	15	12,82	89	76,07
Kromozom	119	4	4,14	1,04	1	12	10,08	17	14,29	90	75,63
Çevre	119	4	4,13	1,09	1	11	9,24	18	15,13	90	75,63
Biyçeşitlilik	119	4	4,08	0,99	1	9	7,56	20	16,81	90	75,63
Uzay	118	4	4,06	1,12	1	13	11,02	16	13,56	89	75,42
Kimya	117	5	4,17	1,18	1	16	13,68	13	11,11	88	75,21
Üreme	119	5	4,21	1,01	1,5	10	8,40	20	16,81	89	74,79
Madde döngüsü	119	4	4,07	1,02	1,5	11	9,24	19	15,97	89	74,79
Çevre sorunları	119	4	3,92	1,22	1,5	18	15,13	12	10,08	89	74,79
Geri dönüşüm	118	4	4,06	1,10	1,75	13	11,02	17	14,41	88	74,58
Ses	119	5	4,19	0,99	2	6	5,04	25	21,01	88	73,95
Hal değişimi	119	4	4,08	1,02	2	13	10,92	18	15,13	88	73,95
Habitat	119	4	4,07	0,97	2	9	7,56	22	18,49	88	73,95
İş	119	4	4,04	1,15	2	16	13,45	15	12,61	88	73,95
Kinetik enerji	119	4	4,01	0,98	2	11	9,24	20	16,81	88	73,95
Gezegen	118	4	4,01	1,12	2	15	12,71	16	13,56	87	73,73
Hareket	119	5	4,12	1,14	2	15	12,61	17	14,29	87	73,11
Astronomi	119	5	4,05	1,20	2	16	13,45	16	13,45	87	73,11
Sürtünme kuvveti	119	4	4,05	1,05	2	12	10,08	20	16,81	87	73,11
Çekirdek	117	4	3,94	1,14	2	19	16,24	13	11,11	85	72,65
Molekül	119	5	4,14	1,06	2	7	5,88	26	21,85	86	72,27
Küresel ısınma	119	5	4,10	1,13	2	14	11,76	19	15,97	86	72,27
Kimyasal değişim	119	4	3,98	1,04	2	13	10,92	20	16,81	86	72,27
Solunum sistemi	118	4	4,06	1,00	2	11	9,32	22	18,64	85	72,03
Hız	118	4	4,01	1,11	2	15	12,71	18	15,25	85	72,03
Bitki	119	5	4,07	1,24	2	16	13,45	18	15,13	85	71,43
Potansiyel enerji	119	4	4,04	0,99	2	9	7,56	25	21,01	85	71,43
Döllenme	119	4	4,04	1,12	2	14	11,76	20	16,81	85	71,43

Tablo 4.5. (Devamı). Delfinin ikinci turuna ilişkin bulgular

Kavramlar*	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Bileşik	119	4	4,02	1,02	2	13	10,92	21	17,65	85	71,43
Besin zinciri	119	4	3,97	1,00	2	12	10,08	22	18,49	85	71,43
Elektron	118	4	4,03	1,14	2	17	14,41	17	14,41	84	71,19
Solunum	118	4	4,01	1,04	2	10	8,47	24	20,34	84	71,19
Mayoz	118	4	4,00	1,09	2	15	12,71	19	16,10	84	71,19
Öz ısısı	118	4	3,97	1,21	2	19	16,10	15	12,71	84	71,19
Hacim	119	5	4,08	1,13	2	12	10,08	23	19,33	84	70,59
Maddenin halleri	119	4	4,06	1,00	2	9	7,56	26	21,85	84	70,59
Optik	119	4	4,03	1,01	2	9	7,56	26	21,85	84	70,59
Duyu organları	119	4	4,01	1,10	2	12	10,08	23	19,33	84	70,59
Mikroskopik canlılar	119	4	4,00	1,07	2	13	10,92	22	18,49	84	70,59
Maddenin tanecikli yapısı	117	4	4,00	1,04	2	11	9,40	24	20,51	82	70,09
Asit	117	4	3,96	1,09	2	14	11,97	21	17,95	82	70,09
Mitoz	119	4	3,98	1,08	2	14	11,76	22	18,49	83	69,75
Doğal seçim	119	4	3,97	1,03	2	10	8,40	26	21,85	83	69,75
Teknoloji	118	5	4,00	1,25	2	19	16,10	17	14,41	82	69,49
Kimyasal tepkimeler	118	4	3,97	1,00	2	11	9,32	25	21,19	82	69,49
Sistem	118	4	3,96	1,13	2	16	13,56	20	16,95	82	69,49
Deney	117	4	3,90	1,36	2	21	17,95	15	12,82	81	69,23
Sera etkisi	119	4	3,93	1,14	2	16	13,45	21	17,65	82	68,91
Doğa	119	4	3,92	1,25	2	18	15,13	19	15,97	82	68,91
Sindirim	118	4	3,97	1,07	2	13	11,02	24	20,34	81	68,64
Manyetizma	118	4	3,92	1,15	2	17	14,41	20	16,95	81	68,64
Popülasyon	119	4	4,00	1,06	2	11	9,24	27	22,69	81	68,07
Sindirim sistemi	119	4	3,97	1,03	2	13	10,92	25	21,01	81	68,07
Sinir sistemi	119	4	3,97	1,05	2	14	11,76	24	20,17	81	68,07
Mutasyon	119	4	3,97	1,10	2	13	10,92	25	21,01	81	68,07
Işığın kırılması	119	4	3,94	0,98	2	11	9,24	27	22,69	81	68,07
Dolaşım sistemi	119	4	3,93	1,01	2	12	10,08	26	21,85	81	68,07
Güneş	118	4	3,96	1,19	2	18	15,25	20	16,95	80	67,80
Kimyasal bağlar	118	4	3,94	1,06	2	14	11,86	24	20,34	80	67,80
Sınıflandırma	118	4	3,92	1,17	2	19	16,10	19	16,10	80	67,80
Sürat	119	4	3,91	1,14	2	16	13,45	23	19,33	80	67,23
Eşeyli üreme	119	4	3,90	1,13	2	17	14,29	22	18,49	80	67,23
Basit makine	118	4	3,96	1,07	2	11	9,32	28	23,73	79	66,95
Çözelti	118	4	3,87	1,11	2	19	16,10	20	16,95	79	66,95
Direnç	118	4	3,86	1,11	2	15	12,71	24	20,34	79	66,95
Tür	118	4	3,84	1,17	2	20	16,95	19	16,10	79	66,95
Zigot	117	4	3,89	1,21	2	22	18,80	17	14,53	78	66,67
Dünya	119	5	4,00	1,22	2	15	12,61	25	21,01	79	66,39
Enzim	119	4	3,89	1,18	2	20	16,81	20	16,81	79	66,39
Eşeysiz üreme	119	4	3,87	1,14	2	18	15,13	22	18,49	79	66,39
Embriyo	119	4	3,87	1,18	2	21	17,65	19	15,97	79	66,39
Hayvan	119	4	3,86	1,30	2	24	20,17	16	13,45	79	66,39
RNA	117	4	3,80	1,24	2	21	17,95	19	16,24	77	65,81
Zaman	117	4	3,74	1,39	2	25	21,37	15	12,82	77	65,81
Boşaltım	119	4	3,92	1,02	2	13	10,92	28	23,53	78	65,55
Organel	119	4	3,90	1,12	2	18	15,13	23	19,33	78	65,55

Tablo 4.5. (Devamı). Delfinin ikinci turuna ilişkin bulgular

Kavramlar*	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Tepkime	119	4	3,86	1,09	2	12	10,08	29	24,37	78	65,55
Güç	119	4	3,85	1,24	2	21	17,65	20	16,81	78	65,55
Protein	118	4	3,90	1,12	2	18	15,25	23	19,49	77	65,25
Metal	118	4	3,84	1,13	2	18	15,25	23	19,49	77	65,25
Big bang (büyük patlama)	118	4	3,80	1,15	2	18	15,25	23	19,49	77	65,25
Galaksi	119	4	3,89	1,10	2	17	14,29	25	21,01	77	64,71
Işığın yayılması	119	4	3,87	1,02	2	11	9,24	31	26,05	77	64,71
İletken	119	4	3,86	1,14	2	16	13,45	26	21,85	77	64,71
Yoğuşma	119	4	3,80	1,10	2	19	15,97	23	19,33	77	64,71
Mikroskop	119	4	3,77	1,29	2	24	20,17	18	15,13	77	64,71
Gözlem	119	4	3,75	1,32	2	22	18,49	20	16,81	77	64,71
Nükleotit	118	4	3,86	1,23	2	20	16,95	22	18,64	76	64,41
Yerküre	118	4	3,79	1,15	2	19	16,10	23	19,49	76	64,41
İklim	119	4	3,86	1,21	2	19	15,97	24	20,17	76	63,87
Nötron	119	4	3,85	1,18	2	20	16,81	23	19,33	76	63,87
Yalıtkan	119	4	3,78	1,18	2	23	19,33	20	16,81	76	63,87
Organ	117	4	3,84	1,16	2	20	17,09	23	19,66	74	63,25
Proton	119	4	3,92	1,14	2	14	11,76	30	25,21	75	63,03
Karışım	118	4	3,83	1,13	2	20	16,95	24	20,34	74	62,71
Baz	118	4	3,79	1,16	2	19	16,10	25	21,19	74	62,71
Çözünme	118	4	3,77	1,14	2	20	16,95	24	20,34	74	62,71
Mercek	119	4	3,90	1,08	2	15	12,61	30	25,21	74	62,18
Yaşam (hayat)	119	4	3,86	1,30	2	19	15,97	26	21,85	74	62,18
Hormon	119	4	3,77	1,15	2	19	15,97	26	21,85	74	62,18
İvme	119	4	3,76	1,21	2	21	17,65	24	20,17	74	62,18
Güneş tutulması	119	4	3,73	1,12	2	17	14,29	28	23,53	74	62,18
Kimyasal sindirim	119	4	3,71	1,11	2	20	16,81	25	21,01	74	62,18
Buharlaşıma	119	4	3,71	1,18	2	25	21,01	20	16,81	74	62,18
Bölünme	118	4	3,81	1,09	2	17	14,41	28	23,73	73	61,86
Saf madde	119	4	3,82	1,14	2	19	15,97	27	22,69	73	61,34
pH	119	4	3,82	1,22	2	23	19,33	23	19,33	73	61,34
Termodinamik	119	4	3,76	1,30	2	21	17,65	25	21,01	73	61,34
Bileşke kuvvet	119	4	3,72	1,08	2	19	15,97	27	22,69	73	61,34
Doku	119	4	3,71	1,13	2	21	17,65	25	21,01	73	61,34
Gök cisimleri	119	4	3,69	1,20	2	24	20,17	22	18,49	73	61,34
Süblimleşme	119	4	3,68	1,16	2	22	18,49	24	20,17	73	61,34
Bakteri	119	4	3,64	1,25	2	27	22,69	19	15,97	73	61,34
Fosil	119	4	3,62	1,24	2	27	22,69	19	15,97	73	61,34
Karbonhidrat	119	4	3,80	1,13	2	20	16,81	27	22,69	72	60,50
Fiziksel değişim	119	4	3,70	1,13	2	23	19,33	24	20,17	72	60,50
Organik	119	4	3,68	1,13	2	21	17,65	26	21,85	72	60,50
Akım	118	4	3,74	1,18	2	21	17,80	26	22,03	71	60,17
Fiziksel (mekanik) sindirim	118	4	3,69	1,17	2	23	19,49	24	20,34	71	60,17
Sperm	118	4	3,66	1,32	2,75	30	25,42	17	14,41	71	60,17
Genleşme	119	4	3,67	1,20	2	27	22,69	21	17,65	71	59,66
DNA'nın kendini eşlemesi	118	4	3,69	1,26	2	22	18,64	26	22,03	70	59,32
Katı	118	4	3,68	1,27	2	24	20,34	24	20,34	70	59,32
Donma	118	4	3,64	1,23	2	26	22,03	22	18,64	70	59,32

Tablo 4.5. (Devamı). Delfinin ikinci turuna ilişkin bulgular

Kavramlar*	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Genotip	119	4	3,69	1,25	2	25	21,01	24	20,17	70	58,82
Sıvı	119	4	3,66	1,26	2	27	22,69	22	18,49	70	58,82
İskelet	118	4	3,76	1,15	2	17	14,41	32	27,12	69	58,47
Kaynama	118	4	3,65	1,21	2	23	19,49	26	22,03	69	58,47
Modifikasyon	118	4	3,63	1,26	2	28	23,73	21	17,80	69	58,47
İyon	119	4	3,71	1,17	2	22	18,49	28	23,53	69	57,98
Çözünürlük	119	4	3,70	1,18	2	23	19,33	27	22,69	69	57,98
Yer kabuğu	119	4	3,69	1,10	2	18	15,13	32	26,89	69	57,98
Adaptasyon	119	4	3,69	1,19	2	23	19,33	27	22,69	69	57,98
Yansıma	119	4	3,67	1,11	2	24	20,17	26	21,85	69	57,98
İnorganik	119	4	3,62	1,26	2,5	30	25,21	20	16,81	69	57,98
Mineral	119	4	3,51	1,21	1	26	21,85	24	20,17	69	57,98
Devre	118	4	3,65	1,20	2	22	18,64	28	23,73	68	57,63
Erime	118	4	3,61	1,27	2	28	23,73	22	18,64	68	57,63
Virüs	117	4	3,64	1,25	2	27	23,08	23	19,66	67	57,26
Dolaşım	119	4	3,73	1,10	2	16	13,45	35	29,41	68	57,14
Vitamin	119	4	3,70	1,19	2	25	21,01	26	21,85	68	57,14
Besin	119	4	3,67	1,24	2	22	18,49	29	24,37	68	57,14
Kan grupları	119	4	3,66	1,15	2	20	16,81	31	26,05	68	57,14
Teleskop	119	4	3,60	1,30	2	26	21,85	25	21,01	68	57,14
Sağlık	118	4	3,64	1,34	2	28	23,73	23	19,49	67	56,78
Yıldız	118	4	3,63	1,26	2	27	22,88	24	20,34	67	56,78
Kırılma	119	4	3,61	1,12	2	21	17,65	31	26,05	67	56,30
Mevsimlerin oluşumu	119	4	3,58	1,19	2	26	21,85	26	21,85	67	56,30
Manyetik alan	118	4	3,69	1,20	2	22	18,64	30	25,42	66	55,93
Yumurta	118	4	3,48	1,39	3	37	31,36	15	12,71	66	55,93
Gaz	115	4	3,63	1,36	2	28	24,35	23	20,00	64	55,65
Gökyüzü	117	4	3,49	1,32	2	29	24,79	23	19,66	65	55,56
Kas	119	4	3,58	1,27	2	28	23,53	25	21,01	66	55,46
Üretici	119	4	3,55	1,33	3	33	27,73	20	16,81	66	55,46
Cansız	119	4	3,55	1,41	2	29	24,37	24	20,17	66	55,46
Ametal	118	4	3,54	1,19	1,75	24	20,34	29	24,58	65	55,08
Dinamometre	115	4	3,61	1,20	2	20	17,39	32	27,83	63	54,78
Mol	119	4	3,55	1,29	2	25	21,01	29	24,37	65	54,62
Döngü	119	4	3,54	1,29	2	29	24,37	25	21,01	65	54,62
Büyüme	119	4	3,52	1,27	2	27	22,69	27	22,69	65	54,62
Yağ	118	4	3,47	1,27	3	33	27,97	21	17,80	64	54,24
Mevsim	119	4	3,55	1,25	2	29	24,37	26	21,85	64	53,78
Hava olayları	119	4	3,50	1,25	2	29	24,37	26	21,85	64	53,78
Elektroskop	119	4	3,49	1,29	3	33	27,73	22	18,49	64	53,78
Çimlenme	118	4	3,57	1,19	2	25	21,19	30	25,42	63	53,39
Deprem	118	4	3,45	1,26	1	26	22,03	29	24,58	63	53,39
Fenotip	119	4	3,56	1,26	2	27	22,69	29	24,37	63	52,94
Varyasyon	119	4	3,53	1,30	2	29	24,37	27	22,69	63	52,94
Uzay kirliliği	118	4	3,42	1,25	1	27	22,88	29	24,58	62	52,54
Gök taşı	119	4	3,50	1,18	1,5	25	21,01	33	27,73	61	51,26
Uydu	119	4	3,43	1,27	1,5	29	24,37	29	24,37	61	51,26
Tüketici	119	4	3,41	1,33	3	36	30,25	22	18,49	61	51,26

Tablo 4.5. (Devamı). Delfinin ikinci turuna ilişkin bulgular

Kavramlar*	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Başkalaşım	119	4	3,40	1,19	1	29	24,37	29	24,37	61	51,26
Kemik	118	4	3,57	1,16	2	24	20,34	34	28,81	60	50,85
Tohum	118	4	3,47	1,26	3	31	26,27	27	22,88	60	50,85
Ay	117	4	3,46	1,18	1	28	23,93	30	25,64	59	50,43
Mantar	119	4	3,47	1,23	2,5	30	25,21	29	24,37	60	50,42
Kan bağıışı	119	4	3,46	1,29	2	29	24,37	30	25,21	60	50,42
Kara delik	118	3,5	3,46	1,34	2	28	23,73	31	26,27	59	50,00
Takım yıldızları	118	3,5	3,32	1,34	2	34	28,81	25	21,19	59	50,00
Eklem	119	3	3,43	1,19	2	32	26,89	29	24,37	58	48,74
Gerilim	119	3	3,41	1,29	3	36	30,25	25	21,01	58	48,74
Çeşitlilik	119	3	3,39	1,34	3	33	27,73	28	23,53	58	48,74
Kırağılaşma	119	3	3,37	1,20	1,5	30	25,21	32	26,89	57	47,90
Ay tutulması	119	3	3,36	1,18	2	32	26,89	30	25,21	57	47,90
Gölge	119	3	3,35	1,26	2	34	28,57	28	23,53	57	47,90
Dalgalar	119	3	3,32	1,32	2	33	27,73	30	25,21	56	47,06
Vektörel	119	3	3,26	1,40	3	41	34,45	24	20,17	54	45,38
Meteor	118	3	3,34	1,21	2	32	27,12	33	27,97	53	44,92
Hava	119	3	3,35	1,29	3	33	27,73	33	27,73	53	44,54
Hava küre	118	3	3,39	1,19	1,75	30	25,42	36	30,51	52	44,07
Yeryüzü şekilleri	118	3	3,31	1,25	2	36	30,51	30	25,42	52	44,07
Gelişme	119	3	3,30	1,25	2	35	29,41	33	27,73	51	42,86
Madenler	119	3	3,25	1,19	2	35	29,41	33	27,73	51	42,86
Tuz	119	3	3,18	1,37	2	45	37,82	23	19,33	51	42,86
Ayna	119	3	3,08	1,25	2	43	36,13	25	21,01	51	42,86
Değişim	119	3	3,11	1,37	2	41	34,45	28	23,53	50	42,02
Asteroit	119	3	3,04	1,31	2	41	34,45	33	27,73	45	37,82
Model	119	3	3,03	1,35	2	42	35,29	32	26,89	45	37,82
Dönme hareketi	119	3	3,04	1,20	2	46	38,66	29	24,37	44	36,97
Büzülme	118	3	3,01	1,21	2	48	40,68	28	23,73	42	35,59
Etkileşim	118	3	3,00	1,38	2	47	39,83	29	24,58	42	35,59
Kayaç	119	3	3,11	1,21	2	36	30,25	42	35,29	41	34,45
Bulutsu	118	2	2,69	1,28	2	62	52,54	24	20,34	32	27,12

* **Kalın** olarak gösterilen kavramlar uzlaşma kriterlerini sağlayan kavramlardır.

** N: İlgili maddeye cevap veren toplam uzman sayısı, Mdn: Medyan, SS: Standart sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, $f_{(1+2)}$: İlgili kavramı 1 ve 2 olarak puanlayanların toplam sayısı, $f_{(3)}$: İlgili kavramı 3 olarak puanlayanların sayısı, $f_{(4+5)}$: İlgili kavramı 4 ve 5 olarak kodlayanların toplam sayısı, %: İlgili kavrama ilişkin $f_{(1+2)}$, $f_{(3)}$ ve $f_{(4+5)}$ olarak puanlayanların toplam cevap sayısına oranı (Ör. $\%=(f_{(4+5)} / N)*100$).

*** Kavram listesi sırasıyla $f_{(4+5)}$ 'in yüzdesi, Mdn, Ort., SS ve IQR değerlerine göre sıralanmıştır.

Tablo 4.6. Delfinin ikinci turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Enerji	50	5	4,74	0,60	0	1	2,00	1	2,00	48	96,00
Biyoloji	50	5	4,66	0,72	0	2	4,00	1	2,00	47	94,00
Madde	50	5	4,64	0,78	0	3	6,00	0	0,00	47	94,00
Kuvvet	49	5	4,53	0,68	1	1	2,04	2	4,08	46	93,88
Atom	50	5	4,70	0,68	0	1	2,00	3	6,00	46	92,00
Hücre	49	5	4,61	0,76	1	2	4,08	2	4,08	45	91,84
Enerji dönüşümleri	50	5	4,42	0,73	1	1	2,00	4	8,00	45	90,00
Enerjinin korunumu	50	5	4,40	0,76	1	1	2,00	5	10,00	44	88,00
Doğa	50	5	4,40	0,88	1	2	4,00	4	8,00	44	88,00
Biyçeşitlilik	50	5	4,38	0,81	1	2	4,00	4	8,00	44	88,00
Biyoteknoloji	50	4	4,34	0,75	1	1	2,00	5	10,00	44	88,00
Işık	49	5	4,45	0,77	1	1	2,04	5	10,20	43	87,76
Bilim	50	5	4,46	0,99	1	4	8,00	3	6,00	43	86,00
Fizik	50	5	4,44	0,84	1	2	4,00	5	10,00	43	86,00
Canlı	50	5	4,44	0,97	1	2	4,00	5	10,00	43	86,00
Çevre	50	5	4,42	0,73	1	0	0,00	7	14,00	43	86,00
Isı	50	5	4,40	0,73	1	0	0,00	7	14,00	43	86,00
Fotosentez	50	5	4,40	0,95	1	3	6,00	4	8,00	43	86,00
Organizma	50	4	4,28	0,76	1	1	2,00	6	12,00	43	86,00
Çevre sorunları	50	4	4,26	0,92	1	3	6,00	4	8,00	43	86,00
Kimya	49	5	4,49	0,94	1	4	8,16	3	6,12	42	85,71
Evren	49	5	4,45	0,91	1	2	4,08	5	10,20	42	85,71
Kütle	50	5	4,42	0,91	1	3	6,00	5	10,00	42	84,00
Sıcaklık	50	5	4,38	0,75	1	0	0,00	8	16,00	42	84,00
Evrim	50	5	4,34	0,92	1	2	4,00	6	12,00	42	84,00
Kalıtım	49	4	4,18	0,91	1	4	8,16	4	8,16	41	83,67
Bitki	50	5	4,40	0,88	1	2	4,00	7	14,00	41	82,00
Ekosistem	50	5	4,38	0,78	1	0	0,00	9	18,00	41	82,00
Hareket	50	5	4,30	0,86	1	2	4,00	7	14,00	41	82,00
Element	50	5	4,30	1,13	1	7	14,00	2	4,00	41	82,00
Ekoloji	50	4,5	4,32	0,77	1	0	0,00	9	18,00	41	82,00
Yer çekimi	50	4	4,18	0,92	1	4	8,00	5	10,00	41	82,00
Elektrik	50	4	4,16	0,93	1	3	6,00	6	12,00	41	82,00
DNA	50	5	4,36	0,96	1	2	4,00	8	16,00	40	80,00
Canlıların sınıflandırılması	50	5	4,30	0,93	1	3	6,00	7	14,00	40	80,00
Basınç	50	4,5	4,22	0,95	1	4	8,00	6	12,00	40	80,00
Madde döngüsü	50	4	4,20	0,90	1	3	6,00	7	14,00	40	80,00
Bileşik	50	4	4,20	0,95	1	4	8,00	6	12,00	40	80,00
Besin zinciri	50	4	4,16	1,00	1	4	8,00	6	12,00	40	80,00
Kinetik enerji	50	4	4,12	0,77	1	1	2,00	9	18,00	40	80,00
Hal değişimi	50	4	4,12	0,96	1	5	10,00	5	10,00	40	80,00
Deney	49	4	4,14	1,04	1	5	10,20	5	10,20	39	79,59
Astronomi	50	5	4,20	1,07	1	5	10,00	6	12,00	39	78,00
Maddenin halleri	50	4	4,24	0,80	1	0	0,00	11	22,00	39	78,00
Yenilenebilir enerji	50	4	4,24	0,85	1	1	2,00	10	20,00	39	78,00
Ses	50	4	4,22	0,79	1	0	0,00	11	22,00	39	78,00
Gen	50	4	4,12	0,98	1	5	10,00	6	12,00	39	78,00
Hücre bölünmeleri	49	4	3,96	1,12	1	7	14,29	4	8,16	38	77,55

Tablo 4.6. (Devamı). Delfinin ikinci turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Molekül	50	4	4,18	0,96	1	2	4,00	10	20,00	38	76,00
Hayvan	50	4	4,12	1,02	1	4	8,00	8	16,00	38	76,00
Asit	50	4	4,08	1,14	1	6	12,00	6	12,00	38	76,00
Gezegen	50	4	4,06	0,89	1	3	6,00	9	18,00	38	76,00
Habitat	50	4	4,04	0,97	1	5	10,00	7	14,00	38	76,00
Güneş	49	4	4,14	1,02	1	5	10,20	7	14,29	37	75,51
Güneş sistemi	49	4	4,10	1,03	1	4	8,16	8	16,33	37	75,51
Zaman	49	4	4,02	1,20	1	5	10,20	7	14,29	37	75,51
Teknoloji	50	5	4,10	1,16	1,75	6	12,00	7	14,00	37	74,00
Potansiyel enerji	50	4	4,12	0,80	1,75	0	0,00	13	26,00	37	74,00
Kromozom	50	4	4,06	1,10	1,75	6	12,00	7	14,00	37	74,00
Kimyasal değişim	50	4	4,04	0,95	1,75	4	8,00	9	18,00	37	74,00
Yoğunluk	50	4	4,02	0,84	1,75	2	4,00	11	22,00	37	74,00
Döllenme	50	4	4,02	1,12	1,75	7	14,00	6	12,00	37	74,00
Optik	50	4	4,00	0,95	1,75	3	6,00	10	20,00	37	74,00
Gözlem	50	4	4,00	1,18	1,75	6	12,00	7	14,00	37	74,00
İletken	50	4	3,96	0,90	1,75	4	8,00	9	18,00	37	74,00
İş	50	4	3,94	1,08	1,75	7	14,00	6	12,00	37	74,00
Ağırlık	49	4	4,10	1,07	2	6	12,24	7	14,29	36	73,47
Baz	49	4	4,02	1,16	2	8	16,33	5	10,20	36	73,47
Organ	49	4	3,98	0,92	2	4	8,16	9	18,37	36	73,47
Çözelti	49	4	3,92	1,02	2	7	14,29	6	12,24	36	73,47
Üreme	50	5	4,16	1,09	2	6	12,00	8	16,00	36	72,00
Küresel ısınma	50	5	4,14	1,11	2	5	10,00	9	18,00	36	72,00
Yaşam (hayat)	50	5	4,12	1,19	2	6	12,00	8	16,00	36	72,00
Doğal seçim	50	4	4,08	0,97	2	2	4,00	12	24,00	36	72,00
Hacim	50	4	4,08	1,05	2	4	8,00	10	20,00	36	72,00
Bakteri	50	4	4,06	1,06	2	6	12,00	8	16,00	36	72,00
Sera etkisi	50	4	4,04	1,03	2	4	8,00	10	20,00	36	72,00
Geri dönüşüm	50	4	4,04	1,12	2	5	10,00	9	18,00	36	72,00
Mikroskobik canlılar	50	4	3,98	0,89	2	3	6,00	11	22,00	36	72,00
Embriyo	50	4	3,96	1,07	2	6	12,00	8	16,00	36	72,00
Güç	50	4	3,96	1,07	2	6	12,00	8	16,00	36	72,00
Besin	50	4	3,92	1,10	2	6	12,00	8	16,00	36	72,00
Mikroskop	50	4	3,88	1,10	2	8	16,00	6	12,00	36	72,00
Hız	49	4	4,00	1,04	2	6	12,24	8	16,33	35	71,43
Metal	49	4	3,96	0,89	2	3	6,12	11	22,45	35	71,43
Donma	49	4	3,92	1,00	2	6	12,24	8	16,33	35	71,43
Uzay	49	4	3,90	1,10	2	6	12,24	8	16,33	35	71,43
Maddenin tanecikli yapısı	48	4	4,06	0,86	2	1	2,08	13	27,08	34	70,83
Periyodik tablo	50	4	4,04	0,95	2	3	6,00	12	24,00	35	70,00
Sınıflandırma	50	4	3,98	0,96	2	4	8,00	11	22,00	35	70,00
Buharlaştırma	50	4	3,98	1,00	2	5	10,00	10	20,00	35	70,00
Protein	50	4	3,98	1,00	2	5	10,00	10	20,00	35	70,00
Yoğuşma	50	4	3,84	1,00	2	7	14,00	8	16,00	35	70,00
Elektron	49	4	4,04	1,08	2	6	12,24	9	18,37	34	69,39
RNA	48	4	3,92	1,18	2	7	14,58	8	16,67	33	68,75
Popülasyon	50	4	3,98	1,00	2	3	6,00	13	26,00	34	68,00

Tablo 4.6. (Devamı). Delfinin ikinci turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Solunum	50	4	3,92	0,94	2	4	8,00	12	24,00	34	68,00
Akım	50	4	3,92	1,12	2	7	14,00	9	18,00	34	68,00
İklim	50	4	3,90	1,11	2	7	14,00	9	18,00	34	68,00
Işığın kırılması	50	4	3,86	0,90	1,75	4	8,00	12	24,00	34	68,00
Duyu organları	50	4	3,86	1,13	2	5	10,00	11	22,00	34	68,00
Yalıtkan	50	4	3,84	1,02	2	7	14,00	9	18,00	34	68,00
Tür	50	4	3,84	1,04	2	6	12,00	10	20,00	34	68,00
Vitamin	50	4	3,82	1,14	2	9	18,00	7	14,00	34	68,00
Genleşme	50	4	3,78	1,07	2	8	16,00	8	16,00	34	68,00
Kimyasal tepkimeler	49	4	3,90	0,94	2	4	8,16	12	24,49	33	67,35
Sindirim	49	4	3,90	0,98	2	5	10,20	11	22,45	33	67,35
Kimyasal bağlar	49	4	3,90	1,03	2	6	12,24	10	20,41	33	67,35
Karışım	49	4	3,86	1,00	2	6	12,24	10	20,41	33	67,35
Big bang (büyük patlama)	49	4	3,86	1,10	2	7	14,29	9	18,37	33	67,35
Katı	49	4	3,82	1,13	2	7	14,29	9	18,37	33	67,35
Proton	50	4	3,96	1,03	2	5	10,00	12	24,00	33	66,00
Sağlık	50	4	3,92	1,07	2	5	10,00	12	24,00	33	66,00
Mutasyon	50	4	3,92	1,10	2	6	12,00	11	22,00	33	66,00
Sıvı	50	4	3,90	0,99	2	5	10,00	12	24,00	33	66,00
Sürtünme kuvveti	50	4	3,90	1,04	2	6	12,00	11	22,00	33	66,00
Büyüme	50	4	3,86	1,07	2	6	12,00	11	22,00	33	66,00
Sindirim sistemi	50	4	3,84	1,04	2	7	14,00	10	20,00	33	66,00
Erime	50	4	3,82	1,12	2	8	16,00	9	18,00	33	66,00
İvme	50	4	3,78	1,09	2	8	16,00	9	18,00	33	66,00
İnorganik	50	4	3,74	1,12	2	8	16,00	9	18,00	33	66,00
Solunum sistemi	49	4	3,90	1,05	2	6	12,24	11	22,45	32	65,31
Bölünme	49	4	3,88	0,99	2	5	10,20	12	24,49	32	65,31
Çekirdek	49	4	3,80	1,24	2	10	20,41	7	14,29	32	65,31
Dünya	50	5	4,08	1,10	2	5	10,00	13	26,00	32	64,00
Enzim	50	4	3,88	1,21	2	9	18,00	9	18,00	32	64,00
Nötron	50	4	3,84	1,08	2	6	12,00	12	24,00	32	64,00
Tepkime	50	4	3,82	1,04	2	4	8,00	14	28,00	32	64,00
Eşeyli üreme	50	4	3,80	1,09	2	7	14,00	11	22,00	32	64,00
Eşeysiz üreme	50	4	3,80	1,09	2	7	14,00	11	22,00	32	64,00
Işığın yayılması	50	4	3,76	0,98	1	5	10,00	13	26,00	32	64,00
Organik	50	4	3,76	1,02	1,75	6	12,00	12	24,00	32	64,00
Çözünme	50	4	3,76	1,04	2	8	16,00	10	20,00	32	64,00
Kaynama	50	4	3,76	1,06	2	7	14,00	11	22,00	32	64,00
Öz ısı	50	4	3,70	1,16	2	11	22,00	7	14,00	32	64,00
Süblimleşme	50	4	3,62	1,05	1	8	16,00	10	20,00	32	64,00
Yağ	50	4	3,60	1,18	1	12	24,00	6	12,00	32	64,00
Basit makine	49	4	3,78	1,14	2	7	14,29	11	22,45	31	63,27
Sistem	49	4	3,78	1,16	2	9	18,37	9	18,37	31	63,27
Boşaltım	50	4	3,86	1,01	2	5	10,00	14	28,00	31	62,00
Cansız	50	4	3,82	1,26	2	8	16,00	11	22,00	31	62,00
Dolaşım sistemi	50	4	3,80	1,05	2	7	14,00	12	24,00	31	62,00
Galaksi	50	4	3,78	1,04	2	7	14,00	12	24,00	31	62,00
Organel	50	4	3,76	1,02	2	7	14,00	12	24,00	31	62,00

Tablo 4.6. (Devamı). Delfinin ikinci turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Mitoz	50	4	3,76	1,08	2	7	14,00	12	24,00	31	62,00
Kan grupları	50	4	3,74	1,08	2	6	12,00	13	26,00	31	62,00
Yerküre	50	4	3,72	1,05	1,75	7	14,00	12	24,00	31	62,00
Fosil	50	4	3,72	1,09	2	8	16,00	11	22,00	31	62,00
Doku	50	4	3,70	0,97	1	7	14,00	12	24,00	31	62,00
Yansıma	50	4	3,70	1,02	1	8	16,00	11	22,00	31	62,00
Kırılma	50	4	3,64	0,98	1	7	14,00	12	24,00	31	62,00
Zigot	49	4	3,80	1,15	2	8	16,33	11	22,45	30	61,22
Deprem	49	4	3,61	1,29	2	11	22,45	8	16,33	30	61,22
Sinir sistemi	50	4	3,76	1,12	2	9	18,00	11	22,00	30	60,00
Mineral	50	4	3,68	0,94	1	6	12,00	14	28,00	30	60,00
Fiziksel değişim	50	4	3,68	1,10	2	10	20,00	10	20,00	30	60,00
Manyetizma	50	4	3,64	1,03	1	6	12,00	14	28,00	30	60,00
Güneş tutulması	50	4	3,64	1,10	1	8	16,00	12	24,00	30	60,00
Teleskop	50	4	3,58	1,23	1,75	10	20,00	10	20,00	30	60,00
Direnç	49	4	3,71	1,10	2	6	12,24	14	28,57	29	59,18
Mayoz	49	4	3,69	1,10	2	8	16,33	12	24,49	29	59,18
Saf madde	50	4	3,76	1,02	2	6	12,00	15	30,00	29	58,00
Mercek	50	4	3,74	1,01	2	6	12,00	15	30,00	29	58,00
İyon	50	4	3,70	1,04	1,75	6	12,00	15	30,00	29	58,00
Çözünürlük	50	4	3,68	1,08	2	9	18,00	12	24,00	29	58,00
DNA'nın kendini eşlemesi	50	4	3,68	1,28	2	9	18,00	12	24,00	29	58,00
Karbonhidrat	50	4	3,66	1,08	1,75	8	16,00	13	26,00	29	58,00
Tohum	50	4	3,66	1,08	1,75	8	16,00	13	26,00	29	58,00
Nükleotit	50	4	3,64	1,24	2	10	20,00	11	22,00	29	58,00
Hormon	50	4	3,62	1,05	1	8	16,00	13	26,00	29	58,00
Ametal	50	4	3,54	1,28	2	12	24,00	9	18,00	29	58,00
Yumurta	50	4	3,46	1,31	2,75	15	30,00	6	12,00	29	58,00
Gaz	47	4	3,74	1,24	2	7	14,89	13	27,66	27	57,45
Virtüs	49	4	3,65	1,13	2	9	18,37	12	24,49	28	57,14
Kas	50	4	3,66	1,15	2	8	16,00	14	28,00	28	56,00
Bileşke kuvvet	50	4	3,64	1,06	1	6	12,00	16	32,00	28	56,00
Mevsim	50	4	3,64	1,12	2	9	18,00	13	26,00	28	56,00
Mevsimlerin oluşumu	50	4	3,62	1,09	1	7	14,00	15	30,00	28	56,00
Kimyasal sindirim	50	4	3,58	1,03	1	8	16,00	14	28,00	28	56,00
Başkalaşım	50	4	3,56	1,16	1	9	18,00	13	26,00	28	56,00
Yıldız	50	4	3,56	1,18	1,75	11	22,00	11	22,00	28	56,00
İskelet	49	4	3,65	1,11	2	8	16,33	14	28,57	27	55,10
Fiziksel (mekanik) sindirim	49	4	3,57	1,21	2	11	22,45	11	22,45	27	55,10
Adaptasyon	50	4	3,70	1,23	2	9	18,00	14	28,00	27	54,00
Çimlenme	50	4	3,68	1,08	2	8	16,00	15	30,00	27	54,00
pH	50	4	3,62	1,19	2	11	22,00	12	24,00	27	54,00
Termodinamik	50	4	3,62	1,24	2	8	16,00	15	30,00	27	54,00
Genotip	50	4	3,52	1,23	2,75	13	26,00	10	20,00	27	54,00
Dalgalar	50	4	3,48	1,15	1	10	20,00	13	26,00	27	54,00
Üretici	50	4	3,48	1,33	3	14	28,00	9	18,00	27	54,00
Sperm	49	4	3,43	1,21	2	14	28,57	9	18,37	26	53,06
Gökyüzü	48	4	3,56	1,13	1,25	8	16,67	15	31,25	25	52,08

Tablo 4.6. (Devamı). Delfinin ikinci turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Döngü	50	4	3,60	1,18	2	9	18,00	15	30,00	26	52,00
Yer kabuğu	50	4	3,58	1,07	1	8	16,00	16	32,00	26	52,00
Manyetik alan	50	4	3,56	1,07	1	7	14,00	17	34,00	26	52,00
Gök cisimleri	50	4	3,54	1,09	1	8	16,00	16	32,00	26	52,00
Gelişme	50	4	3,52	1,16	1	9	18,00	15	30,00	26	52,00
Kemik	49	4	3,59	1,04	1	8	16,33	16	32,65	25	51,02
Modifikasyon	49	4	3,41	1,24	1	12	24,49	12	24,49	25	51,02
Hava	50	3,5	3,60	1,12	2	7	14,00	18	36,00	25	50,00
Çeşitlilik	50	3,5	3,56	1,30	2	10	20,00	15	30,00	25	50,00
Mantar	50	3,5	3,48	1,03	1	9	18,00	16	32,00	25	50,00
Sürat	50	3,5	3,46	1,16	1	10	20,00	15	30,00	25	50,00
Mol	50	3,5	3,46	1,22	1	10	20,00	15	30,00	25	50,00
Tuz	50	3,5	3,46	1,22	1	10	20,00	15	30,00	25	50,00
Hava olayları	50	3,5	3,46	1,27	2,75	13	26,00	12	24,00	25	50,00
Kan bağıışı	50	3,5	3,40	1,32	3	15	30,00	10	20,00	25	50,00
Uydu	50	3,5	3,34	1,17	1	12	24,00	13	26,00	25	50,00
Devre	49	3	3,47	1,14	1	10	20,41	15	30,61	24	48,98
Dolaşım	50	3	3,56	1,15	2	8	16,00	18	36,00	24	48,00
Ay tutulması	50	3	3,46	1,15	1	12	24,00	14	28,00	24	48,00
Değişim	50	3	3,40	1,29	1,75	12	24,00	14	28,00	24	48,00
Fenotip	50	3	3,38	1,18	1	12	24,00	14	28,00	24	48,00
Tüketici	50	3	3,30	1,36	2	14	28,00	12	24,00	24	48,00
Ay	49	3	3,41	1,19	2	14	28,57	12	24,49	23	46,94
Uzay kirliliği	49	3	3,16	1,26	2	13	26,53	13	26,53	23	46,94
Elektroskop	50	3	3,36	1,16	1,75	13	26,00	14	28,00	23	46,00
Varyasyon	50	3	3,36	1,31	2,5	13	26,00	14	28,00	23	46,00
Eklem	50	3	3,32	1,22	1,75	13	26,00	14	28,00	23	46,00
Ayna	50	3	3,20	1,20	2	16	32,00	11	22,00	23	46,00
Yeryüzü şekilleri	49	3	3,20	1,24	2	16	32,65	12	24,49	21	42,86
Dinamometre	47	3	3,45	1,12	1	8	17,02	19	40,43	20	42,55
Model	50	3	3,26	1,24	1,75	13	26,00	16	32,00	21	42,00
Gölge	50	3	3,22	1,15	1,75	13	26,00	16	32,00	21	42,00
Vektörel	50	3	3,22	1,22	2	15	30,00	14	28,00	21	42,00
Etkileşim	50	3	3,22	1,34	2	16	32,00	13	26,00	21	42,00
Gerilim	50	3	3,20	1,16	2	15	30,00	15	30,00	20	40,00
Meteor	49	3	3,20	0,98	1	11	22,45	19	38,78	19	38,78
Takım yıldızları	49	3	3,02	1,27	2	16	32,65	14	28,57	19	38,78
Kırağlaşma	50	3	3,16	1,11	1,75	13	26,00	18	36,00	19	38,00
Dönme hareketi	50	3	3,08	1,16	2	17	34,00	14	28,00	19	38,00
Gök taşı	50	3	3,30	1,04	1	9	18,00	23	46,00	18	36,00
Hava küre	50	3	3,24	1,19	2	15	30,00	17	34,00	18	36,00
Madenler	50	3	3,20	1,09	1	12	24,00	20	40,00	18	36,00
Kara delik	50	3	3,20	1,20	1	12	24,00	20	40,00	18	36,00
Büzülme	50	3	3,10	1,11	2	19	38,00	13	26,00	18	36,00
Asteroit	50	3	2,92	1,31	2	16	32,00	17	34,00	17	34,00
Kayaç	50	3	3,10	1,07	2	14	28,00	20	40,00	16	32,00
Bulutsu	50	2	2,58	1,18	1	29	58,00	9	18,00	12	24,00

Tablo 4.7. Delfinin ikinci turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Atom	32	5	4,81	0,47	0	0	0,00	1	3,13	31	96,88
DNA	33	5	4,61	0,70	1	1	3,03	1	3,03	31	93,94
Yoğunluk	33	5	4,52	0,71	1	1	3,03	1	3,03	31	93,94
Hücre	33	5	4,67	0,74	0	1	3,03	2	6,06	30	90,91
Fotosentez	33	5	4,61	0,75	1	1	3,03	2	6,06	30	90,91
Kalıtım	33	5	4,39	1,00	1	3	9,09	0	0,00	30	90,91
Periyodik tablo	33	5	4,42	0,79	1	1	3,03	3	9,09	29	87,88
Ekosistem	33	5	4,36	0,93	1	3	9,09	1	3,03	29	87,88
Sürtünme kuvveti	33	5	4,33	0,85	1	2	6,06	2	6,06	29	87,88
Güneş sistemi	33	5	4,27	1,01	1	3	9,09	1	3,03	29	87,88
Enerji	33	5	4,45	0,94	1	1	3,03	4	12,12	28	84,85
Yer çekimi	33	5	4,36	0,99	1	2	6,06	3	9,09	28	84,85
Evren	33	5	4,36	1,06	1	3	9,09	2	6,06	28	84,85
Sürat	33	5	4,33	0,89	1	2	6,06	3	9,09	28	84,85
Öz ısı	32	5	4,41	1,07	1	3	9,38	2	6,25	27	84,38
Isı	33	5	4,48	0,87	1	1	3,03	5	15,15	27	81,82
Kütle	33	5	4,45	1,00	1	3	9,09	3	9,09	27	81,82
Kuvvet	33	5	4,42	0,94	1	2	6,06	4	12,12	27	81,82
Küresel ısınma	33	5	4,36	1,06	1	4	12,12	2	6,06	27	81,82
Basınç	33	5	4,30	0,98	1	3	9,09	3	9,09	27	81,82
Mayoz	33	5	4,21	1,02	1	4	12,12	2	6,06	27	81,82
Direnç	33	4	4,21	0,96	1	3	9,09	3	9,09	27	81,82
Gen	33	5	4,24	1,06	1	4	12,12	3	9,09	26	78,79
Manyetizma	33	5	4,15	1,23	1	6	18,18	1	3,03	26	78,79
Mutasyon	33	4	4,15	1,03	1	4	12,12	3	9,09	26	78,79
Biyoteknoloji	33	4	4,12	1,05	1	3	9,09	4	12,12	26	78,79
Kimyasal değişim	33	4	4,09	0,95	1	3	9,09	4	12,12	26	78,79
Ağırlık	32	5	4,41	0,98	1	2	6,25	5	15,63	25	78,13
Madde	33	5	4,36	1,14	1	3	9,09	5	15,15	25	75,76
Sıcaklık	33	5	4,30	1,19	1	4	12,12	4	12,12	25	75,76
Element	33	5	4,24	1,15	1	5	15,15	3	9,09	25	75,76
Uzay	33	5	4,24	1,20	1	3	9,09	5	15,15	25	75,76
Yenilenebilir enerji	33	5	4,21	1,11	1	3	9,09	5	15,15	25	75,76
Mitoz	33	5	4,18	1,07	1	4	12,12	4	12,12	25	75,76
Ekoloji	33	5	4,12	1,27	1	5	15,15	3	9,09	25	75,76
Habitat	33	4	4,15	0,87	1	1	3,03	7	21,21	25	75,76
Geri dönüşüm	33	4	4,12	0,99	1	3	9,09	5	15,15	25	75,76
Hücre bölünmeleri	33	4	4,09	1,04	1	4	12,12	4	12,12	25	75,76
Kromozom	33	4	4,09	1,04	1	4	12,12	4	12,12	25	75,76
Çekirdek	33	4	4,00	1,17	1	7	21,21	1	3,03	25	75,76
Evrin	33	4	3,97	1,13	1	5	15,15	3	9,09	25	75,76
Elektrik	33	5	4,21	1,19	2	4	12,12	5	15,15	24	72,73
Nükleotit	33	5	4,18	1,04	2	3	9,09	6	18,18	24	72,73
Hacim	33	5	4,06	1,20	2	5	15,15	4	12,12	24	72,73
İş	33	5	4,06	1,20	2	5	15,15	4	12,12	24	72,73
Kimyasal tepkimeler	33	4	4,06	0,93	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Kimyasal bağlar	33	4	4,06	1,00	2	3	9,09	6	18,18	24	72,73
Sera etkisi	33	4	4,06	1,06	2	4	12,12	5	15,15	24	72,73

Tablo 4.7. (Devamı). Delfinin ikinci turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Madde döngüsü	33	4	4,06	1,09	2	3	9,09	6	18,18	24	72,73
Çözelti	33	4	4,03	1,10	2	5	15,15	4	12,12	24	72,73
Yerküre	33	4	3,97	1,10	2	4	12,12	5	15,15	24	72,73
Enerji dönüşümleri	33	4	3,97	1,16	2	5	15,15	4	12,12	24	72,73
Doğal seçim	33	4	3,94	1,03	2	3	9,09	6	18,18	24	72,73
Hız	33	4	3,91	1,26	2	6	18,18	3	9,09	24	72,73
Çevre sorunları	33	4	3,70	1,38	2	8	24,24	1	3,03	24	72,73
Zigot	32	4,5	4,00	1,22	2	7	21,88	2	6,25	23	71,88
Asit	32	4	4,00	0,98	2	3	9,38	6	18,75	23	71,88
Molekül	33	5	4,21	0,96	2	1	3,03	9	27,27	23	69,70
Döllenme	33	5	4,06	1,17	2	4	12,12	6	18,18	23	69,70
Üreme	33	4	4,12	0,99	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
Bileşik	33	4	4,06	1,03	2	3	9,09	7	21,21	23	69,70
Solunum sistemi	33	4	4,03	0,95	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
Kinetik enerji	33	4	4,03	1,02	2	3	9,09	7	21,21	23	69,70
Maddenin tanecikli yapısı	33	4	4,03	1,07	2	4	12,12	6	18,18	23	69,70
Sindirim sistemi	33	4	4,00	1,00	2	3	9,09	7	21,21	23	69,70
Sinir sistemi	33	4	4,00	1,00	2	3	9,09	7	21,21	23	69,70
Enerjinin korunumu	33	4	4,00	1,12	2	5	15,15	5	15,15	23	69,70
Potansiyel enerji	33	4	3,97	1,10	2	5	15,15	5	15,15	23	69,70
Elektron	33	4	3,97	1,16	2	6	18,18	4	12,12	23	69,70
Mikroskobik canlılar	33	4	3,97	1,19	2	5	15,15	5	15,15	23	69,70
Saf madde	33	4	3,97	1,21	2	7	21,21	3	9,09	23	69,70
Çözünme	33	4	3,94	1,14	2	6	18,18	4	12,12	23	69,70
Yer kabuğu	33	4	3,91	0,95	2	3	9,09	7	21,21	23	69,70
Adaptasyon	33	4	3,82	1,16	2	6	18,18	4	12,12	23	69,70
Kimyasal sindirim	33	4	3,79	1,05	2	6	18,18	4	12,12	23	69,70
Tür	32	4	3,94	1,16	2	6	18,75	4	12,50	22	68,75
Işık	33	5	4,12	1,22	2	4	12,12	7	21,21	22	66,67
Ses	33	5	4,06	1,20	2	4	12,12	7	21,21	22	66,67
Astronomi	33	5	3,85	1,46	2	7	21,21	4	12,12	22	66,67
Organizma	33	4	4,00	1,09	2	4	12,12	7	21,21	22	66,67
Maddenin halleri	33	4	3,94	1,09	2	3	9,09	8	24,24	22	66,67
Eşeyli üreme	33	4	3,94	1,12	2	5	15,15	6	18,18	22	66,67
Eşeysiz üreme	33	4	3,91	1,10	2	5	15,15	6	18,18	22	66,67
Nötron	33	4	3,91	1,21	2	7	21,21	4	12,12	22	66,67
Besin zinciri	33	4	3,88	0,89	2	2	6,06	9	27,27	22	66,67
Sindirim	33	4	3,88	1,17	2	5	15,15	6	18,18	22	66,67
Canlıların sınıflandırılması	33	4	3,85	1,30	2	5	15,15	6	18,18	22	66,67
Biyçeşitlilik	33	4	3,82	1,01	2	3	9,09	8	24,24	22	66,67
Güneş tutulması	33	4	3,82	1,07	2	4	12,12	7	21,21	22	66,67
Fiziksel (mekanik) sindirim	33	4	3,79	1,17	2	6	18,18	5	15,15	22	66,67
Sistem	33	4	3,79	1,19	2	5	15,15	6	18,18	22	66,67
Biyoloji	33	4	3,79	1,49	2	7	21,21	4	12,12	22	66,67
Big bang (büyük patlama)	33	4	3,76	1,12	2	4	12,12	7	21,21	22	66,67
Fiziksel değişim	33	4	3,76	1,15	2	6	18,18	5	15,15	22	66,67
Mercek	33	5	4,03	1,13	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
Hareket	33	5	3,88	1,36	2	7	21,21	5	15,15	21	63,64

Tablo 4.7. (Devamı). Delfinin ikinci turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Işığın kırılması	33	4	3,97	0,92	2	1	3,03	11	33,33	21	63,64
Popülasyon	33	4	3,97	1,19	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
Hal değişimi	33	4	3,94	1,09	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
pH	33	4	3,88	1,17	2	6	18,18	6	18,18	21	63,64
Galaksi	33	4	3,88	1,24	2	6	18,18	6	18,18	21	63,64
Yalıtkan	33	4	3,88	1,24	2	6	18,18	6	18,18	21	63,64
Dolaşım sistemi	33	4	3,85	0,91	2	2	6,06	10	30,30	21	63,64
Optik	33	4	3,85	1,12	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
Çözünürlük	33	4	3,85	1,20	2	7	21,21	5	15,15	21	63,64
Gezegen	33	4	3,85	1,35	2	7	21,21	5	15,15	21	63,64
Bileşke kuvvet	33	4	3,82	1,13	2	6	18,18	6	18,18	21	63,64
Boşaltım	33	4	3,82	1,13	2	6	18,18	6	18,18	21	63,64
Solunum	33	4	3,82	1,18	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
Gök taşı	33	4	3,82	1,21	2	6	18,18	6	18,18	21	63,64
Modifikasyon	33	4	3,82	1,24	2	8	24,24	4	12,12	21	63,64
Takım yıldızları	33	4	3,73	1,21	2	7	21,21	5	15,15	21	63,64
Fosil	33	4	3,67	1,38	3	10	30,30	2	6,06	21	63,64
Yıldız	32	4	3,78	1,29	2	6	18,75	6	18,75	20	62,50
Proton	33	4	4,00	1,03	2	2	6,06	11	33,33	20	60,61
Basit makine	33	4	3,94	1,06	2	3	9,09	10	30,30	20	60,61
Duyu organları	33	4	3,94	1,14	2	3	9,09	10	30,30	20	60,61
Baz	33	4	3,88	1,02	2	3	9,09	10	30,30	20	60,61
Işığın yayılması	33	4	3,85	0,94	2	2	6,06	11	33,33	20	60,61
Hormon	33	4	3,82	1,36	2	7	21,21	6	18,18	20	60,61
İklim	33	4	3,82	1,38	2	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Yoğuşma	33	4	3,79	1,14	2	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Manyetik alan	33	4	3,76	1,25	2	7	21,21	6	18,18	20	60,61
Tepkime	33	4	3,73	1,15	2	4	12,12	9	27,27	20	60,61
Metal	33	4	3,73	1,28	2	8	24,24	5	15,15	20	60,61
Gök cisimleri	33	4	3,73	1,35	2	8	24,24	5	15,15	20	60,61
Sperm	33	4	3,73	1,35	2	8	24,24	5	15,15	20	60,61
Güç	33	4	3,73	1,38	2	7	21,21	6	18,18	20	60,61
Dinamometre	33	4	3,70	1,16	2	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Uzay kirliliği	33	4	3,70	1,16	2	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Süblimleşme	33	4	3,70	1,31	3	9	27,27	4	12,12	20	60,61
Devre	33	4	3,64	1,32	2	7	21,21	6	18,18	20	60,61
Hava olayları	33	4	3,61	1,30	2	7	21,21	6	18,18	20	60,61
Çevre	33	4	3,61	1,39	3	9	27,27	4	12,12	20	60,61
Gölge	33	4	3,58	1,48	3	10	30,30	3	9,09	20	60,61
Organel	33	4	3,85	1,20	2	6	18,18	8	24,24	19	57,58
Kırağlaşma	33	4	3,76	1,15	2	6	18,18	8	24,24	19	57,58
Karışım	33	4	3,76	1,30	3	9	27,27	5	15,15	19	57,58
Doku	33	4	3,73	1,07	2	5	15,15	9	27,27	19	57,58
Embriyo	33	4	3,73	1,18	2	7	21,21	7	21,21	19	57,58
İyon	33	4	3,73	1,26	2	7	21,21	7	21,21	19	57,58
Dolaşım	33	4	3,70	1,13	2	5	15,15	9	27,27	19	57,58
Bölünme	33	4	3,64	1,14	2	6	18,18	8	24,24	19	57,58
Varyasyon	33	4	3,64	1,34	3	10	30,30	4	12,12	19	57,58

Tablo 4.7. (Devamı). Delfinin ikinci turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Bilim	33	4	3,61	1,58	3	10	30,30	4	12,12	19	57,58
Deprem	33	4	3,58	1,17	1	6	18,18	8	24,24	19	57,58
Enzim	33	4	3,58	1,20	2	8	24,24	6	18,18	19	57,58
Gerilim	33	4	3,58	1,32	3	9	27,27	5	15,15	19	57,58
Mol	33	4	3,52	1,30	2	8	24,24	6	18,18	19	57,58
Akım	32	4	3,72	1,25	2	5	15,63	9	28,13	18	56,25
Kara delik	32	4	3,59	1,34	2	7	21,88	7	21,88	18	56,25
Canlı	33	5	3,67	1,53	3	9	27,27	6	18,18	18	54,55
Fizik	33	5	3,61	1,58	3	11	33,33	4	12,12	18	54,55
Kırılma	33	4	3,76	1,12	2	5	15,15	10	30,30	18	54,55
Uydu	33	4	3,67	1,24	2	7	21,21	8	24,24	18	54,55
İskelet	33	4	3,67	1,27	2	6	18,18	9	27,27	18	54,55
Kimya	33	4	3,67	1,49	2	8	24,24	7	21,21	18	54,55
Yansıma	33	4	3,64	1,19	2	8	24,24	7	21,21	18	54,55
Dünya	33	4	3,64	1,50	2	7	21,21	8	24,24	18	54,55
Çimlenme	33	4	3,61	1,27	2	7	21,21	8	24,24	18	54,55
Genleşme	33	4	3,61	1,34	3	10	30,30	5	15,15	18	54,55
Güneş	33	4	3,61	1,39	2	8	24,24	7	21,21	18	54,55
Mikroskop	33	4	3,58	1,37	2	8	24,24	7	21,21	18	54,55
Yumurta	33	4	3,58	1,39	3	10	30,30	5	15,15	18	54,55
Teknoloji	33	4	3,58	1,41	3	9	27,27	6	18,18	18	54,55
RNA	33	4	3,52	1,25	2	8	24,24	7	21,21	18	54,55
Meteor	33	4	3,52	1,35	3	10	30,30	5	15,15	18	54,55
Elektroskop	33	4	3,48	1,46	3	10	30,30	5	15,15	18	54,55
Kaynama	32	4	3,69	1,15	2	6	18,75	9	28,13	17	53,13
Ametal	32	4	3,63	1,13	2	5	15,63	10	31,25	17	53,13
Virüs	32	4	3,47	1,34	3	10	31,25	5	15,63	17	53,13
Sınıflandırma	32	4	3,41	1,50	3	13	40,63	2	6,25	17	53,13
İletken	33	4	3,70	1,24	2	6	18,18	10	30,30	17	51,52
Genotip	33	4	3,67	1,31	2	8	24,24	8	24,24	17	51,52
Buharlaşıma	33	4	3,55	1,28	3	9	27,27	7	21,21	17	51,52
Yeryüzü şekilleri	33	4	3,52	1,23	2	7	21,21	9	27,27	17	51,52
Erime	33	4	3,52	1,39	3	12	36,36	4	12,12	17	51,52
DNA'nın kendini eşlemesi	33	4	3,48	1,20	1	7	21,21	9	27,27	17	51,52
İvme	33	4	3,45	1,30	2	8	24,24	8	24,24	17	51,52
Üretici	33	4	3,45	1,33	3	10	30,30	6	18,18	17	51,52
Bitki	33	4	3,42	1,54	3	11	33,33	5	15,15	17	51,52
Termodinamik	33	4	3,42	1,54	3	11	33,33	5	15,15	17	51,52
Ay tutulması	33	4	3,39	1,22	2	9	27,27	7	21,21	17	51,52
Kas	33	4	3,39	1,50	3	12	36,36	4	12,12	17	51,52
Ay	32	3,5	3,44	1,27	1,25	7	21,88	9	28,13	16	50,00
Karbonhidrat	33	3	3,67	1,11	2	5	15,15	12	36,36	16	48,48
Fenotip	33	3	3,61	1,37	2	8	24,24	9	27,27	16	48,48
Eklem	33	3	3,55	1,18	2	8	24,24	9	27,27	16	48,48
Hava küre	33	3	3,55	1,28	2	7	21,21	10	30,30	16	48,48
Donma	33	3	3,55	1,30	3	9	27,27	8	24,24	16	48,48
Yaşam (hayat)	33	3	3,45	1,33	2	8	24,24	9	27,27	16	48,48
Kan bağıışı	33	3	3,42	1,17	1	7	21,21	10	30,30	16	48,48

Tablo 4.7. (Devamı). Delfinin ikinci turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Başkalaşım	33	3	3,42	1,28	3	9	27,27	8	24,24	16	48,48
Madenler	33	3	3,39	1,30	3	10	30,30	7	21,21	16	48,48
Tüketici	33	3	3,39	1,32	3	12	36,36	5	15,15	16	48,48
Teleskop	33	3	3,39	1,43	3	10	30,30	7	21,21	16	48,48
Gözlem	33	3	3,33	1,55	3	11	33,33	6	18,18	16	48,48
Hayvan	33	3	3,33	1,55	3	14	42,42	3	9,09	16	48,48
Mevsimlerin oluşumu	33	3	3,27	1,28	2	12	36,36	5	15,15	16	48,48
Doğa	33	3	3,27	1,59	3	13	39,39	4	12,12	16	48,48
Vektörel	33	3	3,21	1,58	3	14	42,42	3	9,09	16	48,48
Döngü	33	3	3,12	1,56	3	14	42,42	3	9,09	16	48,48
Protein	32	3	3,63	1,16	2	6	18,75	11	34,38	15	46,88
Zaman	32	3	3,28	1,46	3	12	37,50	5	15,63	15	46,88
Vitamin	33	3	3,48	1,15	2	8	24,24	10	30,30	15	45,45
Kemik	33	3	3,45	1,30	3	10	30,30	8	24,24	15	45,45
Kan grupları	33	3	3,36	1,11	1	8	24,24	10	30,30	15	45,45
Mantar	33	3	3,36	1,39	3	12	36,36	6	18,18	15	45,45
Katı	33	3	3,33	1,45	3	11	33,33	7	21,21	15	45,45
Organik	33	3	3,30	1,29	2	11	33,33	7	21,21	15	45,45
Asteroit	33	3	3,27	1,33	2	11	33,33	7	21,21	15	45,45
Mevsim	33	3	3,27	1,44	3	12	36,36	6	18,18	15	45,45
Deney	33	3	3,21	1,69	4	12	36,36	6	18,18	15	45,45
Mineral	33	3	3,18	1,31	2	11	33,33	7	21,21	15	45,45
Bakteri	33	3	3,12	1,36	2	12	36,36	6	18,18	15	45,45
Cansız	33	3	3,06	1,58	3	14	42,42	4	12,12	15	45,45
İnorganik	33	3	3,24	1,41	3	13	39,39	6	18,18	14	42,42
Sıvı	33	3	3,21	1,39	3	13	39,39	6	18,18	14	42,42
Bulutsu	33	3	3,06	1,48	2	14	42,42	5	15,15	14	42,42
Gökyüzü	33	3	3,03	1,51	2	14	42,42	5	15,15	14	42,42
Organ	33	3	3,42	1,32	3	10	30,30	10	30,30	13	39,39
Kayaç	33	3	3,36	1,27	2	7	21,21	13	39,39	13	39,39
Besin	33	3	3,27	1,40	3	10	30,30	10	30,30	13	39,39
Yağ	33	3	3,24	1,30	2	10	30,30	10	30,30	13	39,39
Tohum	33	3	3,24	1,32	3	12	36,36	8	24,24	13	39,39
Gaz	33	3	3,18	1,42	3	14	42,42	6	18,18	13	39,39
Büyüme	33	3	3,03	1,36	2	13	39,39	7	21,21	13	39,39
Dalgalar	33	3	3,03	1,49	2	13	39,39	7	21,21	13	39,39
Büzülme	32	3	3,03	1,31	2	14	43,75	6	18,75	12	37,50
Çeşitlilik	33	3	2,85	1,33	2	15	45,45	6	18,18	12	36,36
Sağlık	32	3	3,03	1,53	3	14	43,75	7	21,88	11	34,38
Tuz	33	2	2,85	1,39	2	19	57,58	3	9,09	11	33,33
Ayna	33	2	2,79	1,27	2	18	54,55	4	12,12	11	33,33
Model	33	2	2,61	1,48	3	19	57,58	3	9,09	11	33,33
Dönme hareketi	33	3	2,79	1,27	2	16	48,48	7	21,21	10	30,30
Hava	33	2	2,85	1,46	2	17	51,52	6	18,18	10	30,30
Değişim	33	2	2,64	1,48	3	19	57,58	4	12,12	10	30,30
Gelişme	33	3	2,91	1,23	2	16	48,48	8	24,24	9	27,27
Etkileşim	32	2	2,44	1,29	1,25	20	62,50	6	18,75	6	18,75

Tablo 4.8. Delfinin ikinci turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Atom	35	5	4,57	0,81	1	1	2,86	1	2,86	33	94,29
Hücre	36	5	4,47	1,00	1	3	8,33	1	2,78	32	88,89
Canlı	36	5	4,42	0,94	1	2	5,56	2	5,56	32	88,89
Madde	36	5	4,42	0,97	1	4	11,11	0	0,00	32	88,89
Enerji	36	5	4,50	0,74	1	0	0,00	5	13,89	31	86,11
Kalıtım	36	5	4,44	0,91	1	1	2,78	4	11,11	31	86,11
DNA	36	5	4,42	0,87	1	2	5,56	3	8,33	31	86,11
Biyoloji	36	5	4,42	0,94	1	3	8,33	2	5,56	31	86,11
Işık	36	5	4,50	0,85	1	1	2,78	5	13,89	30	83,33
Fotosentez	36	5	4,47	0,84	1	1	2,78	5	13,89	30	83,33
Periyodik tablo	36	5	4,44	0,84	1	1	2,78	5	13,89	30	83,33
Kuvvet	36	5	4,44	0,91	1	2	5,56	4	11,11	30	83,33
Canlıların sınıflandırılması	36	5	4,39	0,84	1	1	2,78	5	13,89	30	83,33
Bilim	36	5	4,39	0,96	1	3	8,33	3	8,33	30	83,33
Üreme	36	5	4,36	0,90	1	2	5,56	4	11,11	30	83,33
Ekosistem	36	5	4,33	0,99	1	2	5,56	4	11,11	30	83,33
Fizik	36	5	4,33	1,04	1	3	8,33	3	8,33	30	83,33
Solunum sistemi	36	5	4,31	0,95	1	3	8,33	3	8,33	30	83,33
Duyu organları	36	5	4,28	1,00	1	4	11,11	2	5,56	30	83,33
Solunum	35	5	4,31	0,99	1	2	5,71	4	11,43	29	82,86
Sistem	36	5	4,36	0,93	1	2	5,56	5	13,89	29	80,56
Elektrik	36	5	4,28	1,06	1	3	8,33	4	11,11	29	80,56
Termodinamik	36	5	4,25	1,00	1	2	5,56	5	13,89	29	80,56
Yoğunluk	36	5	4,25	1,11	1	4	11,11	3	8,33	29	80,56
Dünya	36	5	4,22	1,05	1	3	8,33	4	11,11	29	80,56
Kütle	36	5	4,22	1,10	1	4	11,11	3	8,33	29	80,56
Sıcaklık	36	5	4,22	1,17	1	4	11,11	3	8,33	29	80,56
Dolaşım sistemi	36	4,5	4,19	1,04	1	3	8,33	4	11,11	29	80,56
Organizma	36	4,5	4,14	1,13	1	5	13,89	2	5,56	29	80,56
Uzay	36	4	4,11	1,06	1	4	11,11	3	8,33	29	80,56
Kimya	35	5	4,20	1,02	1	4	11,43	3	8,57	28	80,00
Basınç	35	4	4,26	0,78	1	0	0,00	7	20,00	28	80,00
Çekirdek	35	4	4,09	0,95	1	2	5,71	5	14,29	28	80,00
Gezegen	35	4	4,09	1,20	1	5	14,29	2	5,71	28	80,00
Kromozom	36	5	4,31	0,95	1	2	5,56	6	16,67	28	77,78
Sınıflandırma	36	5	4,31	0,95	1	2	5,56	6	16,67	28	77,78
Isı	36	5	4,28	1,14	1	4	11,11	4	11,11	28	77,78
Sinir sistemi	36	5	4,25	0,94	1	2	5,56	6	16,67	28	77,78
Mayoz	36	5	4,22	1,07	1	3	8,33	5	13,89	28	77,78
Enzim	36	5	4,19	1,06	1	3	8,33	5	13,89	28	77,78
Güneş sistemi	36	5	4,19	1,12	1	4	11,11	4	11,11	28	77,78
Ağırlık	36	5	4,19	1,17	1	5	13,89	3	8,33	28	77,78
Hücre bölünmeleri	36	5	4,19	1,17	1	5	13,89	3	8,33	28	77,78
Organel	36	5	4,14	1,15	1	5	13,89	3	8,33	28	77,78
Basit makine	36	4,5	4,22	0,96	1	1	2,78	7	19,44	28	77,78
Gen	36	4,5	4,08	1,23	1	4	11,11	4	11,11	28	77,78
Teknoloji	35	5	4,26	1,15	1	4	11,43	4	11,43	27	77,14
Deney	35	5	4,20	1,21	1	4	11,43	4	11,43	27	77,14

Tablo 4.8. (Devamı). Delfinin ikinci turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Geri dönüşüm	35	4	4,03	1,20	1	5	14,29	3	8,57	27	77,14
Ses	36	5	4,28	1,06	1,25	2	5,56	7	19,44	27	75,00
Ekoloji	36	5	4,25	1,02	1,25	3	8,33	6	16,67	27	75,00
Çevre	36	5	4,19	1,04	1,25	2	5,56	7	19,44	27	75,00
Bitki	36	5	4,19	1,17	1,25	3	8,33	6	16,67	27	75,00
Hal değişimi	36	5	4,17	1,06	1,25	4	11,11	5	13,89	27	75,00
İş	36	5	4,17	1,21	1,25	4	11,11	5	13,89	27	75,00
Sürat	36	5	4,14	1,13	1,25	4	11,11	5	13,89	27	75,00
Yenilenebilir enerji	36	5	4,11	1,17	1,25	5	13,89	4	11,11	27	75,00
Karbonhidrat	36	5	4,11	1,19	1,25	7	19,44	2	5,56	27	75,00
Elektron	36	5	4,08	1,23	1,25	5	13,89	4	11,11	27	75,00
Element	36	5	4,06	1,26	1,25	6	16,67	3	8,33	27	75,00
Evren	36	4,5	4,19	0,98	1,25	1	2,78	8	22,22	27	75,00
Protein	36	4,5	4,03	1,23	1,25	7	19,44	2	5,56	27	75,00
Mitoz	36	4	4,11	1,06	1,25	3	8,33	6	16,67	27	75,00
Gök cisimleri	36	4	3,86	1,20	1,25	8	22,22	1	2,78	27	75,00
Optik	36	5	4,22	0,99	2	2	5,56	8	22,22	26	72,22
Sindirim	36	5	4,17	1,11	2	3	8,33	7	19,44	26	72,22
Hız	36	4,5	4,11	1,09	2	3	8,33	7	19,44	26	72,22
Boşaltım	36	4	4,08	0,94	2	2	5,56	8	22,22	26	72,22
Popülasyon	36	4	4,06	1,04	2	4	11,11	6	16,67	26	72,22
Astronomi	36	4	4,03	1,11	2	4	11,11	6	16,67	26	72,22
Tepkime	36	4	4,03	1,11	2	4	11,11	6	16,67	26	72,22
Işığın kırılması	36	4	4,03	1,13	2	6	16,67	4	11,11	26	72,22
Eşeyli üreme	36	4	4,00	1,22	2	5	13,89	5	13,89	26	72,22
Genotip	36	4	3,94	1,22	2	4	11,11	6	16,67	26	72,22
RNA	36	4	3,92	1,30	2	6	16,67	4	11,11	26	72,22
Gökyüzü	36	4	3,81	1,28	2	7	19,44	3	8,33	26	72,22
Manyetizma	35	5	4,09	1,20	2	5	14,29	5	14,29	25	71,43
Organ	35	5	4,03	1,22	2	6	17,14	4	11,43	25	71,43
Sindirim sistemi	36	5	4,14	1,05	2	3	8,33	8	22,22	25	69,44
Enerji dönüşümleri	36	5	4,14	1,07	2	2	5,56	9	25,00	25	69,44
Hareket	36	5	4,08	1,25	2	6	16,67	5	13,89	25	69,44
Evrin	36	5	4,06	1,19	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Mikroskopik canlılar	36	5	4,06	1,19	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Molekül	36	5	4,03	1,28	2	4	11,11	7	19,44	25	69,44
pH	36	5	4,03	1,30	2	6	16,67	5	13,89	25	69,44
Sperm	36	5	3,92	1,40	2	8	22,22	3	8,33	25	69,44
Güneş	36	4,5	4,03	1,18	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Hayvan	36	4,5	3,97	1,28	2	6	16,67	5	13,89	25	69,44
Öz ısı	36	4,5	3,97	1,30	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Galaksi	36	4	4,06	1,07	2	4	11,11	7	19,44	25	69,44
Döllenme	36	4	4,06	1,09	2	3	8,33	8	22,22	25	69,44
Habitat	36	4	4,03	1,08	2	3	8,33	8	22,22	25	69,44
Işığın yayılması	36	4	4,03	1,13	2	4	11,11	7	19,44	25	69,44
Dolaşım	36	4	4,00	0,99	2	3	8,33	8	22,22	25	69,44
Potansiyel enerji	36	4	4,00	1,12	2	4	11,11	7	19,44	25	69,44
Sürtünme kuvveti	36	4	4,00	1,20	2	4	11,11	7	19,44	25	69,44

Tablo 4.8. (Devamı). Delfinin ikinci turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Kimyasal tepkimeler	36	4	3,97	1,16	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Hormon	36	4	3,94	1,09	2	4	11,11	7	19,44	25	69,44
Eşsyz üreme	36	4	3,94	1,26	2	6	16,67	5	13,89	25	69,44
Organik	36	4	3,92	1,08	2	4	11,11	7	19,44	25	69,44
Zigot	36	4	3,92	1,30	2	7	19,44	4	11,11	25	69,44
Madde döngüsü	36	4	3,89	1,12	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Maddenin tanecikli yapısı	36	4	3,89	1,24	2	6	16,67	5	13,89	25	69,44
Kinetik enerji	36	4	3,83	1,18	2	7	19,44	4	11,11	25	69,44
Zaman	36	4	3,75	1,50	2	8	22,22	3	8,33	25	69,44
Gaz	35	5	3,91	1,38	2	7	20,00	4	11,43	24	68,57
DNA'nın kendini eşlemesi	35	4	3,91	1,27	2	6	17,14	5	14,29	24	68,57
Hacim	36	5	4,08	1,20	2	3	8,33	9	25,00	24	66,67
İvme	36	5	4,00	1,26	2	5	13,89	7	19,44	24	66,67
Enerjinin korunumu	36	4,5	3,97	1,25	2	5	13,89	7	19,44	24	66,67
Embriyo	36	4,5	3,89	1,35	2	8	22,22	4	11,11	24	66,67
İskelet	36	4	4,00	1,10	2	3	8,33	9	25,00	24	66,67
Mercek	36	4	4,00	1,12	2	5	13,89	7	19,44	24	66,67
Biyçeşitlilik	36	4	3,92	1,11	2	4	11,11	8	22,22	24	66,67
Devre	36	4	3,92	1,16	2	5	13,89	7	19,44	24	66,67
Gözlem	36	4	3,78	1,22	2	5	13,89	7	19,44	24	66,67
Bileşke kuvvet	36	4	3,75	1,08	2	7	19,44	5	13,89	24	66,67
Mineral	36	4	3,58	1,40	2,25	9	25,00	3	8,33	24	66,67
Nükleotit	35	4	3,89	1,32	2	7	20,00	5	14,29	23	65,71
Dinamometre	35	4	3,74	1,34	2	6	17,14	6	17,14	23	65,71
Yer çekimi	36	5	4,03	1,28	2	3	8,33	10	27,78	23	63,89
Mikroskop	36	4,5	3,81	1,45	2	8	22,22	5	13,89	23	63,89
Maddenin halleri	36	4	3,92	1,16	2	6	16,67	7	19,44	23	63,89
Kimyasal bağlar	36	4	3,89	1,17	2	5	13,89	8	22,22	23	63,89
İletken	36	4	3,86	1,33	2	6	16,67	7	19,44	23	63,89
Döngü	36	4	3,83	1,11	2	6	16,67	7	19,44	23	63,89
Doğal seçim	36	4	3,83	1,13	2	5	13,89	8	22,22	23	63,89
Kimyasal sindirim	36	4	3,83	1,25	2	6	16,67	7	19,44	23	63,89
Besin zinciri	36	4	3,81	1,09	2	6	16,67	7	19,44	23	63,89
Küresel ısınma	36	4	3,81	1,19	2	5	13,89	8	22,22	23	63,89
Mevsimlerin oluşumu	36	4	3,81	1,21	2	7	19,44	6	16,67	23	63,89
Kimyasal değişim	36	4	3,81	1,24	2	6	16,67	7	19,44	23	63,89
Fenotip	36	4	3,78	1,27	2	7	19,44	6	16,67	23	63,89
Sağlık	36	4	3,78	1,35	2,25	9	25,00	4	11,11	23	63,89
Direnç	36	4	3,75	1,20	2	6	16,67	7	19,44	23	63,89
Modifikasyon	36	4	3,75	1,30	2	8	22,22	5	13,89	23	63,89
Tür	36	4	3,75	1,36	2	8	22,22	5	13,89	23	63,89
Doku	36	4	3,72	1,39	2,25	9	25,00	4	11,11	23	63,89
Sıvı	36	4	3,72	1,39	2,25	9	25,00	4	11,11	23	63,89
Kara delik	36	4	3,69	1,49	2,25	9	25,00	4	11,11	23	63,89
Elektroskop	36	4	3,67	1,33	3	10	27,78	3	8,33	23	63,89
Biyoteknoloji	35	4	3,71	1,20	2	6	17,14	7	20,00	22	62,86
Yaşam (hayat)	36	4,5	3,86	1,38	2	5	13,89	9	25,00	22	61,11
Bölünme	36	4	3,89	1,17	2	6	16,67	8	22,22	22	61,11

Tablo 4.8. (Devamı). Delfinin ikinci turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Mutasyon	36	4	3,89	1,17	2	3	8,33	11	30,56	22	61,11
Doğa	36	4	3,86	1,07	2	3	8,33	11	30,56	22	61,11
Karışım	36	4	3,86	1,17	2	5	13,89	9	25,00	22	61,11
İklim	36	4	3,83	1,21	2	6	16,67	8	22,22	22	61,11
Kan grupları	36	4	3,81	1,26	2	6	16,67	8	22,22	22	61,11
Katı	36	4	3,81	1,26	2	6	16,67	8	22,22	22	61,11
Teleskop	36	4	3,81	1,26	2	6	16,67	8	22,22	22	61,11
İnorganik	36	4	3,81	1,26	2,25	9	25,00	5	13,89	22	61,11
Nötron	36	4	3,81	1,31	2	7	19,44	7	19,44	22	61,11
Güç	36	4	3,81	1,35	2	8	22,22	6	16,67	22	61,11
Proton	36	4	3,81	1,37	2	7	19,44	7	19,44	22	61,11
Güneş tutulması	36	4	3,78	1,20	2	5	13,89	9	25,00	22	61,11
Metal	36	4	3,78	1,29	2	7	19,44	7	19,44	22	61,11
Virüs	36	4	3,78	1,33	2	8	22,22	6	16,67	22	61,11
Fiziksel (mekanik) sindirim	36	4	3,75	1,16	2	6	16,67	8	22,22	22	61,11
Yoğuşma	36	4	3,75	1,23	2	6	16,67	8	22,22	22	61,11
Big bang (büyük patlama)	36	4	3,75	1,27	2	7	19,44	7	19,44	22	61,11
Üretici	36	4	3,75	1,36	2,25	9	25,00	5	13,89	22	61,11
Bileşik	36	4	3,72	1,06	2	6	16,67	8	22,22	22	61,11
Sera etkisi	36	4	3,67	1,33	2	8	22,22	6	16,67	22	61,11
Çevre sorunları	36	4	3,67	1,35	2	7	19,44	7	19,44	22	61,11
Bakteri	36	4	3,53	1,21	1,25	9	25,00	5	13,89	22	61,11
Buharlaştırma	36	4	3,50	1,28	2,25	11	30,56	3	8,33	22	61,11
Gök taşı	36	4	3,50	1,30	2,25	10	27,78	4	11,11	22	61,11
Asit	35	4	3,74	1,12	2	5	14,29	9	25,71	21	60,00
Yerküre	35	4	3,71	1,32	2	8	22,86	6	17,14	21	60,00
Süblimleşme	36	4	3,75	1,20	2	5	13,89	10	27,78	21	58,33
Saf madde	36	4	3,75	1,25	2	6	16,67	9	25,00	21	58,33
İyon	36	4	3,72	1,30	2,25	9	25,00	6	16,67	21	58,33
Mol	36	4	3,69	1,39	2	7	19,44	8	22,22	21	58,33
Mevsim	36	4	3,67	1,22	2	8	22,22	7	19,44	21	58,33
Varyasyon	36	4	3,67	1,26	2	6	16,67	9	25,00	21	58,33
Çeşitlilik	36	4	3,67	1,29	2	8	22,22	7	19,44	21	58,33
Kas	36	4	3,64	1,20	2	8	22,22	7	19,44	21	58,33
Yalıtkan	36	4	3,61	1,34	3	10	27,78	5	13,89	21	58,33
Tüketici	36	4	3,58	1,32	3	10	27,78	5	13,89	21	58,33
Fosil	36	4	3,44	1,30	1,25	9	25,00	6	16,67	21	58,33
Manyetik alan	35	4	3,80	1,32	2	8	22,86	7	20,00	20	57,14
Yansıma	36	4	3,67	1,17	2	8	22,22	8	22,22	20	55,56
Fiziksel değişim	36	4	3,67	1,20	2	7	19,44	9	25,00	20	55,56
Kemik	36	4	3,64	1,20	2	6	16,67	10	27,78	20	55,56
Yer kabuğu	36	4	3,64	1,25	2	7	19,44	9	25,00	20	55,56
Cansız	36	4	3,64	1,38	2	7	19,44	9	25,00	20	55,56
Ay	36	4	3,56	1,11	1	7	19,44	9	25,00	20	55,56
Mantar	36	4	3,56	1,34	2,25	9	25,00	7	19,44	20	55,56
Kaynama	36	4	3,47	1,44	3	10	27,78	6	16,67	20	55,56
Çözünme	35	4	3,63	1,29	2	6	17,14	10	28,57	19	54,29
Yağ	35	4	3,51	1,36	3	11	31,43	5	14,29	19	54,29

Tablo 4.8. (Devamı). Delfinin ikinci turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	2. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Yumurta	35	4	3,43	1,52	3	12	34,29	4	11,43	19	54,29
Vitamin	36	4	3,72	1,30	2	8	22,22	9	25,00	19	52,78
Besin	36	4	3,69	1,19	2	6	16,67	11	30,56	19	52,78
Çözelti	36	4	3,67	1,22	2	7	19,44	10	27,78	19	52,78
Genleşme	36	4	3,58	1,25	2,25	9	25,00	8	22,22	19	52,78
Çözünürlük	36	4	3,58	1,30	2	7	19,44	10	27,78	19	52,78
Kan bağıışı	36	4	3,58	1,36	2	7	19,44	10	27,78	19	52,78
Yıldız	36	4	3,58	1,36	3	10	27,78	7	19,44	19	52,78
Adaptasyon	36	4	3,56	1,18	2	8	22,22	9	25,00	19	52,78
Gerilim	36	4	3,56	1,42	3	12	33,33	5	13,89	19	52,78
Akım	36	4	3,50	1,18	1,5	9	25,00	8	22,22	19	52,78
Uzay kirliliği	36	4	3,50	1,28	2	8	22,22	9	25,00	19	52,78
Büyüme	36	4	3,50	1,34	2	8	22,22	9	25,00	19	52,78
Ametal	36	4	3,47	1,13	1	7	19,44	10	27,78	19	52,78
Eklem	36	4	3,47	1,18	2,25	11	30,56	6	16,67	19	52,78
Hava olayları	36	4	3,47	1,23	1,5	9	25,00	8	22,22	19	52,78
Takım yıldızları	36	4	3,36	1,48	3	11	30,56	6	16,67	19	52,78
Donma	36	4	3,33	1,39	2,25	11	30,56	6	16,67	19	52,78
Kırağlaşma	36	4	3,31	1,31	2	11	30,56	6	16,67	19	52,78
Hava küre	35	4	3,46	1,12	1	8	22,86	9	25,71	18	51,43
Erime	35	4	3,40	1,35	1,5	8	22,86	9	25,71	18	51,43
Tohum	35	4	3,40	1,42	3	11	31,43	6	17,14	18	51,43
Çimlenme	35	4	3,37	1,29	2	10	28,57	7	20,00	18	51,43
Hava	36	3,5	3,47	1,25	2,25	9	25,00	9	25,00	18	50,00
Kırılma	36	3,5	3,44	1,30	2,25	9	25,00	9	25,00	18	50,00
Baz	36	3,5	3,39	1,20	1	8	22,22	10	27,78	18	50,00
Uydu	36	3,5	3,33	1,43	3	10	27,78	8	22,22	18	50,00
Vektörel	36	3	3,36	1,50	3	12	33,33	7	19,44	17	47,22
Madenler	36	3	3,19	1,26	2	13	36,11	6	16,67	17	47,22
Ayna	36	3	3,19	1,28	1,25	9	25,00	10	27,78	17	47,22
Başkalaşım	36	3	3,17	1,13	2	11	30,56	8	22,22	17	47,22
Gelişme	36	3	3,36	1,31	3	10	27,78	10	27,78	16	44,44
Meteor	36	3	3,36	1,36	3	11	30,56	9	25,00	16	44,44
Dalgalar	36	3	3,36	1,38	3	10	27,78	10	27,78	16	44,44
Gölge	36	3	3,33	1,20	2	11	30,56	9	25,00	16	44,44
Ay tutulması	36	3	3,19	1,19	2	11	30,56	9	25,00	16	44,44
Değişim	36	3	3,14	1,29	2	10	27,78	10	27,78	16	44,44
Dönme hareketi	36	3	3,22	1,20	2	13	36,11	8	22,22	15	41,67
Etkileşim	36	3	3,19	1,41	2,25	11	30,56	10	27,78	15	41,67
Tuz	36	3	3,08	1,50	3	16	44,44	5	13,89	15	41,67
Yeryüzü şekilleri	36	3	3,28	1,28	3	13	36,11	9	25,00	14	38,89
Deprem	36	3	3,11	1,26	1,25	9	25,00	13	36,11	14	38,89
Model	36	3	3,11	1,33	2	10	27,78	13	36,11	13	36,11
Asteroit	36	3	3,00	1,31	2	14	38,89	9	25,00	13	36,11
Kayaç	36	3	2,89	1,30	2	15	41,67	9	25,00	12	33,33
Büzülme	36	3	2,86	1,27	2	15	41,67	9	25,00	12	33,33
Bulutsu	35	2	2,51	1,17	1	19	54,29	10	28,57	6	17,14

Tablo 4.5. incelendiğinde uzmanların ikinci turda üzerinde ortak görüş bildirdiği ve uyum yüzdesi en yüksek beş kavram atom, hücre, enerji, madde ve kuvvettir. Birinci delfi turunun sonuçları (Tablo 4.1.) ile kıyaslandığında ilk turda altıncı sırada yer alan enerjinin ilk beş kavram arasında olduğu ve ilk turda beşinci en yüksek frekansa sahip olan ısı kavramı on birinci sıraya gerilemiştir. Buradan elde edilen sıralama ile ilgili sonuçlar bir önem sırası vermemekle birlikte uzmanların bir kavramın anahtar fen kavramı olması yönünde gösterdiği yüksek uyum düzeyinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

İkinci turda uzlaşma ölçütleri bağlamında değerlendirildiğinde uzman grupları için akademisyenlerin 47, öğretmenlerin 21 ve öğretmen adaylarının 28 kavram üzerinde uzlaşmaya vardığı görülmekle birlikte uzmanların toplamda 20 kavram üzerinde uyum yakaladığı görülmektedir. Grafik 4.1.'de ise uzmanların üzerinde ortak görüş birliğine vardığı 20 kavrama ilişkin olarak uzmanların verdikleri yanıtların yüzde cinsinden dağılımları gösterilmektedir.

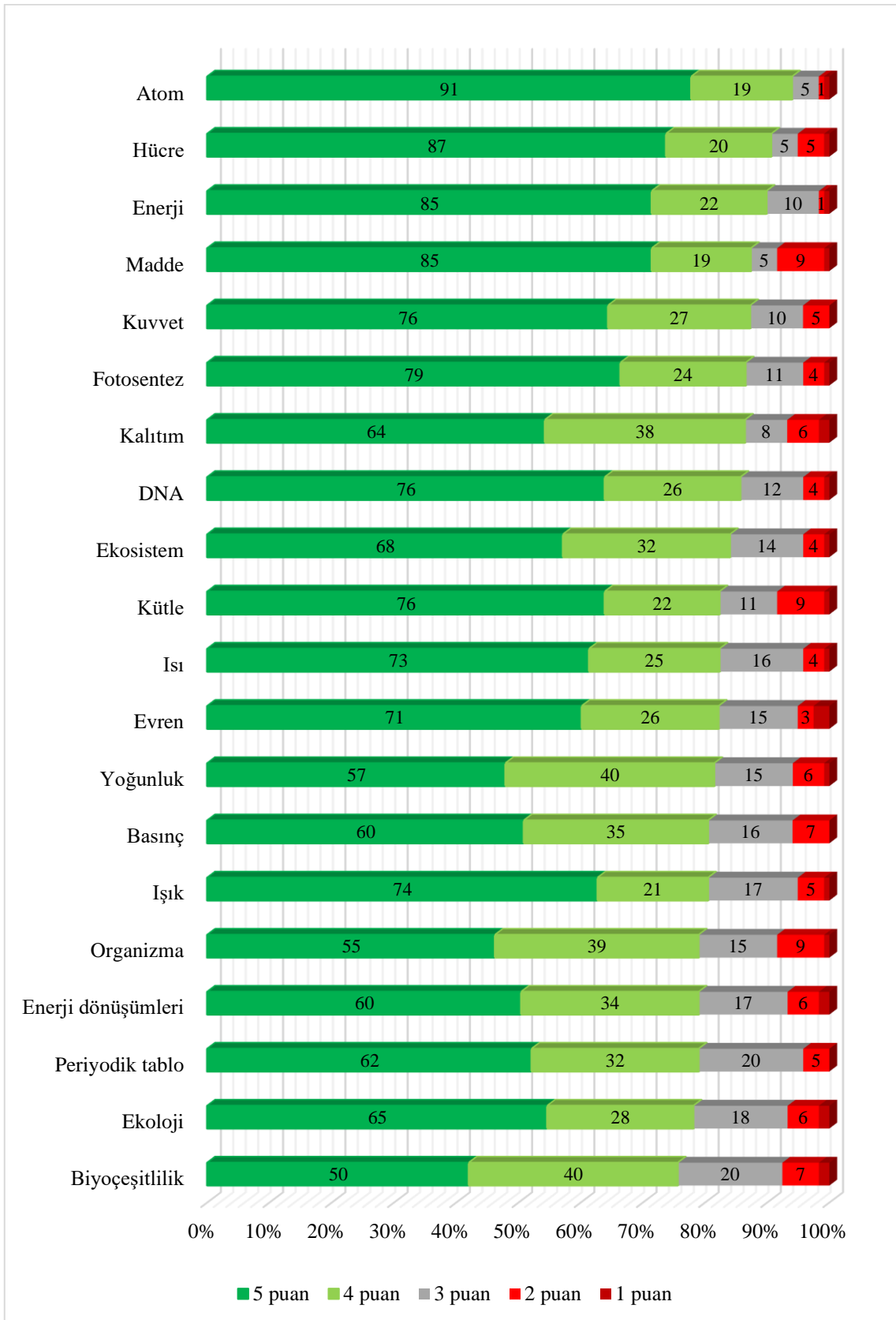
İkinci turda akademisyenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde anahtar fen kavramı olma bağlamında uyum yüzdesi en yüksek olan ilk beş kavram enerji, biyoloji, madde, kuvvet ve atom iken, uyum yüzdesi en düşük olan beş kavram karadelik, büzülme, asteroit, kayaç ve bulutsudur. İkinci tura ait sonuçlarla akademisyenlerden alınan verilerin analiz sonuçları kıyaslandığında uyum yüzdesi en yüksek olan kavramlar içinde bir kavram hariç kalan kavramların (enerji, madde, kuvvet ve atom) aynı olduğu görülmektedir. Akademisyenler biyoloji kavramını anahtar kavram olarak ilk sıralarda önerirken, tüm uzmanlar hücre kavramını ilk sıralara yerleştirmiştir. Akademisyenlerin anahtar fen kavramı olması bağlamında puanladıkları kavram listesinde uyum yüzdeleri sıralandığında en altta yer alan beş kavramın genellikle astronomiye dair kavramlar olduğu görülmektedir. Bu durumun astronomiye dair çalışmaya katılan akademisyenlerin sayısının -araştırmaya çok sayıda davet edilmesine rağmen katılmayı kabul edenlerin sayısının- görece az olmasından da kaynaklanıyor olabileceği söylenebilir.

İkinci turda öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde anahtar fen kavramı olma bağlamında uyum yüzdesi en yüksek olan ilk beş kavram atom, DNA, yoğunluk,

hücre ve fotosentez iken, uyum yüzdesi en düşük olan beş kavram dönme hareketi, hava, değişim, gelişme ve etkileşimdir. İkinci tura ait sonuçlarla öğretmenlerden alınan verilerin analiz sonuçları kıyaslandığında yalnızca atom kavramının tüm uzmanların sonuçlarıyla benzer şekilde ilk sırada olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin anahtar fen kavramı olması bağlamında puanladıkları kavram listesinde uyum yüzdeleri sıralandığında en altta yer alan beş kavramın içinde bulunan değişim ve etkileşim kavramları şemsiye bir kavram olabilecek potansiyele sahipken, öğretmenlerin bu kavramları anahtar fen kavramı olarak görmedikleri söylenebilir.

İkinci turda öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde anahtar fen kavramı olma bağlamında uyum yüzdesi en yüksek olan ilk beş kavram atom, hücre, canlı, madde ve enerji iken, uyum yüzdesi en düşük olan beş kavram model, asteroit, kayaç, büzülme ve bulutsudur. İkinci tura ait sonuçlarla öğretmen adaylarından alınan verilerin analiz sonuçları kıyaslandığında uyum yüzdesi en yüksek olan kavramlar içinde bir kavram hariç kalan kavramların (atom, hücre, madde ve enerji) aynı olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları canlı kavramını anahtar kavram olarak ilk sıralarda önerirken, tüm uzmanlar kuvvet kavramını ilk sıralara yerleştirmiştir. Öğretmen adaylarının anahtar fen kavramı olması bağlamında puanladıkları kavram listesinde uyum yüzdeleri sıralandığında en altta yer alan beş kavramın genellikle astronomiye dair kavramlar olduğu görülmektedir.

Grafik 4.1. incelendiğinde, ikinci turun sonunda anahtar fen kavramı olarak belirlenen kavramlara uzmanların verdikleri yanıtların dağılımları görülmektedir. Çubuk grafik üzerinde gösterilen rakamlar, uzmanların o kavrama ilişkin verdikleri puanların sıklığını gösterirken, yatay eksende bu yanıtların yüzde cinsinden dağılımları gösterilmiştir. Anahtar fen kavramı olma bağlamında uyum yüzdesi en yüksek olandan düşük olana doğru kavram sıralaması görselleştirilmiştir.



Grafik 4.1. Delfinin ikinci turu sonunda uzlaşma ölçütlerini sağlayan anahtar fen kavramları

4.1.3. Üçüncü delfi turuna ilişkin bulgular

Üçüncü turda uzmanlara gönderilmek üzere ikinci turda sunulan kavramlara ek olarak ikinci tura ilişkin uzman gruplarına ilişkin analiz sonuçları (ortalama ve uyum yüzdesi) eklenmiştir. İkinci tura benzer şekilde uzmanlar kendilerine sunulan kavramların anahtar fen kavramı olma durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmiştir (Bkz. EK 12). Ayrıca uzmanlara sunulan kavramlar dışında eklemek istedikleri kavramlar için bir alan ayrılmıştır.

Üçüncü turun sonunda toplam 119 uzman (50 akademisyen, 33 öğretmen, 36 öğretmen adayı) görüş bildirmiştir. Uzmanlardan gelen veriler excel ortamına aktarılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları uzlaşma ölçütleri (medyan \geq 4, ortalama \geq 4, SS \leq 1, IQR \leq 1 ve uyum yüzdesi \geq %75) bağlamında değerlendirilerek Tablo 4.9., Tablo 4.10., Tablo 4.11., Tablo 4.12. ve Grafik 4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.9. Delfinin üçüncü turuna ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Hücre	119	5	4,52	0,76	1	3	2,52	7	5,88	109	91,60
Atom	118	5	4,61	0,76	1	5	4,24	5	4,24	108	91,53
DNA	118	5	4,48	0,70	1	1	0,85	11	9,32	106	89,83
Ekosistem	119	5	4,37	0,77	1	4	3,36	9	7,56	106	89,08
Kuvvet	119	5	4,51	0,75	1	2	1,68	12	10,08	105	88,24
Isı	119	5	4,39	0,80	1	3	2,52	12	10,08	104	87,39
Enerji	119	5	4,51	0,79	1	3	2,52	13	10,92	103	86,55
Fotosentez	119	5	4,39	0,78	1	3	2,52	13	10,92	103	86,55
Kütle	119	5	4,37	0,84	1	4	3,36	13	10,92	102	85,71
Madde	119	5	4,40	0,91	1	7	5,88	11	9,24	101	84,87
Evrin	118	4	4,20	0,94	1	9	7,63	9	7,63	100	84,75
Kalıtım	119	4	4,27	0,91	1	6	5,04	13	10,92	100	84,03
Periyodik tablo	119	4	4,29	0,78	1	2	1,68	18	15,13	99	83,19
Sıcaklık	119	5	4,25	0,96	1	8	6,72	13	10,92	98	82,35
Ekoloji	119	4	4,22	0,87	1	4	3,36	17	14,29	98	82,35
Kromozom	119	4	4,20	0,87	1	4	3,36	17	14,29	98	82,35
Yoğunluk	118	4	4,19	0,81	1	4	3,39	17	14,41	97	82,20
Enerji dönüşümleri	119	5	4,27	0,89	1	5	4,20	17	14,29	97	81,51
Biyocoşunluluk	119	4	4,18	0,83	1	5	4,20	17	14,29	97	81,51
Canlıların sınıflandırılması	118	4	4,22	0,91	1	5	4,24	17	14,41	96	81,36
Basınç	119	5	4,27	0,89	1	6	5,04	17	14,29	96	80,67
Element	119	5	4,24	0,96	1	7	5,88	16	13,45	96	80,67
Hücre bölünmeleri	119	4	4,14	1,00	1	10	8,40	13	10,92	96	80,67
Gen	119	4	4,13	0,93	1	9	7,56	14	11,76	96	80,67

Tablo 4.9. (Devamı). Delfinin üçüncü turuna ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Işık	119	5	4,24	0,94	1	7	5,88	17	14,29	95	79,83
Kimya	116	5	4,19	1,10	1	11	9,48	13	11,21	92	79,31
Bilim	119	5	4,29	1,09	1	12	10,08	13	10,92	94	78,99
Biyoloji	119	5	4,24	1,10	1	9	7,56	16	13,45	94	78,99
Evren	119	5	4,21	0,99	1	10	8,40	15	12,61	94	78,99
Güneş sistemi	119	4	4,13	1,03	1	11	9,24	14	11,76	94	78,99
Yenilenebilir enerji	117	4	4,18	0,96	1	7	5,98	18	15,38	92	78,63
Fizik	119	5	4,17	1,08	1	11	9,24	15	12,61	93	78,15
Madde döngüsü	119	4	4,17	0,85	1	4	3,36	22	18,49	93	78,15
Hal değişimi	119	4	4,07	0,88	1	8	6,72	18	15,13	93	78,15
Canlı	118	5	4,24	1,14	1	12	10,17	14	11,86	92	77,97
Biyoteknoloji	118	4	4,14	0,97	1	8	6,78	18	15,25	92	77,97
Habitat	118	4	4,08	0,81	1	4	3,39	22	18,64	92	77,97
Elektrik	119	4	4,18	0,99	1	8	6,72	19	15,97	92	77,31
Ağırlık	119	4	4,15	0,96	1	10	8,40	17	14,29	92	77,31
Küresel ısınma	119	4	4,14	0,93	1	7	5,88	20	16,81	92	77,31
Elektron	119	4	4,13	0,97	1	8	6,72	19	15,97	92	77,31
Üreme	119	4	4,11	0,95	1	7	5,88	20	16,81	92	77,31
Kinetik enerji	119	4	4,10	0,84	1	4	3,36	24	20,17	91	76,47
Enerjinin korunumu	119	4	4,10	0,97	1	9	7,56	20	16,81	90	75,63
Molekül	119	4	4,05	0,96	1	8	6,72	21	17,65	90	75,63
Ses	119	4	4,01	1,00	1	12	10,08	17	14,29	90	75,63
Yer çekimi	118	4	4,11	0,97	1	7	5,93	22	18,64	89	75,42
Bileşik	117	4	4,07	0,96	1	9	7,69	20	17,09	88	75,21
Maddenin halleri	119	4	4,12	0,88	1,5	5	4,20	25	21,01	89	74,79
Hız	119	4	4,03	0,96	1,5	10	8,40	20	16,81	89	74,79
Potansiyel enerji	119	4	4,01	0,90	1,5	7	5,88	23	19,33	89	74,79
Döllenme	119	4	4,01	0,91	2	7	5,88	24	20,17	88	73,95
Besin zinciri	119	4	4,00	0,89	2	8	6,72	23	19,33	88	73,95
Hareket	119	4	4,00	0,96	2	10	8,40	21	17,65	88	73,95
Kimyasal bağlar	119	4	3,93	0,98	2	12	10,08	19	15,97	88	73,95
Kimyasal değişim	117	4	4,02	0,93	2	6	5,13	25	21,37	86	73,50
Astronomi	119	4	4,05	1,10	2	12	10,08	20	16,81	87	73,11
Gezegen	119	4	3,97	0,96	2	11	9,24	21	17,65	87	73,11
Işığın kırılması	118	4	3,93	0,87	2	7	5,93	25	21,19	86	72,88
Organizma	117	4	4,04	1,02	2	10	8,55	22	18,80	85	72,65
Duyu organları	117	4	4,01	1,01	2	9	7,69	23	19,66	85	72,65
Maddenin tanecikli yapısı	119	4	4,06	0,93	2	6	5,04	27	22,69	86	72,27
Solunum	119	4	4,00	0,92	2	7	5,88	26	21,85	86	72,27
İş	119	4	3,96	1,02	2	14	11,76	19	15,97	86	72,27
Uzay	119	4	4,08	0,98	2	9	7,56	25	21,01	85	71,43
Mikroskobik canlılar	119	4	4,04	0,87	2	4	3,36	30	25,21	85	71,43
Sürtünme kuvveti	119	4	3,97	0,92	2	9	7,56	25	21,01	85	71,43
Teknoloji	118	4	3,97	1,11	2	12	10,17	22	18,64	84	71,19
Çevre	119	4	4,06	1,08	2	11	9,24	24	20,17	84	70,59
Hacim	119	4	3,98	0,95	2	8	6,72	27	22,69	84	70,59
Işığın yayılması	119	4	3,85	0,89	1	8	6,72	27	22,69	84	70,59
Çevre sorunları	118	4	3,97	1,06	2	15	12,71	20	16,95	83	70,34

Tablo 4.9. (Devamı). Delfinin üçüncü turuna ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Geri dönüşüm	119	4	4,03	0,94	2	4	3,36	32	26,89	83	69,75
Mutasyon	119	4	3,95	0,89	2	7	5,88	29	24,37	83	69,75
Güneş	119	4	3,93	1,13	2	19	15,97	17	14,29	83	69,75
Kimyasal tepkimeler	119	4	3,92	0,98	2	8	6,72	28	23,53	83	69,75
Sera etkisi	119	4	3,90	0,95	2	9	7,56	27	22,69	83	69,75
Big bang (büyük patlama)	119	4	3,90	0,99	2	14	11,76	22	18,49	83	69,75
Asit	119	4	3,96	0,99	2	9	7,56	28	23,53	82	68,91
Basit makine	119	4	3,92	1,03	2	12	10,08	25	21,01	82	68,91
Doğal seçim	118	4	3,92	0,97	2	9	7,63	28	23,73	81	68,64
Solunum sistemi	118	4	3,92	1,00	2	9	7,63	28	23,73	81	68,64
Çözelti	118	4	3,91	0,96	2	10	8,47	27	22,88	81	68,64
Mayoz	119	4	3,96	0,96	2	8	6,72	30	25,21	81	68,07
Boşaltım	119	4	3,91	0,98	2	11	9,24	27	22,69	81	68,07
Embriyo	119	4	3,89	1,02	2	12	10,08	26	21,85	81	68,07
Güç	119	4	3,73	1,00	1	16	13,45	22	18,49	81	68,07
Bitki	119	4	3,93	1,23	2	17	14,29	22	18,49	80	67,23
Sürat	119	4	3,84	1,02	2	12	10,08	27	22,69	80	67,23
Doğa	118	4	3,95	1,15	2	15	12,71	24	20,34	79	66,95
Dünya	119	4	3,94	1,16	2	14	11,76	26	21,85	79	66,39
Popülasyon	119	4	3,93	0,89	2	4	3,36	36	30,25	79	66,39
Optik	119	4	3,93	1,00	2	7	5,88	33	27,73	79	66,39
Deney	119	4	3,87	1,19	2	20	16,81	20	16,81	79	66,39
Çekirdek	119	4	3,82	1,12	2	19	15,97	21	17,65	79	66,39
Zigot	118	4	3,85	1,02	2	14	11,86	26	22,03	78	66,10
Yoğuşma	118	4	3,74	0,92	1	13	11,02	27	22,88	78	66,10
Sinir sistemi	117	4	3,85	0,98	2	10	8,55	30	25,64	77	65,81
Yaşam (hayat)	117	4	3,81	1,20	2	21	17,95	19	16,24	77	65,81
Organel	119	4	3,88	0,91	2	8	6,72	33	27,73	78	65,55
Organ	119	4	3,87	0,96	2	10	8,40	31	26,05	78	65,55
Proton	119	4	3,87	1,04	2	13	10,92	28	23,53	78	65,55
Dolaşım sistemi	119	4	3,86	0,99	2	10	8,40	31	26,05	78	65,55
Bakteri	119	4	3,76	1,09	2	19	15,97	22	18,49	78	65,55
Gök cisimleri	119	4	3,76	1,00	1	15	12,61	26	21,85	78	65,55
Protein	117	4	3,80	1,01	2	13	11,11	28	23,93	76	64,96
Mitoz	119	4	3,98	1,01	2	8	6,72	34	28,57	77	64,71
Manyetizma	119	4	3,83	0,92	2	7	5,88	35	29,41	77	64,71
Sindirim sistemi	119	4	3,82	0,97	2	10	8,40	32	26,89	77	64,71
Hayvan	119	4	3,76	1,15	2	18	15,13	24	20,17	77	64,71
Metal	118	4	3,74	0,99	1	13	11,02	29	24,58	76	64,41
Eşsyz üreme	119	4	3,86	0,97	2	8	6,72	35	29,41	76	63,87
Eşeyli üreme	119	4	3,84	1,01	2	11	9,24	32	26,89	76	63,87
Sistem	119	4	3,82	1,01	2	10	8,40	33	27,73	76	63,87
Sınıflandırma	119	4	3,81	0,99	2	13	10,92	30	25,21	76	63,87
Doku	119	4	3,77	1,05	2	13	10,92	30	25,21	76	63,87
RNA	118	4	3,82	1,06	2	13	11,02	30	25,42	75	63,56
Sindirim	119	4	3,83	1,02	2	13	10,92	31	26,05	75	63,03
Mikroskop	119	4	3,83	1,14	2	12	10,08	32	26,89	75	63,03
Direnç	119	4	3,82	0,96	2	10	8,40	34	28,57	75	63,03

Tablo 4.9. (Devamı). Delfinin üçüncü turuna ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
DNA'nın kendini eşlemesi	119	4	3,82	1,11	2	15	12,61	29	24,37	75	63,03
Bileşke kuvvet	119	4	3,77	0,99	2	12	10,08	32	26,89	75	63,03
Çözünme	119	4	3,74	0,94	1	14	11,76	30	25,21	75	63,03
Saf madde	119	4	3,73	1,03	1	12	10,08	32	26,89	75	63,03
Donma	119	4	3,67	1,09	1	20	16,81	24	20,17	75	63,03
Zaman	116	4	3,66	1,23	2	25	21,55	18	15,52	73	62,93
Enzim	119	4	3,91	1,01	2	9	7,56	36	30,25	74	62,18
Öz ısı	119	4	3,82	1,01	2	11	9,24	34	28,57	74	62,18
Karbonhidrat	119	4	3,70	1,03	1	16	13,45	29	24,37	74	62,18
Gözlem	119	4	3,66	1,16	2	19	15,97	26	21,85	74	62,18
Çözünürlük	118	4	3,75	1,00	2	16	13,56	29	24,58	73	61,86
Buharlaşıma	117	4	3,71	1,04	2	17	14,53	28	23,93	72	61,54
Galaksi	119	4	3,82	0,97	2	11	9,24	35	29,41	73	61,34
Hormon	119	4	3,77	1,00	2	10	8,40	36	30,25	73	61,34
İletken	119	4	3,76	0,93	1	8	6,72	38	31,93	73	61,34
pH	119	4	3,76	1,01	2	11	9,24	35	29,41	73	61,34
Karışım	119	4	3,66	0,98	1	17	14,29	29	24,37	73	61,34
Nükleotit	117	4	3,81	1,04	2	12	10,26	34	29,06	71	60,68
Tür	119	4	3,79	1,00	2	9	7,56	38	31,93	72	60,50
İklim	119	4	3,74	1,02	2	14	11,76	33	27,73	72	60,50
Güneş tutulması	119	4	3,65	1,08	1	19	15,97	28	23,53	72	60,50
Nötron	118	4	3,73	1,04	2	14	11,86	33	27,97	71	60,17
Kimyasal sindirim	119	4	3,73	1,03	2	13	10,92	35	29,41	71	59,66
Tepkime	119	4	3,71	1,03	1,5	12	10,08	36	30,25	71	59,66
Gaz	119	4	3,68	1,13	2	17	14,29	31	26,05	71	59,66
Sıvı	118	4	3,58	1,10	1	24	20,34	24	20,34	70	59,32
Baz	119	4	3,81	1,02	2	13	10,92	36	30,25	70	58,82
Akım	119	4	3,76	1,04	2	13	10,92	36	30,25	70	58,82
İskelet	119	4	3,72	0,97	1	11	9,24	38	31,93	70	58,82
Besin	119	4	3,71	1,14	2	17	14,29	32	26,89	70	58,82
Katı	119	4	3,59	1,18	2	25	21,01	24	20,17	70	58,82
Virüs	118	4	3,71	1,09	2	17	14,41	32	27,12	69	58,47
Bölünme	118	4	3,70	1,01	1,75	15	12,71	34	28,81	69	58,47
Dolaşım	119	4	3,71	1,06	2	16	13,45	34	28,57	69	57,98
İvme	119	4	3,66	1,09	2	18	15,13	32	26,89	69	57,98
İyon	119	4	3,63	1,06	1	19	15,97	31	26,05	69	57,98
Genotip	119	4	3,62	1,15	2	22	18,49	28	23,53	69	57,98
Yalıtkan	118	4	3,71	0,97	1	9	7,63	41	34,75	68	57,63
Fiziksel değişim	118	4	3,65	1,00	1	15	12,71	35	29,66	68	57,63
Yıldız	118	4	3,61	1,04	1	19	16,10	32	27,12	67	56,78
Mevsimlerin oluşumu	119	4	3,66	0,95	1	13	10,92	39	32,77	67	56,30
Yerküre	118	4	3,69	1,07	2	15	12,71	37	31,36	66	55,93
Vitamin	118	4	3,63	1,06	1	19	16,10	33	27,97	66	55,93
Yağ	118	4	3,60	1,10	1,75	23	19,49	29	24,58	66	55,93
Üretici	118	4	3,58	1,11	1	17	14,41	35	29,66	66	55,93
Sağlık	118	4	3,57	1,13	1	22	18,64	30	25,42	66	55,93
Kaynama	119	4	3,58	1,05	1	19	15,97	34	28,57	66	55,46
Mercek	118	4	3,64	0,91	1	12	10,17	41	34,75	65	55,08

Tablo 4.9. (Devamı). Delfinin üçüncü turuna ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Mevsim	118	4	3,63	1,02	1	19	16,10	34	28,81	65	55,08
İnorganik	119	4	3,56	1,09	1	21	17,65	33	27,73	65	54,62
Dinamometre	119	4	3,54	1,11	1	22	18,49	32	26,89	65	54,62
Erime	119	4	3,53	1,10	1	23	19,33	31	26,05	65	54,62
Fiziksel (mekanik) sindirim	119	4	3,63	1,04	1	15	12,61	40	33,61	64	53,78
Sperm	119	4	3,61	1,11	2	19	15,97	36	30,25	64	53,78
Varyasyon	118	4	3,68	1,12	2	17	14,41	38	32,20	63	53,39
Kas	119	4	3,59	1,01	1	18	15,13	38	31,93	63	52,94
Hava olayları	119	4	3,50	1,09	1	23	19,33	33	27,73	63	52,94
Ametal	116	4	3,59	1,11	2	19	16,38	36	31,03	61	52,59
Termodinamik	118	4	3,58	1,21	2	19	16,10	37	31,36	62	52,54
Yansıma	117	4	3,56	0,95	1	14	11,97	42	35,90	61	52,14
Kan grupları	119	4	3,60	1,04	1	16	13,45	41	34,45	62	52,10
Fosil	119	4	3,59	1,05	1	17	14,29	40	33,61	62	52,10
Organik	119	4	3,58	1,05	1	16	13,45	41	34,45	62	52,10
Cansız	119	4	3,56	1,18	2	22	18,49	35	29,41	62	52,10
Mol	119	4	3,51	1,23	2	24	20,17	33	27,73	62	52,10
Modifikasyon	119	4	3,65	1,01	2	14	11,76	44	36,97	61	51,26
Manyetik alan	119	4	3,64	0,98	1	11	9,24	47	39,50	61	51,26
Adaptasyon	119	4	3,61	1,04	1	16	13,45	42	35,29	61	51,26
Devre	119	4	3,60	1,04	1	17	14,29	41	34,45	61	51,26
Elektroskop	119	4	3,55	1,09	1	19	15,97	39	32,77	61	51,26
Başkalaşım	119	4	3,53	0,98	1	17	14,29	41	34,45	61	51,26
Kırılma	119	4	3,50	0,98	1	19	15,97	39	32,77	61	51,26
Çimlenme	118	4	3,61	1,03	1,75	18	15,25	40	33,90	60	50,85
Fenotip	118	3,5	3,52	1,10	1	21	17,80	38	32,20	59	50,00
Uzay kirliliği	118	3,5	3,51	1,08	1	22	18,64	37	31,36	59	50,00
Genleşme	119	3	3,53	1,02	1	18	15,13	42	35,29	59	49,58
Eklem	119	3	3,50	0,96	1	15	12,61	45	37,82	59	49,58
Ay	119	3	3,50	1,10	1	26	21,85	35	29,41	58	48,74
Kara delik	119	3	3,49	1,13	1	24	20,17	37	31,09	58	48,74
Kemik	119	3	3,48	1,04	1	22	18,49	39	32,77	58	48,74
Döngü	119	3	3,45	1,10	1	23	19,33	38	31,93	58	48,74
Yumurta	115	3	3,50	1,15	1,5	24	20,87	35	30,43	56	48,70
Yer kabuğu	118	3	3,54	1,06	1	16	13,56	45	38,14	57	48,31
Süblimleşme	119	3	3,50	1,03	1	20	16,81	42	35,29	57	47,90
Kan bağıışı	119	3	3,39	1,20	1	28	23,53	35	29,41	56	47,06
Hava küre	119	3	3,39	1,06	1	28	23,53	35	29,41	56	47,06
Büyüme	118	3	3,47	1,04	1	20	16,95	43	36,44	55	46,61
Uydu	118	3	3,42	1,10	1	27	22,88	36	30,51	55	46,61
Çeşitlilik	118	3	3,39	1,09	1	23	19,49	40	33,90	55	46,61
Mineral	119	3	3,44	1,01	1	18	15,13	46	38,66	55	46,22
Tüketici	119	3	3,38	1,16	1	25	21,01	40	33,61	54	45,38
Gerilim	119	3	3,36	1,04	1	23	19,33	42	35,29	54	45,38
Deprem	118	3	3,40	1,16	1	29	24,58	36	30,51	53	44,92
Gök taşı	119	3	3,43	1,04	1	21	17,65	45	37,82	53	44,54
Teleskop	119	3	3,50	1,10	1,5	17	14,29	50	42,02	52	43,70
Tohum	119	3	3,44	1,06	1	20	16,81	47	39,50	52	43,70

Tablo 4.9. (Devamı). Delfinin üçüncü turuna ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Ay tutulması	119	3	3,39	1,02	1	23	19,33	45	37,82	51	42,86
Gökyüzü	119	3	3,35	1,08	1	26	21,85	42	35,29	51	42,86
Hava	118	3	3,32	1,07	1,75	30	25,42	38	32,20	50	42,37
Mantar	119	3	3,42	1,10	1	27	22,69	42	35,29	50	42,02
Gelişme	119	3	3,27	1,13	1	29	24,37	40	33,61	50	42,02
Dalgalar	119	3	3,29	1,07	1,5	30	25,21	43	36,13	46	38,66
Kırağılaşma	119	3	3,28	1,06	1	26	21,85	47	39,50	46	38,66
Vektörel	119	3	3,27	1,18	1,5	30	25,21	43	36,13	46	38,66
Meteor	119	3	3,25	1,04	1,5	30	25,21	43	36,13	46	38,66
Gölge	119	3	3,30	1,09	1	27	22,69	47	39,50	45	37,82
Yeryüzü şekilleri	117	3	3,26	1,09	2	31	26,50	42	35,90	44	37,61
Ayna	119	3	3,13	1,10	2	35	29,41	41	34,45	43	36,13
Büzülme	118	3	3,12	1,06	2	38	32,20	38	32,20	42	35,59
Kayaç	119	3	3,08	1,13	2	40	33,61	37	31,09	42	35,29
Değişim	119	3	3,13	1,13	2	36	30,25	42	35,29	41	34,45
Madenler	119	3	3,13	1,13	2	40	33,61	38	31,93	41	34,45
Tuz	119	3	3,13	1,18	2	37	31,09	41	34,45	41	34,45
Asteroit	119	3	3,03	1,21	2	44	36,97	35	29,41	40	33,61
Dönme hareketi	118	3	3,11	1,10	2	33	27,97	47	39,83	38	32,20
Model	119	3	3,02	1,21	2	40	33,61	41	34,45	38	31,93
Etkileşim	118	3	2,98	1,13	2	41	34,75	40	33,90	37	31,36
Takım yıldızları	119	3	3,13	1,07	2	35	29,41	47	39,50	37	31,09
Bulutsu	117	3	2,83	1,20	2	52	44,44	31	26,50	34	29,06

* **Kalın** olarak gösterilen kavramlar uzlaşma kriterlerini sağlayan kavramlardır.

** N: İlgili maddeye cevap veren toplam uzman sayısı, Mdn: Medyan, SS: Standart sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, $f_{(1+2)}$: İlgili kavramı 1 ve 2 olarak puanlayanların toplam sayısı, $f_{(3)}$: İlgili kavramı 3 olarak puanlayanların sayısı, $f_{(4+5)}$: İlgili kavramı 4 ve 5 olarak kodlayanların toplam sayısı, %: İlgili kavrama ilişkin $f_{(1+2)}$, $f_{(3)}$ ve $f_{(4+5)}$ olarak puanlayanların toplam cevap sayısına oranı (Ör. $\%=(f_{(4+5)} / N)*100$).

*** Kavram listesi sırasıyla $f_{(4+5)}$ 'in yüzdesi, Mdn, Ort., SS ve IQR değerlerine göre sıralanmıştır.

Tablo 4.10. Delfinin üçüncü turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Ekosistem	50	4,5	4,48	0,54	1	0	0,00	1	2,00	49	98,00
Enerji dönüşümleri	50	5	4,50	0,61	1	0	0,00	3	6,00	47	94,00
Atom	49	5	4,65	0,72	0	2	4,08	1	2,04	46	93,88
Madde	50	5	4,58	0,76	1	2	4,00	2	4,00	46	92,00
Biyoloji	50	5	4,58	0,84	1	2	4,00	2	4,00	46	92,00
Hücre	50	5	4,54	0,71	1	1	2,00	3	6,00	46	92,00
Kuvvet	50	5	4,52	0,71	1	1	2,00	3	6,00	46	92,00
Ekoloji	50	4	4,40	0,64	1	0	0,00	4	8,00	46	92,00
Kalıtım	50	4	4,38	0,70	1	1	2,00	3	6,00	46	92,00
DNA	50	5	4,46	0,68	1	0	0,00	5	10,00	45	90,00
Işık	50	5	4,42	0,67	1	0	0,00	5	10,00	45	90,00
Biy çeşitlilik	50	4	4,36	0,72	1	1	2,00	4	8,00	45	90,00

Tablo 4.10. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Evrım	50	4	4,34	0,72	1	1	2,00	4	8,00	45	90,00
Enerji	50	5	4,58	0,81	0,75	2	4,00	4	8,00	44	88,00
Evren	50	5	4,44	0,76	1	1	2,00	5	10,00	44	88,00
Isı	50	5	4,40	0,70	1	0	0,00	6	12,00	44	88,00
Fotosentez	50	5	4,40	0,81	1	2	4,00	4	8,00	44	88,00
Sıcaklık	50	4	4,32	0,68	1	0	0,00	6	12,00	44	88,00
Besın zinciri	50	4	4,28	0,73	1	1	2,00	5	10,00	44	88,00
Gen	50	4	4,26	0,78	1	2	4,00	4	8,00	44	88,00
Biyoteknoloji	49	4	4,33	0,80	1	2	4,08	4	8,16	43	87,76
Canlı	50	5	4,52	0,91	1	2	4,00	5	10,00	43	86,00
Bilim	50	5	4,48	0,95	1	3	6,00	4	8,00	43	86,00
Doğa	50	5	4,46	0,79	1	1	2,00	6	12,00	43	86,00
Kütle	50	5	4,38	0,83	1	2	4,00	5	10,00	43	86,00
Yenilenebilir enerji	50	5	4,34	0,89	1	2	4,00	5	10,00	43	86,00
Canlıların sınıflandırılması	50	4,5	4,34	0,77	1	1	2,00	6	12,00	43	86,00
Organizma	50	4	4,26	0,75	1	1	2,00	6	12,00	43	86,00
Enerjinin korunumu	50	4	4,24	0,74	1	1	2,00	6	12,00	43	86,00
Hal değişimi	50	4	4,10	0,79	1	3	6,00	4	8,00	43	86,00
Kimya	49	5	4,37	0,95	1	3	6,12	4	8,16	42	85,71
Bileşik	49	4	4,27	0,86	1	3	6,12	4	8,16	42	85,71
Çevre	50	5	4,44	0,81	1	1	2,00	7	14,00	42	84,00
Küresel ısınma	50	4,5	4,30	0,86	1	1	2,00	7	14,00	42	84,00
Ses	50	4	4,20	0,76	1	1	2,00	7	14,00	42	84,00
Ağırlık	50	5	4,28	0,90	1	3	6,00	6	12,00	41	82,00
Element	50	5	4,26	0,94	1	4	8,00	5	10,00	41	82,00
Fizik	50	5	4,26	0,96	1	3	6,00	6	12,00	41	82,00
Güneş	50	5	4,26	0,99	1	5	10,00	4	8,00	41	82,00
Madde döngüsü	50	4	4,24	0,80	1	1	2,00	8	16,00	41	82,00
Astronomi	50	4	4,24	0,87	1	1	2,00	8	16,00	41	82,00
Yer çekimi	50	4	4,20	0,78	1	1	2,00	8	16,00	41	82,00
Periyodik tablo	50	4	4,18	0,83	1	2	4,00	7	14,00	41	82,00
Kinetik enerji	50	4	4,14	0,76	1	1	2,00	8	16,00	41	82,00
Hareket	50	4	4,10	0,79	1	2	4,00	7	14,00	41	82,00
Gözlem	50	4	4,02	0,98	1	4	8,00	5	10,00	41	82,00
Çevre sorunları	49	4	4,18	0,93	1	4	8,16	5	10,20	40	81,63
Basınç	50	5	4,32	0,94	1	3	6,00	7	14,00	40	80,00
Deney	50	5	4,28	1,03	1	4	8,00	6	12,00	40	80,00
Elektron	50	4,5	4,26	0,88	1	2	4,00	8	16,00	40	80,00
Güneş sistemi	50	4,5	4,26	0,88	1	2	4,00	8	16,00	40	80,00
Kromozom	50	4	4,20	0,81	1	1	2,00	9	18,00	40	80,00
Elektrik	50	4	4,18	0,96	1	3	6,00	7	14,00	40	80,00
Potansiyel enerji	50	4	4,12	0,72	1	0	0,00	10	20,00	40	80,00
Üreme	50	4	4,12	0,82	1	2	4,00	8	16,00	40	80,00
İş	50	4	4,10	0,86	1	3	6,00	7	14,00	40	80,00
Hücre bölünmeleri	50	4	4,08	0,97	1	4	8,00	6	12,00	40	80,00
Kimyasal bağlar	50	4	3,96	0,90	0,75	4	8,00	6	12,00	40	80,00
Güç	50	4	3,94	0,82	0	4	8,00	6	12,00	40	80,00

Tablo 4.10. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Molekül	50	4	4,12	0,85	1	2	4,00	9	18,00	39	78,00
Asit	50	4	4,12	1,02	1	3	6,00	8	16,00	39	78,00
Gezegen	50	4	4,10	0,84	1	2	4,00	9	18,00	39	78,00
Hız	50	4	4,10	0,93	1	4	8,00	7	14,00	39	78,00
Yoğunluk	50	4	4,08	0,78	1	1	2,00	10	20,00	39	78,00
Habitat	50	4	4,08	0,83	1	2	4,00	9	18,00	39	78,00
Solunum	50	4	4,06	0,82	1	2	4,00	9	18,00	39	78,00
Teknoloji	50	4	4,06	1,08	1	5	10,00	6	12,00	39	78,00
Döllenme	50	4	4,04	0,81	1	2	4,00	9	18,00	39	78,00
İletken	50	4	4,02	0,68	0	0	0,00	11	22,00	39	78,00
Doğal seçim	49	4	4,14	0,87	1	2	4,08	9	18,37	38	77,55
Bitki	50	5	4,22	1,06	1	4	8,00	8	16,00	38	76,00
Maddenin halleri	50	4	4,22	0,82	1	0	0,00	12	24,00	38	76,00
Sürtünme kuvveti	50	4	3,98	0,89	1	4	8,00	8	16,00	38	76,00
Donma	50	4	3,90	0,89	0	5	10,00	7	14,00	38	76,00
Erime	50	4	3,90	0,89	0	5	10,00	7	14,00	38	76,00
Zaman	49	4	4,02	0,95	1	3	6,12	9	18,37	37	75,51
Besin	50	4	4,04	1,03	1,75	3	6,00	10	20,00	37	74,00
Mikroskopik canlılar	50	4	4,00	0,78	1,75	1	2,00	12	24,00	37	74,00
Big bang (büyük patlama)	50	4	4,00	0,88	1,75	3	6,00	10	20,00	37	74,00
Hacim	50	4	4,00	0,95	1,75	3	6,00	10	20,00	37	74,00
Optik	50	4	4,00	1,01	1,75	3	6,00	10	20,00	37	74,00
Organ	50	4	3,98	0,82	1,75	2	4,00	11	22,00	37	74,00
Kimyasal değişim	49	4	4,10	0,85	2	1	2,04	12	24,49	36	73,47
Çözelti	49	4	3,94	0,99	2	6	12,24	7	14,29	36	73,47
Duyu organları	48	4	4,04	0,94	2	2	4,17	11	22,92	35	72,92
Geri dönüşüm	50	4	4,10	0,93	2	1	2,00	13	26,00	36	72,00
Uzay	50	4	4,08	0,90	2	2	4,00	12	24,00	36	72,00
Baz	50	4	4,04	1,01	2	5	10,00	9	18,00	36	72,00
Yaşam (hayat)	50	4	4,04	1,12	2	5	10,00	9	18,00	36	72,00
Embriyo	50	4	3,98	0,94	2	4	8,00	10	20,00	36	72,00
Çekirdek	50	4	3,92	1,08	2	7	14,00	7	14,00	36	72,00
Hayvan	50	4	3,90	1,05	2	5	10,00	9	18,00	36	72,00
Yoğuşma	50	4	3,84	0,84	1	4	8,00	10	20,00	36	72,00
Çözünme	50	4	3,82	0,92	1	6	12,00	8	16,00	36	72,00
Işığın kırılması	50	4	3,80	0,76	1	3	6,00	11	22,00	36	72,00
Karışım	50	4	3,76	0,92	1	7	14,00	7	14,00	36	72,00
Buharlaşma	49	4	3,96	0,93	2	4	8,16	10	20,41	35	71,43
Dünya	50	4,5	4,08	1,10	2	5	10,00	10	20,00	35	70,00
Doku	50	4	3,96	0,86	2	2	4,00	13	26,00	35	70,00
Sera etkisi	50	4	3,96	1,01	2	4	8,00	11	22,00	35	70,00
Mutasyon	50	4	3,94	0,89	2	3	6,00	12	24,00	35	70,00
Çözünürlük	50	4	3,80	0,97	1	7	14,00	8	16,00	35	70,00
Işığın yayılması	50	4	3,76	0,87	1	4	8,00	11	22,00	35	70,00
Protein	49	4	3,96	0,91	2	3	6,12	12	24,49	34	69,39
Sıvı	49	4	3,76	0,95	1	7	14,29	8	16,33	34	69,39
Popülasyon	50	4	3,98	0,84	2	1	2,00	15	30,00	34	68,00
İklim	50	4	3,96	0,83	2	1	2,00	15	30,00	34	68,00

Tablo 4.10. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Maddenin tanecikli yapısı	50	4	3,96	0,92	2	3	6,00	13	26,00	34	68,00
Akım	50	4	3,96	0,99	2	3	6,00	13	26,00	34	68,00
Bakteri	50	4	3,92	0,99	2	5	10,00	11	22,00	34	68,00
Boşaltım	50	4	3,90	0,93	2	4	8,00	12	24,00	34	68,00
Sınıflandırma	50	4	3,88	0,92	2	4	8,00	12	24,00	34	68,00
Gaz	50	4	3,86	0,97	2	4	8,00	12	24,00	34	68,00
Basit makine	50	4	3,86	1,05	2	6	12,00	10	20,00	34	68,00
Sistem	50	4	3,86	1,07	2	5	10,00	11	22,00	34	68,00
Kimyasal tepkimeler	50	4	3,84	0,96	1,75	4	8,00	12	24,00	34	68,00
Gök cisimleri	50	4	3,78	0,91	1	4	8,00	12	24,00	34	68,00
RNA	50	4	3,96	0,90	2	2	4,00	15	30,00	33	66,00
Tür	50	4	3,94	0,91	2	1	2,00	16	32,00	33	66,00
Eşeyli üreme	50	4	3,90	0,95	2	4	8,00	13	26,00	33	66,00
Proton	50	4	3,88	0,94	2	4	8,00	13	26,00	33	66,00
Direnç	50	4	3,88	0,96	2	3	6,00	14	28,00	33	66,00
Sindirim	50	4	3,86	0,93	2	4	8,00	13	26,00	33	66,00
Yalıtkan	50	4	3,84	0,82	1	2	4,00	15	30,00	33	66,00
Zigot	50	4	3,84	0,91	1,75	4	8,00	13	26,00	33	66,00
Tepkime	50	4	3,82	0,96	1,75	4	8,00	13	26,00	33	66,00
Katı	50	4	3,82	1,00	2	5	10,00	12	24,00	33	66,00
Saf madde	50	4	3,74	0,94	1	5	10,00	12	24,00	33	66,00
Kaynama	50	4	3,74	0,99	1	6	12,00	11	22,00	33	66,00
Sürat	50	4	3,74	1,01	1	5	10,00	12	24,00	33	66,00
Karbonhidrat	50	4	3,74	1,08	1,75	7	14,00	10	20,00	33	66,00
Metal	49	4	3,80	0,84	1	3	6,12	14	28,57	32	65,31
Enzim	50	4	3,92	0,99	2	4	8,00	14	28,00	32	64,00
Mikroskop	50	4	3,88	1,08	2	4	8,00	14	28,00	32	64,00
Organel	50	4	3,86	0,86	1,75	2	4,00	16	32,00	32	64,00
Vitamin	50	4	3,82	0,96	2	5	10,00	13	26,00	32	64,00
Dolaşım sistemi	50	4	3,80	0,95	1,75	5	10,00	13	26,00	32	64,00
Büyüme	50	4	3,80	0,97	1,75	4	8,00	14	28,00	32	64,00
Genleşme	50	4	3,78	0,89	1	4	8,00	14	28,00	32	64,00
Hormon	50	4	3,78	0,89	1	4	8,00	14	28,00	32	64,00
Yıldız	50	4	3,78	0,93	1	5	10,00	13	26,00	32	64,00
Solunum sistemi	50	4	3,76	1,00	1	4	8,00	14	28,00	32	64,00
Sindirim sistemi	50	4	3,74	0,99	1	4	8,00	14	28,00	32	64,00
Fiziksel değişim	50	4	3,72	0,88	1	5	10,00	13	26,00	32	64,00
Sağlık	49	4	3,69	1,14	2	7	14,29	11	22,45	31	63,27
Bölünme	50	4	3,86	0,93	2	3	6,00	16	32,00	31	62,00
Cansız	50	4	3,82	1,17	2	7	14,00	12	24,00	31	62,00
DNA'nın kendini eşlemesi	50	4	3,80	1,05	2	4	8,00	15	30,00	31	62,00
Galaksi	50	4	3,78	0,86	1	3	6,00	16	32,00	31	62,00
Dolaşım	50	4	3,78	1,06	2	6	12,00	13	26,00	31	62,00
Sinir sistemi	50	4	3,76	1,02	1,75	4	8,00	15	30,00	31	62,00
İyon	50	4	3,74	0,96	1	6	12,00	13	26,00	31	62,00
Güneş tutulması	50	4	3,72	0,95	1	6	12,00	13	26,00	31	62,00
Manyetizma	50	4	3,72	0,99	1	4	8,00	15	30,00	31	62,00
Bileşke kuvvet	50	4	3,72	1,01	1	6	12,00	13	26,00	31	62,00

Tablo 4.10. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Çeşitlilik	50	4	3,68	1,04	1	6	12,00	13	26,00	31	62,00
Nötron	49	4	3,73	0,88	1	4	8,16	15	30,61	30	61,22
Yerküre	50	4	3,88	0,96	2	3	6,00	17	34,00	30	60,00
Mitoz	50	4	3,84	0,93	2	3	6,00	17	34,00	30	60,00
Eşseysiz üreme	50	4	3,80	0,95	2	4	8,00	16	32,00	30	60,00
Organik	50	4	3,76	0,92	1	4	8,00	16	32,00	30	60,00
Yağ	50	4	3,74	1,03	2	7	14,00	13	26,00	30	60,00
Kan grupları	50	4	3,72	0,95	1	4	8,00	16	32,00	30	60,00
İnorganik	50	4	3,68	1,04	1	7	14,00	13	26,00	30	60,00
Mevsim	49	4	3,73	1,04	2	7	14,29	13	26,53	29	59,18
İskelet	50	4	3,80	0,93	2	3	6,00	18	36,00	29	58,00
Mayoz	50	4	3,76	0,98	2	5	10,00	16	32,00	29	58,00
Virüs	50	4	3,76	1,02	2	6	12,00	15	30,00	29	58,00
pH	50	4	3,70	0,97	1	6	12,00	15	30,00	29	58,00
İvme	50	4	3,70	1,02	1,75	7	14,00	14	28,00	29	58,00
Kas	50	4	3,68	0,96	1	6	12,00	15	30,00	29	58,00
Termodinamik	49	4	3,61	1,17	2	8	16,33	13	26,53	28	57,14
Nükleotit	50	4	3,76	1,00	2	5	10,00	17	34,00	28	56,00
Fosil	50	4	3,74	0,90	1	3	6,00	19	38,00	28	56,00
Mevsimlerin oluşumu	50	4	3,66	1,02	1	6	12,00	16	32,00	28	56,00
Başkalaşım	50	4	3,64	0,85	1	4	8,00	18	36,00	28	56,00
Öz ısı	50	4	3,60	0,95	1	7	14,00	15	30,00	28	56,00
Kırılma	50	4	3,54	0,95	1	7	14,00	15	30,00	28	56,00
Ametal	49	4	3,67	1,05	2	6	12,24	16	32,65	27	55,10
Yansıma	49	4	3,61	0,84	1	4	8,16	18	36,73	27	55,10
Adaptasyon	50	4	3,68	0,96	1	5	10,00	18	36,00	27	54,00
Teleskop	50	4	3,62	1,14	2	8	16,00	15	30,00	27	54,00
Kimyasal sindirim	50	4	3,58	1,01	1	7	14,00	16	32,00	27	54,00
Çimlenme	49	4	3,67	1,01	2	6	12,24	17	34,69	26	53,06
Mercek	49	4	3,55	0,89	1	6	12,24	17	34,69	26	53,06
Üretici	49	4	3,55	1,16	1	8	16,33	15	30,61	26	53,06
Sperm	50	4	3,64	0,98	1	6	12,00	18	36,00	26	52,00
Ay	50	4	3,62	1,12	2	10	20,00	14	28,00	26	52,00
Döngü	50	4	3,60	1,09	1,75	8	16,00	16	32,00	26	52,00
Fiziksel (mekanik) sindirim	50	4	3,54	1,05	1	7	14,00	17	34,00	26	52,00
Hava olayları	50	4	3,50	1,15	1	9	18,00	15	30,00	26	52,00
Dinamometre	50	4	3,48	1,05	1	10	20,00	14	28,00	26	52,00
Yer kabuğu	50	3,5	3,70	0,89	1	2	4,00	23	46,00	25	50,00
Genotip	50	3,5	3,58	1,05	1	7	14,00	18	36,00	25	50,00
Mineral	50	3,5	3,54	0,91	1	6	12,00	19	38,00	25	50,00
Ay tutulması	50	3,5	3,54	0,99	1	8	16,00	17	34,00	25	50,00
Kemik	50	3,5	3,52	0,93	1	7	14,00	18	36,00	25	50,00
Deprem	49	3	3,53	1,02	1	7	14,29	18	36,73	24	48,98
Devre	50	3	3,54	1,03	1	7	14,00	19	38,00	24	48,00
Tohum	50	3	3,54	1,03	1	7	14,00	19	38,00	24	48,00
Mol	50	3	3,54	1,13	1,75	8	16,00	18	36,00	24	48,00
Yumurta	50	3	3,52	1,18	2	10	20,00	16	32,00	24	48,00
Süblimleşme	50	3	3,50	0,93	1	7	14,00	19	38,00	24	48,00

Tablo 4.10. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda akademisyenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Eklem	50	3	3,42	0,93	1	6	12,00	20	40,00	24	48,00
Gelişme	50	3	3,42	0,97	1	7	14,00	19	38,00	24	48,00
Kan bağıışı	50	3	3,40	1,25	1	12	24,00	14	28,00	24	48,00
Uydu	49	3	3,47	1,02	1	8	16,33	18	36,73	23	46,94
Uzay kirliliği	49	3	3,43	1,14	1	9	18,37	17	34,69	23	46,94
Hava	50	3	3,54	1,09	1,75	8	16,00	19	38,00	23	46,00
Dalgalar	50	3	3,52	0,89	1	5	10,00	22	44,00	23	46,00
Manyetik alan	50	3	3,52	0,95	1	5	10,00	22	44,00	23	46,00
Gökyüzü	50	3	3,52	1,01	1	8	16,00	19	38,00	23	46,00
Ayna	50	3	3,32	1,02	1	12	24,00	15	30,00	23	46,00
Varyasyon	50	3	3,58	1,09	2	5	10,00	23	46,00	22	44,00
Fenotip	50	3	3,46	1,05	1	7	14,00	21	42,00	22	44,00
Elektroskop	50	3	3,46	1,09	1	8	16,00	20	40,00	22	44,00
Kara delik	50	3	3,40	1,07	1	9	18,00	19	38,00	22	44,00
Tüketici	50	3	3,36	1,26	1	11	22,00	17	34,00	22	44,00
Gerilim	50	3	3,34	0,92	1	7	14,00	21	42,00	22	44,00
Modifikasyon	50	3	3,50	1,05	1	7	14,00	22	44,00	21	42,00
Gök taşı	50	3	3,42	0,95	1	5	10,00	24	48,00	21	42,00
Hava küre	50	3	3,36	1,06	1	11	22,00	18	36,00	21	42,00
Yeryüzü şekilleri	49	3	3,31	1,06	1	12	24,49	17	34,69	20	40,82
Mantar	50	3	3,44	0,99	1	8	16,00	22	44,00	20	40,00
Değişim	50	3	3,40	1,09	1	10	20,00	20	40,00	20	40,00
Tuz	50	3	3,22	1,15	2	14	28,00	16	32,00	20	40,00
Etkileşim	50	3	3,14	1,05	2	15	30,00	16	32,00	19	38,00
Dönme hareketi	50	3	3,26	0,88	1	8	16,00	24	48,00	18	36,00
Gölge	50	3	3,26	1,08	1,75	13	26,00	19	38,00	18	36,00
Vektörel	50	3	3,26	0,92	1	10	20,00	23	46,00	17	34,00
Büzülme	50	3	3,12	1,00	2	15	30,00	18	36,00	17	34,00
Madenler	50	3	3,06	1,08	2	16	32,00	17	34,00	17	34,00
Kayaç	50	3	3,02	1,10	2	18	36,00	15	30,00	17	34,00
Model	50	3	3,02	1,12	2	15	30,00	19	38,00	16	32,00
Meteor	50	3	3,18	0,80	1	9	18,00	26	52,00	15	30,00
Kırağlaşma	50	3	3,08	1,01	1	12	24,00	24	48,00	14	28,00
Asteroit	50	3	2,98	1,13	2	16	32,00	20	40,00	14	28,00
Takım yıldızları	50	3	2,94	1,04	1	17	34,00	21	42,00	12	24,00
Bulutsu	49	2	2,45	1,12	1	28	57,14	13	26,53	8	16,33

Tablo 4.11. Delfinin üçüncü turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Atom	33	5	4,76	0,50	0	0	0,00	1	3,03	32	96,97
Fotosentez	33	5	4,64	0,55	1	0	0,00	1	3,03	32	96,97
DNA	33	5	4,61	0,61	1	0	0,00	2	6,06	31	93,94
Hücre	33	5	4,55	0,83	1	1	3,03	1	3,03	31	93,94
Kromozom	33	4	4,42	0,61	1	0	0,00	2	6,06	31	93,94
Ekosistem	33	5	4,52	0,76	1	1	3,03	2	6,06	30	90,91
Yoğunluk	33	5	4,45	0,67	1	0	0,00	3	9,09	30	90,91
Element	33	5	4,45	0,71	1	0	0,00	4	12,12	29	87,88
Periyodik tablo	33	5	4,42	0,71	1	0	0,00	4	12,12	29	87,88
Isı	33	5	4,36	0,96	1	2	6,06	2	6,06	29	87,88
Kinetik enerji	33	4	4,24	0,75	1	1	3,03	3	9,09	29	87,88
Enerji	33	5	4,45	0,83	1	1	3,03	4	12,12	28	84,85
Küresel ısınma	33	5	4,36	0,90	1	2	6,06	3	9,09	28	84,85
Hücre bölünmeleri	33	5	4,33	0,89	1	2	6,06	3	9,09	28	84,85
Molekül	33	5	4,30	0,88	1	2	6,06	3	9,09	28	84,85
Habitat	33	4	4,27	0,80	1	1	3,03	4	12,12	28	84,85
Kuvvet	33	5	4,39	0,86	1	1	3,03	5	15,15	27	81,82
Kütle	33	5	4,39	0,86	1	1	3,03	5	15,15	27	81,82
Basınç	33	5	4,33	0,85	1	1	3,03	5	15,15	27	81,82
Elektron	33	5	4,30	0,85	1	1	3,03	5	15,15	27	81,82
Mayoz	33	4	4,24	0,83	1	1	3,03	5	15,15	27	81,82
Mutasyon	33	4	4,24	0,83	1	1	3,03	5	15,15	27	81,82
Sera etkisi	33	4	4,15	0,87	1	2	6,06	4	12,12	27	81,82
Potansiyel enerji	33	4	4,12	0,96	1	2	6,06	4	12,12	27	81,82
Işığın kırılması	32	4	4,19	0,74	1	0	0,00	6	18,75	26	81,25
Kimyasal değişim	32	4	4,16	0,81	1	1	3,13	5	15,63	26	81,25
Sıcaklık	33	5	4,30	1,16	1	4	12,12	3	9,09	26	78,79
Güneş sistemi	33	5	4,15	1,12	1	4	12,12	3	9,09	26	78,79
Madde döngüsü	33	4	4,21	0,86	1	1	3,03	6	18,18	26	78,79
Döllenme	33	4	4,18	0,85	1	1	3,03	6	18,18	26	78,79
Ekoloji	33	4	4,15	0,94	1	1	3,03	6	18,18	26	78,79
Biyoteknoloji	33	4	4,12	1,05	1	3	9,09	4	12,12	26	78,79
Işığın yayılması	33	4	4,09	0,72	1	0	0,00	7	21,21	26	78,79
Kalıtım	33	5	4,21	1,14	1	2	6,06	6	18,18	25	75,76
Öz ısı	33	4	4,18	0,88	1	1	3,03	7	21,21	25	75,76
Hacim	33	4	4,15	0,87	1	1	3,03	7	21,21	25	75,76
Ağırlık	33	4	4,12	1,05	1	4	12,12	4	12,12	25	75,76
Big bang (büyük patlama)	33	4	4,03	1,02	1	4	12,12	4	12,12	25	75,76
Kimyasal bağlar	33	4	4,03	1,05	1	3	9,09	5	15,15	25	75,76
Evrim	33	4	3,91	1,13	1	4	12,12	4	12,12	25	75,76
Nükleotit	32	4	4,16	0,88	1,25	1	3,13	7	21,88	24	75,00
Yer çekimi	33	5	4,24	0,94	2	1	3,03	8	24,24	24	72,73
Elektrik	33	5	4,24	1,00	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Mitoz	33	5	4,24	1,00	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Uzay	33	5	4,24	1,00	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Enerjinin korunumu	33	5	4,12	1,08	2	4	12,12	5	15,15	24	72,73
Bileşik	33	4	4,15	0,83	2	0	0,00	9	27,27	24	72,73

Tablo 4.11. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Kimyasal tepkimeler	33	4	4,15	0,91	2	1	3,03	8	24,24	24	72,73
Gen	33	4	4,12	0,96	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Maddenin tanecikli yapısı	33	4	4,12	0,96	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Bileşke kuvvet	33	4	4,09	0,80	2	0	0,00	9	27,27	24	72,73
Çözelti	33	4	4,09	0,88	2	1	3,03	8	24,24	24	72,73
Proton	33	4	4,09	0,95	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Enerji dönüşümleri	33	4	4,09	1,01	2	3	9,09	6	18,18	24	72,73
Eşeyli üreme	33	4	4,06	0,93	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Eşseysiz üreme	33	4	4,06	0,93	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Popülasyon	33	4	4,03	0,92	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Hal değişimi	33	4	4,03	0,98	2	3	9,09	6	18,18	24	72,73
Üreme	33	4	4,03	1,13	2	4	12,12	5	15,15	24	72,73
Işık	33	4	4,03	1,19	2	5	15,15	4	12,12	24	72,73
Basit makine	33	4	4,00	0,90	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Maddenin halleri	33	4	4,00	0,90	2	2	6,06	7	21,21	24	72,73
Direnç	33	4	4,00	0,97	2	3	9,09	6	18,18	24	72,73
Zigot	33	4	4,00	1,09	2	5	15,15	4	12,12	24	72,73
Embriyo	33	4	3,97	1,02	2	4	12,12	5	15,15	24	72,73
Varyasyon	32	4	4,00	1,05	2	4	12,50	5	15,63	23	71,88
Canlıların sınıflandırılması	32	4	3,94	1,13	2	3	9,38	6	18,75	23	71,88
Madde	33	5	4,09	1,10	2	4	12,12	6	18,18	23	69,70
Yenilenebilir enerji	33	5	4,06	1,17	2	4	12,12	6	18,18	23	69,70
Geri dönüşüm	33	4	4,06	0,97	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
DNA'nın kendini eşlemesi	33	4	4,06	1,03	2	3	9,09	7	21,21	23	69,70
Modifikasyon	33	4	4,03	0,95	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
Sürat	33	4	4,03	1,02	2	3	9,09	7	21,21	23	69,70
Galaksi	33	4	4,00	0,94	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
Biy çeşitlilik	33	4	3,97	0,92	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
Doğal seçim	33	4	3,97	0,92	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
Kimyasal sindirim	33	4	3,97	0,98	2	3	9,09	7	21,21	23	69,70
Çözünme	33	4	3,94	0,90	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
Manyetizma	33	4	3,94	0,90	2	2	6,06	8	24,24	23	69,70
Ses	33	4	3,94	1,22	2	6	18,18	4	12,12	23	69,70
Duyu organları	33	4	3,91	1,16	2	5	15,15	5	15,15	23	69,70
Solunum sistemi	32	4	3,94	1,13	2	4	12,50	6	18,75	22	68,75
Mikroskopik canlılar	33	4	4,15	0,91	2	0	0,00	11	33,33	22	66,67
Sürtünme kuvveti	33	4	4,06	1,00	2	2	6,06	9	27,27	22	66,67
Asit	33	4	3,97	1,02	2	3	9,09	8	24,24	22	66,67
Evren	33	4	3,94	1,20	2	5	15,15	6	18,18	22	66,67
Organel	33	4	3,88	1,02	2	4	12,12	7	21,21	22	66,67
Hız	33	4	3,88	1,17	2	5	15,15	6	18,18	22	66,67
İş	33	4	3,88	1,22	2	6	18,18	5	15,15	22	66,67
Elektroskop	33	4	3,85	1,09	2	4	12,12	7	21,21	22	66,67
pH	33	4	3,82	0,95	1	2	6,06	9	27,27	22	66,67
Çevre sorunları	33	4	3,82	1,21	2	8	24,24	3	9,09	22	66,67
Dinamometre	33	4	3,79	1,11	2	5	15,15	6	18,18	22	66,67
Kimya	32	4	3,75	1,39	2	6	18,75	5	15,63	21	65,63
RNA	32	4	3,72	1,17	2	5	15,63	6	18,75	21	65,63

Tablo 4.11. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Dolaşım sistemi	33	4	3,88	0,99	2	3	9,09	9	27,27	21	63,64
Nötron	33	4	3,88	1,14	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
Sindirim sistemi	33	4	3,85	1,03	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
Enzim	33	4	3,85	1,06	2	3	9,09	9	27,27	21	63,64
Solunum	33	4	3,85	1,12	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
Besin zinciri	33	4	3,79	0,99	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
Saf madde	33	4	3,79	1,11	2	3	9,09	9	27,27	21	63,64
Güneş tutulması	33	4	3,79	1,14	2	5	15,15	7	21,21	21	63,64
Manyetik alan	33	4	3,76	1,06	2	4	12,12	8	24,24	21	63,64
İyon	33	4	3,76	1,12	2	5	15,15	7	21,21	21	63,64
Yoğuşma	33	4	3,73	1,01	1	5	15,15	7	21,21	21	63,64
Metal	33	4	3,73	1,15	2	6	18,18	6	18,18	21	63,64
Genotip	33	4	3,73	1,21	2	7	21,21	5	15,15	21	63,64
İskelet	33	4	3,67	1,14	1	5	15,15	7	21,21	21	63,64
Çözünürlük	32	4	3,91	0,96	2	2	6,25	10	31,25	20	62,50
Sinir sistemi	32	4	3,84	1,05	2	4	12,50	8	25,00	20	62,50
Çimlenme	33	4	3,82	1,10	2	5	15,15	8	24,24	20	60,61
Kara delik	33	4	3,82	1,10	2	5	15,15	8	24,24	20	60,61
Hareket	33	4	3,79	1,22	2	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Eklem	33	4	3,76	1,00	2	4	12,12	9	27,27	20	60,61
Astronomi	33	4	3,76	1,23	2	5	15,15	8	24,24	20	60,61
Hormon	33	4	3,76	1,23	2	5	15,15	8	24,24	20	60,61
Gezegen	33	4	3,73	1,18	2	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Çekirdek	33	4	3,73	1,28	2	8	24,24	5	15,15	20	60,61
Mevsimlerin oluşumu	33	4	3,70	0,95	1	4	12,12	9	27,27	20	60,61
Tür	33	4	3,70	1,02	1	5	15,15	8	24,24	20	60,61
Adaptasyon	33	4	3,70	1,16	2	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Gök cisimleri	33	4	3,70	1,16	2	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Güç	33	4	3,61	1,17	1	6	18,18	7	21,21	20	60,61
Fenotip	33	4	3,61	1,20	2	8	24,24	5	15,15	20	60,61
Bakteri	33	4	3,61	1,34	2	8	24,24	5	15,15	20	60,61
Üretici	33	4	3,58	1,17	1	5	15,15	8	24,24	20	60,61
Mol	33	4	3,52	1,46	3	9	27,27	4	12,12	20	60,61
Protein	32	4	3,75	1,02	2	4	12,50	9	28,13	19	59,38
Virüs	32	4	3,72	1,20	2	6	18,75	7	21,88	19	59,38
Yansıma	33	4	3,79	0,99	2	3	9,09	11	33,33	19	57,58
Akım	33	4	3,73	1,07	2	5	15,15	9	27,27	19	57,58
Uzay kirliliği	33	4	3,73	1,07	2	5	15,15	9	27,27	19	57,58
Bilim	33	4	3,73	1,38	2	8	24,24	6	18,18	19	57,58
Doku	33	4	3,70	1,05	2	5	15,15	9	27,27	19	57,58
Gök taşı	33	4	3,70	1,10	2	6	18,18	8	24,24	19	57,58
Boşaltım	33	4	3,67	1,22	2	7	21,21	7	21,21	19	57,58
Fizik	33	4	3,67	1,36	2	7	21,21	7	21,21	19	57,58
Yıldız	33	4	3,64	1,14	2	6	18,18	8	24,24	19	57,58
Hava olayları	33	4	3,61	1,09	1	7	21,21	7	21,21	19	57,58
Karışım	33	4	3,61	1,17	2	7	21,21	7	21,21	19	57,58
İvme	33	4	3,55	1,23	1	6	18,18	8	24,24	19	57,58
Katı	33	4	3,39	1,32	2	12	36,36	2	6,06	19	57,58

Tablo 4.11. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Organizma	32	4	3,81	1,23	2	5	15,63	9	28,13	18	56,25
Ametal	32	4	3,78	1,16	2	4	12,50	10	31,25	18	56,25
Canlı	32	4	3,75	1,37	2	7	21,88	7	21,88	18	56,25
Optik	33	4	3,88	0,96	2	1	3,03	14	42,42	18	54,55
Yalıtkan	33	4	3,76	1,03	2	2	6,06	13	39,39	18	54,55
Mikroskop	33	4	3,76	1,23	2	4	12,12	11	33,33	18	54,55
Fiziksel (mekanik) sindirim	33	4	3,73	1,04	2	4	12,12	11	33,33	18	54,55
Karbonhidrat	33	4	3,67	0,99	1	4	12,12	11	33,33	18	54,55
Sindirim	33	4	3,67	1,19	2	6	18,18	9	27,27	18	54,55
İklim	33	4	3,58	1,23	2	8	24,24	7	21,21	18	54,55
Kas	33	4	3,58	1,23	2	8	24,24	7	21,21	18	54,55
Sperm	33	4	3,55	1,28	2	8	24,24	7	21,21	18	54,55
Güneş	33	4	3,55	1,30	3	10	30,30	5	15,15	18	54,55
Hava küre	33	4	3,52	1,23	3	9	27,27	6	18,18	18	54,55
Fiziksel değişim	32	4	3,72	0,99	2	3	9,38	12	37,50	17	53,13
Bulutsu	32	4	3,50	1,24	3	9	28,13	6	18,75	17	53,13
Baz	33	4	3,70	0,98	2	3	9,09	13	39,39	17	51,52
Donma	33	4	3,70	1,10	2	5	15,15	11	33,33	17	51,52
İletken	33	4	3,67	1,05	2	3	9,09	13	39,39	17	51,52
Sistem	33	4	3,61	1,06	1	4	12,12	12	36,36	17	51,52
Fosil	33	4	3,61	1,20	2	8	24,24	8	24,24	17	51,52
Kırılma	33	4	3,58	1,00	1	5	15,15	11	33,33	17	51,52
Ay tutulması	33	4	3,58	1,06	1	6	18,18	10	30,30	17	51,52
Gerilim	33	4	3,58	1,06	1	6	18,18	10	30,30	17	51,52
Uydu	33	4	3,58	1,12	2	7	21,21	9	27,27	17	51,52
Teknoloji	33	4	3,58	1,35	2	7	21,21	9	27,27	17	51,52
Başkalaşım	33	4	3,55	1,12	1	6	18,18	10	30,30	17	51,52
Meteor	33	4	3,55	1,15	2	8	24,24	8	24,24	17	51,52
Dolaşım	33	4	3,52	1,06	1	7	21,21	9	27,27	17	51,52
Yerküre	33	4	3,52	1,18	1	6	18,18	10	30,30	17	51,52
Kemik	33	4	3,52	1,20	2	8	24,24	8	24,24	17	51,52
Dünya	33	4	3,52	1,35	2	8	24,24	8	24,24	17	51,52
Biyoloji	33	4	3,52	1,44	2	7	21,21	9	27,27	17	51,52
İnorganik	33	4	3,48	1,20	1	7	21,21	9	27,27	17	51,52
Sıvı	33	4	3,36	1,34	3	12	36,36	4	12,12	17	51,52
Mercek	33	3	3,67	0,99	2	3	9,09	14	42,42	16	48,48
Kaynama	33	3	3,61	1,06	2	5	15,15	12	36,36	16	48,48
Devre	33	3	3,58	1,06	1	4	12,12	13	39,39	16	48,48
Süblimleşme	33	3	3,58	1,09	2	6	18,18	11	33,33	16	48,48
Kan grupları	33	3	3,58	1,12	2	5	15,15	12	36,36	16	48,48
Yer kabuğu	33	3	3,58	1,17	2	6	18,18	11	33,33	16	48,48
Kırağılaşma	33	3	3,52	1,09	1	7	21,21	10	30,30	16	48,48
Asteroit	33	3	3,52	1,30	2	8	24,24	9	27,27	16	48,48
Kayaç	33	3	3,42	1,23	1	8	24,24	9	27,27	16	48,48
Kan bağıışı	33	3	3,36	1,34	3	10	30,30	7	21,21	16	48,48
Yaşam (hayat)	33	3	3,30	1,40	3	14	42,42	3	9,09	16	48,48
Zaman	33	3	3,24	1,35	2	14	42,42	3	9,09	16	48,48
Vitamin	32	3	3,47	1,16	1,25	7	21,88	10	31,25	15	46,88

Tablo 4.11. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda öğretmenlere ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Bölünme	32	3	3,38	1,13	1,25	8	25,00	9	28,13	15	46,88
Yumurta	32	3	3,34	1,21	2	10	31,25	7	21,88	15	46,88
Büzülme	32	3	3,31	1,15	2	11	34,38	6	18,75	15	46,88
Organ	33	3	3,58	1,20	2	6	18,18	12	36,36	15	45,45
Genleşme	33	3	3,55	1,09	2	6	18,18	12	36,36	15	45,45
Takım yıldızları	33	3	3,55	1,15	2	7	21,21	11	33,33	15	45,45
Tepkime	33	3	3,48	1,15	1	5	15,15	13	39,39	15	45,45
Sınıflandırma	33	3	3,45	1,20	2	8	24,24	10	30,30	15	45,45
Termodinamik	33	3	3,45	1,37	2	7	21,21	11	33,33	15	45,45
Mevsim	33	3	3,42	1,09	1	8	24,24	10	30,30	15	45,45
Çevre	33	3	3,42	1,28	2	7	21,21	11	33,33	15	45,45
Gaz	33	3	3,42	1,30	3	9	27,27	9	27,27	15	45,45
Vektörel	33	3	3,39	1,43	2	8	24,24	10	30,30	15	45,45
Yağ	33	3	3,36	1,17	2	9	27,27	9	27,27	15	45,45
Doğa	33	3	3,33	1,27	2	10	30,30	8	24,24	15	45,45
Hayvan	33	3	3,30	1,36	3	11	33,33	7	21,21	15	45,45
Besin	33	3	3,27	1,33	2	11	33,33	7	21,21	15	45,45
Bitki	33	3	3,27	1,51	3	12	36,36	6	18,18	15	45,45
Ay	33	3	3,42	1,20	2	8	24,24	11	33,33	14	42,42
Erime	33	3	3,42	1,20	2	8	24,24	11	33,33	14	42,42
Gölge	33	3	3,39	1,12	1	7	21,21	12	36,36	14	42,42
Tohum	33	3	3,36	1,22	1	8	24,24	11	33,33	14	42,42
Mineral	33	3	3,33	1,11	1	8	24,24	11	33,33	14	42,42
Mantar	33	3	3,30	1,16	2	11	33,33	8	24,24	14	42,42
Buharlaştırma	32	3	3,44	1,16	2,25	8	25,00	11	34,38	13	40,63
Teleskop	33	3	3,48	1,12	2	5	15,15	15	45,45	13	39,39
Deprem	33	3	3,36	1,32	3	11	33,33	9	27,27	13	39,39
Sağlık	33	3	3,24	1,37	3	13	39,39	7	21,21	13	39,39
Deney	33	3	3,21	1,36	3	12	36,36	8	24,24	13	39,39
Gözlem	33	3	3,21	1,39	3	11	33,33	9	27,27	13	39,39
Döngü	33	3	3,15	1,12	2	10	30,30	10	30,30	13	39,39
Madenler	33	3	3,15	1,23	2	15	45,45	5	15,15	13	39,39
Tüketici	33	3	3,24	1,15	1	8	24,24	13	39,39	12	36,36
Organik	33	3	3,15	1,30	2	10	30,30	11	33,33	12	36,36
Gökyüzü	33	3	3,00	1,27	2	13	39,39	8	24,24	12	36,36
Dalgalar	33	3	3,27	1,23	3	10	30,30	12	36,36	11	33,33
Tuz	33	3	3,12	1,29	2	13	39,39	9	27,27	11	33,33
Hava	32	3	2,97	1,18	2	15	46,88	7	21,88	10	31,25
Yeryüzü şekilleri	33	3	3,27	1,13	2	9	27,27	14	42,42	10	30,30
Cansız	33	3	3,09	1,23	2	12	36,36	11	33,33	10	30,30
Çeşitlilik	33	3	2,94	1,20	2	12	36,36	11	33,33	10	30,30
Değişim	33	3	2,88	1,32	2	16	48,48	7	21,21	10	30,30
Büyüme	32	3	3,03	1,03	2	9	28,13	14	43,75	9	28,13
Ayna	33	3	2,91	1,28	2	14	42,42	10	30,30	9	27,27
Gelişme	33	3	2,88	1,22	2	15	45,45	9	27,27	9	27,27
Model	33	3	2,79	1,32	1	16	48,48	9	27,27	8	24,24
Dönme hareketi	33	3	2,88	1,22	1	14	42,42	12	36,36	7	21,21
Etkileşim	33	2	2,55	1,20	1	18	54,55	10	30,30	5	15,15

Tablo 4.12. Delfinin üçüncü turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Fizik	36	5	4,50	0,74	1	1	2,78	2	5,56	33	91,67
Kuvvet	36	5	4,61	0,69	1	0	0,00	4	11,11	32	88,89
Bilim	36	5	4,56	0,77	1	1	2,78	3	8,33	32	88,89
Hücre	36	5	4,47	0,77	1	1	2,78	3	8,33	32	88,89
Madde	36	5	4,44	0,88	1	1	2,78	3	8,33	32	88,89
Kütle	36	4,5	4,33	0,86	1	1	2,78	3	8,33	32	88,89
Enerji	36	5	4,47	0,74	1	0	0,00	5	13,89	31	86,11
Biyoloji	36	5	4,44	0,73	1	0	0,00	5	13,89	31	86,11
Isı	36	5	4,39	0,80	1	1	2,78	4	11,11	31	86,11
Canlı	36	5	4,28	1,09	1	3	8,33	2	5,56	31	86,11
DNA	35	5	4,40	0,81	1	1	2,86	4	11,43	30	85,71
Evrım	35	5	4,29	0,99	1	4	11,43	1	2,86	30	85,71
Atom	36	5	4,42	0,97	1	3	8,33	3	8,33	30	83,33
Canlıların sınıflandırılması	36	4,5	4,31	0,82	1	1	2,78	5	13,89	30	83,33
Kimya	35	5	4,34	0,91	1	2	5,71	4	11,43	29	82,86
Periyodik tablo	36	4,5	4,31	0,79	1	0	0,00	7	19,44	29	80,56
Kalıtım	36	4	4,17	0,94	1	3	8,33	4	11,11	29	80,56
Basınç	36	4	4,14	0,87	1	2	5,56	5	13,89	29	80,56
Biyçeşitlilik	36	4	4,14	0,87	1	2	5,56	5	13,89	29	80,56
Teknoloji	35	4	4,23	0,77	1	0	0,00	7	20,00	28	80,00
Yoğunluk	35	4	4,11	0,93	1	3	8,57	4	11,43	28	80,00
Üreme	36	4	4,17	0,94	1	1	2,78	7	19,44	28	77,78
Boşaltım	36	4	4,14	0,76	1	0	0,00	8	22,22	28	77,78
Maddenin tanecikli yapısı	36	4	4,14	0,93	1	1	2,78	7	19,44	28	77,78
Evren	36	4	4,14	1,02	1	4	11,11	4	11,11	28	77,78
Elektrik	36	4	4,11	1,04	1	3	8,33	5	13,89	28	77,78
Sıcaklık	36	4	4,11	1,09	1	4	11,11	4	11,11	28	77,78
Hız	36	4	4,06	0,79	1	1	2,78	7	19,44	28	77,78
Hücre bölünmeleri	36	4	4,06	1,15	1	4	11,11	4	11,11	28	77,78
Gezegen	36	4	4,00	0,89	1	3	8,33	5	13,89	28	77,78
Gen	36	4	3,97	1,08	1	5	13,89	3	8,33	28	77,78
Güneş sistemi	36	4	3,94	1,15	1	5	13,89	3	8,33	28	77,78
Yenilenebilir enerji	34	4	4,06	0,81	1	1	2,94	7	20,59	26	76,47
Fotosentez	36	4	4,17	0,88	1,25	1	2,78	8	22,22	27	75,00
Bitki	36	4	4,14	0,96	1,25	1	2,78	8	22,22	27	75,00
Dünya	36	4	4,14	0,96	1,25	1	2,78	8	22,22	27	75,00
Solunum sistemi	36	4	4,11	0,85	1,25	1	2,78	8	22,22	27	75,00
Çevre	36	4	4,11	0,98	1,25	3	8,33	6	16,67	27	75,00
Ekosistem	36	4	4,08	0,97	1,25	3	8,33	6	16,67	27	75,00
Maddenin halleri	36	4	4,08	0,97	1,25	3	8,33	6	16,67	27	75,00
Hareket	36	4	4,06	0,89	1,25	2	5,56	7	19,44	27	75,00
Duyu organları	36	4	4,06	0,98	1,25	2	5,56	7	19,44	27	75,00
Sınıflandırma	36	4	4,03	0,81	1,25	1	2,78	8	22,22	27	75,00
Kromozom	36	4	4,00	1,10	1,25	3	8,33	6	16,67	27	75,00
Sinir sistemi	35	4	4,00	0,87	1,5	2	5,71	7	20,00	26	74,29
Yaşam (hayat)	34	4	3,97	0,97	1,75	2	5,88	7	20,59	25	73,53
Astronomi	36	5	4,06	1,22	2	6	16,67	4	11,11	26	72,22

Tablo 4.12. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Işık	36	4,5	4,17	0,97	2	2	5,56	8	22,22	26	72,22
Enerji dönüşümleri	36	4	4,11	1,04	2	2	5,56	8	22,22	26	72,22
Solunum	36	4	4,06	0,86	2	1	2,78	9	25,00	26	72,22
Hal değişimi	36	4	4,06	0,92	2	2	5,56	8	22,22	26	72,22
Madde döngüsü	36	4	4,03	0,91	2	2	5,56	8	22,22	26	72,22
Ekoloji	36	4	4,03	1,06	2	3	8,33	7	19,44	26	72,22
Element	36	4	4,03	1,13	2	3	8,33	7	19,44	26	72,22
Ağırlık	36	4	4,00	0,96	2	3	8,33	7	19,44	26	72,22
Mikroskobik canlılar	36	4	4,00	0,96	2	3	8,33	7	19,44	26	72,22
Organ	36	4	3,97	0,88	2	2	5,56	8	22,22	26	72,22
Hayvan	36	4	3,97	0,97	2	2	5,56	8	22,22	26	72,22
Deney	36	4	3,92	0,97	2	4	11,11	6	16,67	26	72,22
Habitat	35	4	3,89	0,76	1	1	2,86	9	25,71	25	71,43
Sistem	36	4	3,97	0,84	2	1	2,78	10	27,78	25	69,44
Mayoz	36	4	3,97	1,00	2	2	5,56	9	25,00	25	69,44
Dolaşım sistemi	36	4	3,92	1,05	2	2	5,56	9	25,00	25	69,44
Uzay	36	4	3,92	1,05	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Sürtünme kuvveti	36	4	3,86	0,90	1,25	3	8,33	8	22,22	25	69,44
Kimyasal tepkimeler	36	4	3,83	1,06	2	3	8,33	8	22,22	25	69,44
Mikroskop	36	4	3,83	1,18	2	4	11,11	7	19,44	25	69,44
Ses	36	4	3,81	1,06	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Elektron	36	4	3,81	1,14	2	5	13,89	6	16,67	25	69,44
Organizma	35	4	3,94	1,11	2	4	11,43	7	20,00	24	68,57
Yer çekimi	35	4	3,86	1,19	2	5	14,29	6	17,14	24	68,57
Sindirim	36	4	3,94	0,98	2	3	8,33	9	25,00	24	66,67
Basit makine	36	4	3,94	1,12	2	4	11,11	8	22,22	24	66,67
Organel	36	4	3,92	0,91	2	2	5,56	10	27,78	24	66,67
Sindirim sistemi	36	4	3,92	0,91	2	2	5,56	10	27,78	24	66,67
Geri dönüşüm	36	4	3,92	0,94	2	1	2,78	11	30,56	24	66,67
Optik	36	4	3,89	1,04	2	3	8,33	9	25,00	24	66,67
Işığın kırılması	36	4	3,89	1,09	2	4	11,11	8	22,22	24	66,67
İş	36	4	3,83	1,03	2	5	13,89	7	19,44	24	66,67
Güneş	36	4	3,83	1,06	2	4	11,11	8	22,22	24	66,67
Sürat	36	4	3,81	1,04	2	4	11,11	8	22,22	24	66,67
Gök cisimleri	36	4	3,78	0,99	1,25	5	13,89	7	19,44	24	66,67
Kimyasal değişim	36	4	3,78	1,10	2	4	11,11	8	22,22	24	66,67
Bakteri	36	4	3,69	0,98	1	6	16,67	6	16,67	24	66,67
Buharlaştırma	36	4	3,61	1,02	1	5	13,89	7	19,44	24	66,67
Mitoz	36	4	3,94	1,09	2	3	8,33	10	27,78	23	63,89
Manyetizma	36	4	3,89	0,85	2	1	2,78	12	33,33	23	63,89
Biyoteknoloji	36	4	3,89	1,06	2	3	8,33	10	27,78	23	63,89
Enerjinin korunumu	36	4	3,89	1,12	2	4	11,11	9	25,00	23	63,89
Besin zinciri	36	4	3,81	0,92	1,25	3	8,33	10	27,78	23	63,89
Kimyasal bağlar	36	4	3,81	1,04	2	5	13,89	8	22,22	23	63,89
Döllenme	36	4	3,81	1,06	2	4	11,11	9	25,00	23	63,89
Bölünme	36	4	3,78	0,96	1,25	4	11,11	9	25,00	23	63,89
Tepkime	36	4	3,78	0,99	1,25	3	8,33	10	27,78	23	63,89
Çekirdek	36	4	3,78	1,05	2	4	11,11	9	25,00	23	63,89

Tablo 4.12. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Mercek	36	4	3,75	0,87	1	3	8,33	10	27,78	23	63,89
Işığın yayılması	36	4	3,75	1,02	1,25	4	11,11	9	25,00	23	63,89
Molekül	36	4	3,72	1,09	1,25	4	11,11	9	25,00	23	63,89
Karbonhidrat	36	4	3,67	1,01	1	5	13,89	8	22,22	23	63,89
Metal	36	4	3,67	1,04	1	4	11,11	9	25,00	23	63,89
Protein	36	4	3,64	1,13	1	6	16,67	7	19,44	23	63,89
Genotip	36	4	3,58	1,25	1,25	8	22,22	5	13,89	23	63,89
Bileşik	35	4	3,71	1,13	2	6	17,14	7	20,00	22	62,86
Hacim	36	4	3,81	1,01	2	4	11,11	10	27,78	22	61,11
pH	36	4	3,81	1,12	2	3	8,33	11	30,56	22	61,11
Eşsyz üreme	36	4	3,75	1,02	1,25	2	5,56	12	33,33	22	61,11
Potansiyel enerji	36	4	3,75	1,02	2	5	13,89	9	25,00	22	61,11
Küresel ısınma	36	4	3,72	0,94	1	4	11,11	10	27,78	22	61,11
Sağlık	36	4	3,69	0,79	1	2	5,56	12	33,33	22	61,11
Gaz	36	4	3,67	1,15	1,25	4	11,11	10	27,78	22	61,11
Doku	36	4	3,58	1,25	1,25	6	16,67	8	22,22	22	61,11
Doğa	35	4	3,80	1,18	2	4	11,43	10	28,57	21	60,00
Zigot	35	4	3,71	1,10	2	5	14,29	9	25,71	21	60,00
Yağ	35	4	3,63	1,14	1,5	7	20,00	7	20,00	21	60,00
Yoğuşma	35	4	3,60	0,95	1	4	11,43	10	28,57	21	60,00
Zaman	34	4	3,53	1,35	2	8	23,53	6	17,65	20	58,82
Enzim	36	4	3,94	1,01	2	2	5,56	13	36,11	21	58,33
Kinetik enerji	36	4	3,92	1,00	2	2	5,56	13	36,11	21	58,33
Çevre sorunları	36	4	3,81	1,06	2	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Dolaşım	36	4	3,81	1,06	2	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Hormon	36	4	3,78	0,93	1,25	1	2,78	14	38,89	21	58,33
Popülasyon	36	4	3,78	0,93	1,25	1	2,78	14	38,89	21	58,33
Öz ısı	36	4	3,78	1,12	2	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Asit	36	4	3,72	0,91	1	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Kimyasal sindirim	36	4	3,72	1,09	2	3	8,33	12	33,33	21	58,33
RNA	36	4	3,72	1,16	2	6	16,67	9	25,00	21	58,33
Mutasyon	36	4	3,69	0,89	1	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Çözelti	36	4	3,69	0,98	1	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Devre	36	4	3,69	1,06	2	6	16,67	9	25,00	21	58,33
İvme	36	4	3,69	1,09	2	5	13,89	10	27,78	21	58,33
Embriyo	36	4	3,69	1,12	2	4	11,11	11	30,56	21	58,33
Mevsim	36	4	3,67	0,93	1	4	11,11	11	30,56	21	58,33
Saf madde	36	4	3,67	1,10	1,25	4	11,11	11	30,56	21	58,33
Cansız	36	4	3,64	1,02	1	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Big bang (büyük patlama)	36	4	3,64	1,07	1,25	7	19,44	8	22,22	21	58,33
Virüs	36	4	3,64	1,13	1,25	5	13,89	10	27,78	21	58,33
Proton	36	4	3,64	1,22	2	7	19,44	8	22,22	21	58,33
DNA'nın kendini eşlemesi	36	4	3,61	1,25	2	8	22,22	7	19,44	21	58,33
Sera etkisi	36	4	3,58	0,87	1	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Güç	36	4	3,56	1,03	1	6	16,67	9	25,00	21	58,33
Organik	36	4	3,72	0,88	1	2	5,56	14	38,89	20	55,56
İskelet	36	4	3,67	0,89	1	3	8,33	13	36,11	20	55,56
Fiziksel (mekanik) sindirim	36	4	3,67	1,04	1,25	4	11,11	12	33,33	20	55,56

Tablo 4.12. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Üretici	36	4	3,64	1,02	1	4	11,11	12	33,33	20	55,56
Sperm	36	4	3,61	1,13	1,25	5	13,89	11	30,56	20	55,56
İklim	36	4	3,58	1,02	1	5	13,89	11	30,56	20	55,56
Nötron	36	4	3,58	1,16	1,25	6	16,67	10	27,78	20	55,56
Gözlem	36	4	3,56	1,03	1	4	11,11	12	33,33	20	55,56
Bileşke kuvvet	36	4	3,56	1,05	1	6	16,67	10	27,78	20	55,56
Doğal seçim	36	4	3,56	1,08	1	5	13,89	11	30,56	20	55,56
Tüketici	36	4	3,53	1,03	1	6	16,67	10	27,78	20	55,56
Güneş tutulması	36	4	3,42	1,18	1	8	22,22	8	22,22	20	55,56
Donma	36	4	3,33	1,26	2	10	27,78	6	16,67	20	55,56
Yerküre	35	4	3,57	1,09	1	6	17,14	10	28,57	19	54,29
Nükleotit	35	4	3,57	1,17	1,5	6	17,14	10	28,57	19	54,29
Galaksi	36	4	3,69	1,12	2	6	16,67	11	30,56	19	52,78
Tür	36	4	3,67	1,10	2	3	8,33	14	38,89	19	52,78
Termodinamik	36	4	3,64	1,13	2	4	11,11	13	36,11	19	52,78
Mevsimlerin oluşumu	36	4	3,61	0,87	1	3	8,33	14	38,89	19	52,78
Sıvı	36	4	3,56	1,03	1	5	13,89	12	33,33	19	52,78
Eşeyli üreme	36	4	3,56	1,11	1	5	13,89	12	33,33	19	52,78
Döngü	36	4	3,53	1,08	1	5	13,89	12	33,33	19	52,78
Vitamin	36	4	3,50	1,08	1	7	19,44	10	27,78	19	52,78
Fiziksel değişim	36	4	3,50	1,16	1	7	19,44	10	27,78	19	52,78
Yumurta	33	4	3,61	1,06	1	4	12,12	12	36,36	17	51,52
Besin	36	3,5	3,67	0,96	1,25	3	8,33	15	41,67	18	50,00
Karışım	36	3,5	3,58	0,87	1	3	8,33	15	41,67	18	50,00
Direnç	36	3,5	3,56	0,91	1	4	11,11	14	38,89	18	50,00
Çözünürlük	36	3,5	3,53	1,06	1	7	19,44	11	30,56	18	50,00
Varyasyon	36	3,5	3,53	1,18	2	8	22,22	10	27,78	18	50,00
İnorganik	36	3,5	3,47	1,08	1	7	19,44	11	30,56	18	50,00
Mol	36	3,5	3,47	1,16	1	7	19,44	11	30,56	18	50,00
Katı	36	3,5	3,44	1,25	1,25	8	22,22	10	27,78	18	50,00
Hava olayları	36	3,5	3,42	1,02	1	7	19,44	11	30,56	18	50,00
Ay	36	3,5	3,39	0,96	1	8	22,22	10	27,78	18	50,00
Fenotip	35	3	3,51	1,09	1	6	17,14	12	34,29	17	48,57
Yalıtkan	35	3	3,49	1,09	1	5	14,29	13	37,14	17	48,57
Manyetik alan	36	3	3,69	0,95	2	2	5,56	17	47,22	17	47,22
Baz	36	3	3,58	1,02	1,25	5	13,89	14	38,89	17	47,22
Akım	36	3	3,53	1,06	1	5	13,89	14	38,89	17	47,22
Modifikasyon	36	3	3,50	0,94	1	5	13,89	14	38,89	17	47,22
İletken	36	3	3,50	1,03	1	5	13,89	14	38,89	17	47,22
Uzay kirliliği	36	3	3,42	1,02	1	8	22,22	11	30,56	17	47,22
Elektroskop	36	3	3,42	1,05	1	7	19,44	12	33,33	17	47,22
Süblimleşme	36	3	3,42	1,13	1	7	19,44	12	33,33	17	47,22
Gelişme	36	3	3,42	1,20	1	7	19,44	12	33,33	17	47,22
Dinamometre	36	3	3,39	1,18	1	7	19,44	12	33,33	17	47,22
Fosil	36	3	3,36	1,10	1	6	16,67	13	36,11	17	47,22
İyon	36	3	3,36	1,13	1	8	22,22	11	30,56	17	47,22
Hava	36	3	3,33	0,86	1	7	19,44	12	33,33	17	47,22
Kaynama	36	3	3,33	1,10	1	8	22,22	11	30,56	17	47,22

Tablo 4.12. (Devamı). Delfinin üçüncü turunda öğretmen adaylarına ilişkin bulgular

Kavramlar	N	Mdn	Ort.	SS	IQR	3. Tur Cevaplar					
						$f_{(1+2)}$	%	$f_{(3)}$	%	$f_{(4+5)}$	%
Hava küre	36	3	3,31	0,89	1	8	22,22	11	30,56	17	47,22
Yıldız	35	3	3,34	1,06	1	8	22,86	11	31,43	16	45,71
Ametal	35	3	3,29	1,13	1,5	9	25,71	10	28,57	16	45,71
Yer kabuğu	35	3	3,29	1,15	1	8	22,86	11	31,43	16	45,71
Mantar	36	3	3,50	1,21	2	8	22,22	12	33,33	16	44,44
Kas	36	3	3,47	0,88	1	4	11,11	16	44,44	16	44,44
Gökyüzü	36	3	3,44	0,91	1	5	13,89	15	41,67	16	44,44
Çözünme	36	3	3,44	0,97	1	6	16,67	14	38,89	16	44,44
Kan grupları	36	3	3,44	1,11	1	7	19,44	13	36,11	16	44,44
Kan bağıışı	36	3	3,42	1,02	1	6	16,67	14	38,89	16	44,44
Kemik	36	3	3,39	1,05	1	7	19,44	13	36,11	16	44,44
Mineral	36	3	3,39	1,05	1	4	11,11	16	44,44	16	44,44
Başkalaşım	36	3	3,36	1,02	1	7	19,44	13	36,11	16	44,44
Kırılma	36	3	3,36	1,02	1	7	19,44	13	36,11	16	44,44
Kırağılaşma	36	3	3,33	1,07	1	7	19,44	13	36,11	16	44,44
Kara delik	36	3	3,31	1,19	2	10	27,78	10	27,78	16	44,44
Deprem	36	3	3,25	1,18	2	11	30,56	9	25,00	16	44,44
Yansıma	35	3	3,26	1,01	1	7	20,00	13	37,14	15	42,86
Eklem	36	3	3,39	0,96	1	5	13,89	16	44,44	15	41,67
Gerilim	36	3	3,19	1,17	2	10	27,78	11	30,56	15	41,67
Uydu	36	3	3,19	1,19	2	12	33,33	9	25,00	15	41,67
Çeşitlilik	35	3	3,40	0,91	1	5	14,29	16	45,71	14	40,00
Yeryüzü şekilleri	35	3	3,20	1,13	2	10	28,57	11	31,43	14	40,00
Adaptasyon	36	3	3,42	1,02	1	5	13,89	17	47,22	14	38,89
Büyüme	36	3	3,39	1,02	1	7	19,44	15	41,67	14	38,89
Tohum	36	3	3,36	0,96	1	5	13,89	17	47,22	14	38,89
Çimlenme	36	3	3,33	0,96	1	7	19,44	15	41,67	14	38,89
Model	36	3	3,22	1,24	1,25	9	25,00	13	36,11	14	38,89
Vektörel	36	3	3,17	1,25	2	12	33,33	10	27,78	14	38,89
Meteor	36	3	3,08	1,20	2	13	36,11	9	25,00	14	38,89
Etkileşim	35	3	3,17	1,10	1	8	22,86	14	40,00	13	37,14
Dönme hareketi	35	3	3,11	1,25	2	11	31,43	11	31,43	13	37,14
Gölge	36	3	3,28	1,09	1	7	19,44	16	44,44	13	36,11
Gök taşı	36	3	3,19	1,06	2	10	27,78	13	36,11	13	36,11
Erime	36	3	3,11	1,12	2	10	27,78	13	36,11	13	36,11
Teleskop	36	3	3,36	1,05	1	4	11,11	20	55,56	12	33,33
Genleşme	36	3	3,17	1,03	1	8	22,22	16	44,44	12	33,33
Dalgalar	36	3	3,00	1,10	2	15	41,67	9	25,00	12	33,33
Madenler	36	3	3,19	1,14	1,25	9	25,00	16	44,44	11	30,56
Ayna	36	3	3,08	1,00	1,25	9	25,00	16	44,44	11	30,56
Değişim	36	3	3,00	0,93	2	10	27,78	15	41,67	11	30,56
Takım yıldızları	36	3	3,03	0,97	2	11	30,56	15	41,67	10	27,78
Tuz	36	3	3,00	1,12	2	10	27,78	16	44,44	10	27,78
Büzülme	36	3	2,94	1,07	2	12	33,33	14	38,89	10	27,78
Asteroit	36	2	2,67	1,12	2	20	55,56	6	16,67	10	27,78
Ay tutulması	36	3	3,00	0,93	0,5	9	25,00	18	50,00	9	25,00
Kayaç	36	3	2,83	1,03	1,25	14	38,89	13	36,11	9	25,00
Bulutsu	36	3	2,75	1,02	1,25	15	41,67	12	33,33	9	25,00

Tablo 4.9. incelendiğinde uzmanların üçüncü turda üzerinde ortak görüş bildirdiği ve uyum yüzdesi en yüksek beş kavram hücre, atom, DNA, ekosistem ve kuvvettir. Birinci (Tablo 4.1.) ve ikinci (Tablo 4.5.) tur sonuçları incelendiğinde ilk beş kavramlar içinde her üç turda hücre, atom ve kuvvet kavramlarının ortak olduğu görülmektedir.

Üçüncü turda uzlaşma ölçütleri bağlamında değerlendirildiğinde uzman grupları için akademisyenlerin 68, öğretmenlerin 32 ve öğretmen adaylarının 31 kavram üzerinde uzlaşmaya vardığı görülmekle birlikte uzmanların toplamda 42 kavram üzerinde uyum yakaladığı görülmektedir. Grafik 4.2.'de ise uzmanların üzerinde görüş birliğine vardığı 42 kavrama ilişkin olarak uzmanların verdikleri yanıtların yüzde cinsinden dağılımları gösterilmektedir.

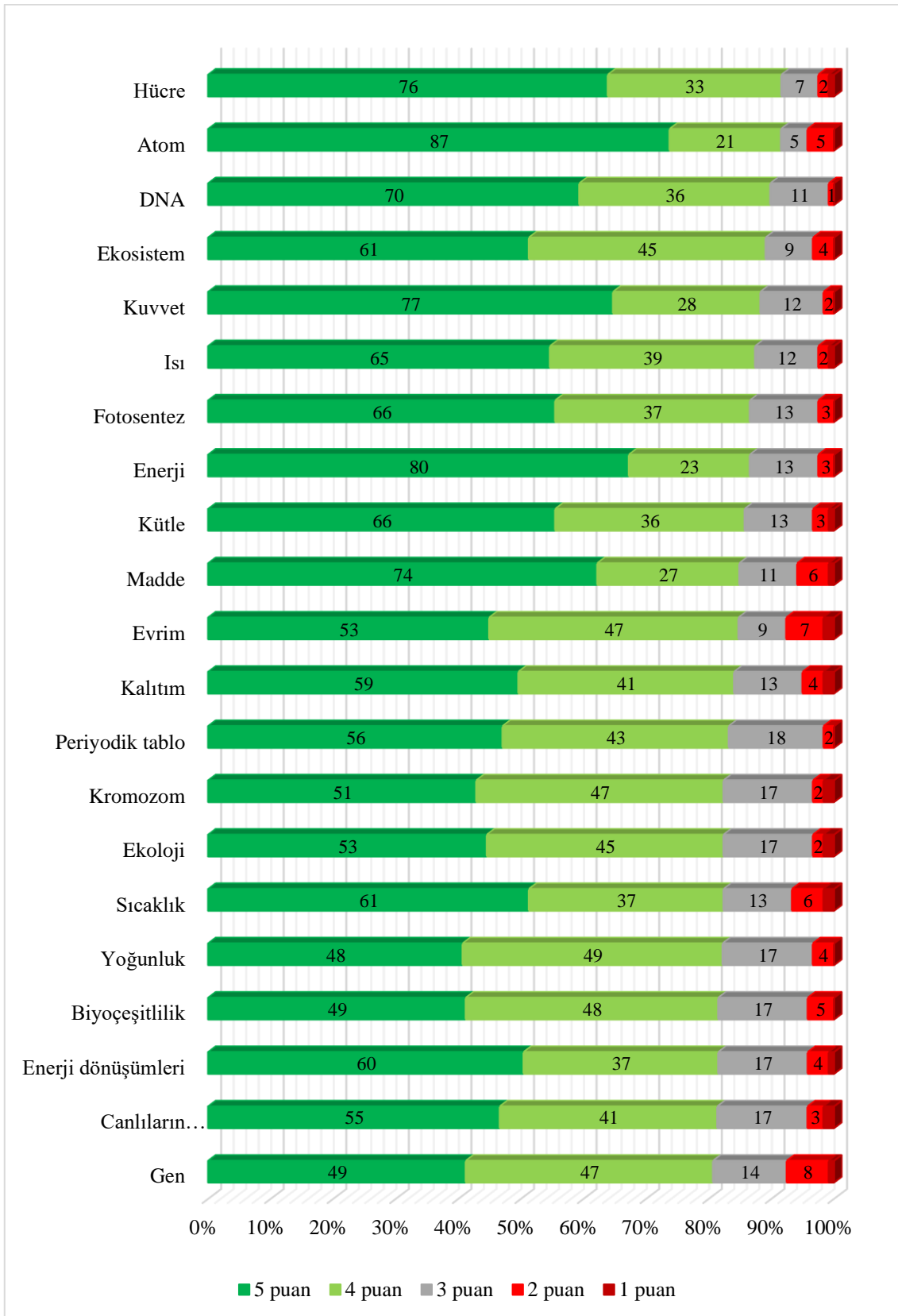
Üçüncü turda akademisyenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde anahtar fen kavramı olma bağlamında uyum yüzdesi en yüksek olan ilk beş kavram ekosistem, enerji dönüşümleri, atom, madde ve biyoloji iken, uyum yüzdesi en düşük olan beş kavram meteor, kırılganlaşma, asteroit, takım yıldızları ve bulutsudur. Üçüncü tura ait sonuçlarla akademisyenlerden alınan verilerin analiz sonuçları kıyaslandığında uyum yüzdesi en yüksek olan kavramlar içinde ekosistem ve madde kavramlarının aynı olduğu görülmüştür. Akademisyenler enerji dönüşümleri, madde ve biyoloji kavramlarını anahtar kavram olarak ilk sıralarda önerirken, tüm uzmanlar hücre, DNA ve kuvvet kavramlarını ilk sıralara yerleştirmiştir. Akademisyenlerin anahtar fen kavramı olması bağlamında puanladıkları kavram listesinde uyum yüzdeleri sıralandığında en altta yer alan beş kavramın genellikle astronomiye dair kavramlar olduğu görülmektedir.

Üçüncü turda öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde anahtar fen kavramı olma bağlamında uyum yüzdesi en yüksek olan ilk beş kavram atom, fotosentez, DNA, hücre ve kromozom iken, uyum yüzdesi en düşük olan beş kavram ayna, gelişme, model, dönme hareketi ve etkileşimdir. Üçüncü tura ait sonuçlarla öğretmenlerden alınan verilerin analiz sonuçları kıyaslandığında atom, DNA ve hücre kavramlarının tüm uzmanların sonuçlarıyla benzer şekilde ilk sıralarda olduğu görülmektedir. Öğretmenler fotosentez ve kromozom kavramlarını anahtar kavram olarak ilk sıralarda önerirken, tüm uzmanlar ekosistem ve kuvvet kavramlarını ilk sıralara yerleştirmiştir. Öğretmenlerin

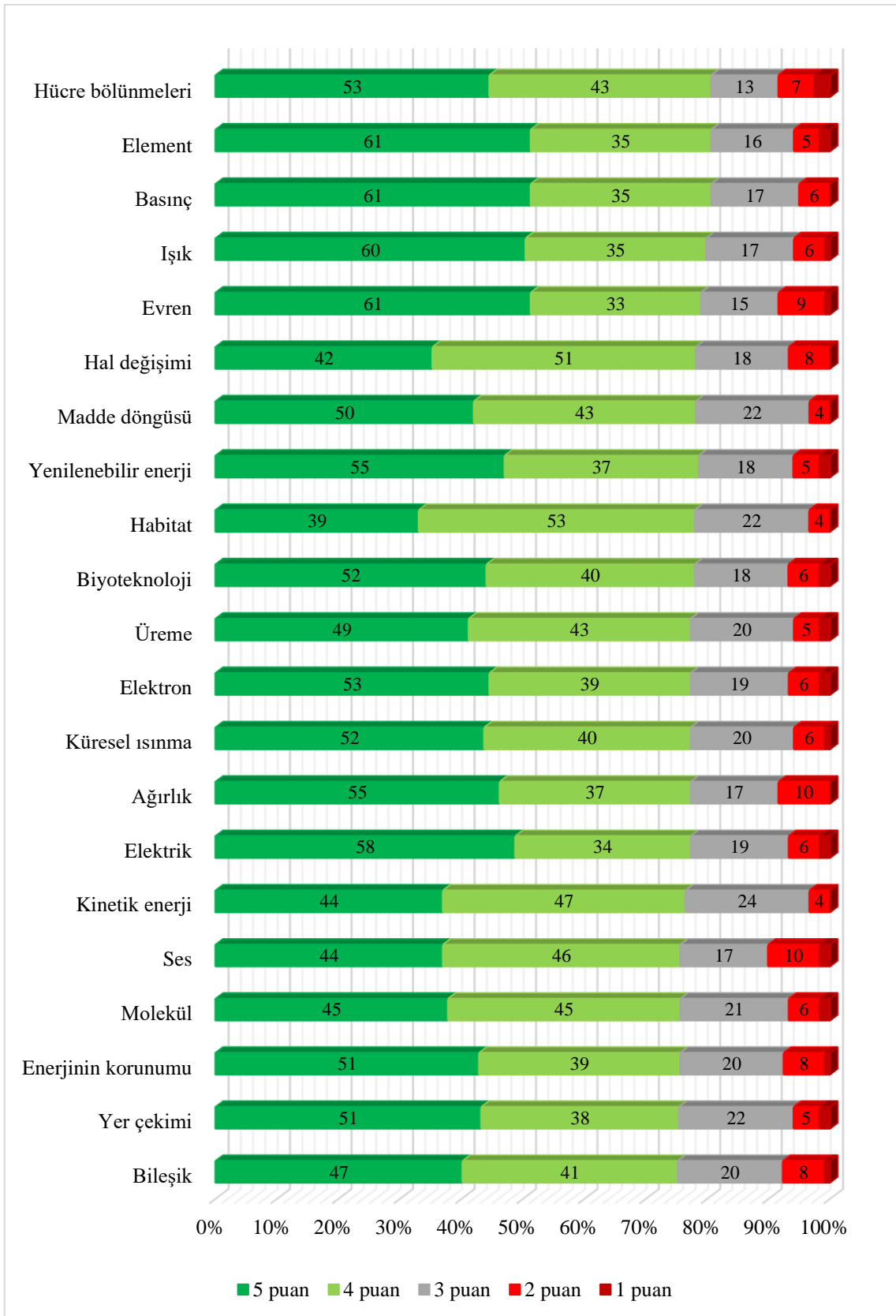
anahtar fen kavramı olması bağlamında puanladıkları kavram listesinde uyum yüzdeleri sıralandığında en altta yer alan beş kavramın içinde bulunan model ve etkileşim kavramları şemsiye bir kavram olabilecek potansiyele sahipken, öğretmenlerin bu kavramları anahtar fen kavramı olarak görmedikleri söylenebilir.

Üçüncü turda öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde anahtar fen kavramı olma bağlamında uyum yüzdesi en yüksek olan ilk beş kavram fizik, kuvvet, bilim, hücre ve madde iken, uyum yüzdesi en düşük olan beş kavram büzülme, asteroit, ay tutulması, kayaç ve bulutsudur. Üçüncü tura ait sonuçlarla öğretmen adaylarından alınan verilerin analiz sonuçları kıyaslandığında uyum yüzdesi en yüksek olan kavramlar arasında hücre ve kuvvet kavramlarının ortak olarak ilk beş içinde yer aldığı görülmektedir. Öğretmen adayları fizik, bilim ve madde kavramlarını anahtar kavram olarak ilk sıralarda önerirken, tüm uzmanlar atom, DNA ve ekosistem kavramlarını ilk sıralara yerleştirmiştir. Öğretmen adaylarının anahtar fen kavramı olması bağlamında puanladıkları kavram listesinde uyum yüzdeleri sıralandığında en altta yer alan beş kavramın genellikle astronomiye dair kavramlar olduğu görülmektedir.

Grafik 4.2. incelendiğinde, üçüncü turun sonunda anahtar fen kavramı olarak belirlenen kavramlara uzmanların verdikleri yanıtların dağılımları görülmektedir. Çubuk grafik üzerinde gösterilen rakamlar, uzmanların o kavrama ilişkin verdikleri puanların sıklığını gösterirken, yatay eksende bu yanıtların yüzde cinsinden dağılımları gösterilmiştir. Anahtar fen kavramı olma bağlamında uyum yüzdesi en yüksek olandan düşük olana doğru kavram sıralaması görselleştirilmiştir.



Grafik 4.2. Delfinin üçüncü turu sonunda uzlaşma ölçütlerini sağlayan anahtar fen kavramları



Grafik 4.2. (Devamı). Delfinin üçüncü turu sonunda uzlaşma ölçütlerini sağlayan anahtar fen kavramları

4.1.4. Delfi turları sonunda anahtar fen kavramlarının belirlenmesi

Delfinin ikinci ve üçüncü turu sonunda belirlenen uzlaşma ölçütleri (medyan \geq 4, ortalama \geq 4, SS \leq 1, IQR \leq 1 ve uyum yüzdesi \geq %75) bağlamında değerlendirilen analizler sonucunda ikinci turda 20 kavram, üçüncü turda 42 kavram üzerinde uzmanların ortak görüş bildirdiği görülmektedir. Bu kavramlara ilişkin olarak uzmanların her iki turda da üzerinde ortak görüş bildirdiği 19 kavram olduğu görülmektedir. Tablo 4.13.'de iki tur arasında bu kavramların medyan, ortalama, standart sapma, çeyrekler arası açıklık, uyuşma gösterenlerin frekansı ile uyum yüzdesi ve bunlar arasında iki turda oluşan farklar gösterilmiştir. Medyan, ortalama, standart sapma, çeyrekler arası açıklık, uyuşma gösterenlerin frekansı ile uyum yüzdesi değerleri arasındaki farkta ikinci tura göre üçüncü turda medyan, ortalama, uyuşma gösterenlerin frekansı ile uyum yüzdesi değerlerinde azalma gösterenler, standart sapma ve çeyrekler arası açıklık değerlerinde artış gösterenler değişim kısmında kırmızı renkle yazılmıştır. Son sütunda ise kavramın anahtar fen kavramı olma durumu gösterilmiştir.

Tablo 4.13. incelendiğinde, tabloda yer alan 43 kavramdan 42'sinin anahtar fen kavramı olarak belirlendiği görülürken, ikinci turda anahtar fen kavramı olan organizma kavramı üçüncü turda uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığı için elenen kavramlar arasına alınmıştır. İkinci turda anahtar fen kavramı olmayan ancak üçüncü turda uzlaşma ölçütlerini sağlayarak anahtar fen kavramı olarak belirlenen kavramların ikinci turda da uzlaşma ölçütlerini sağlamaya oldukça yakın oldukları görülmektedir. İkinci ve üçüncü turlar arasında uyum yüzdelerinde en büyük artış gösteren ve anahtar fen kavramı olarak belirlenen kavramlar kromozom, elektron, biyoçeşitlilik, ekosistem ve ısıdır. İkinci ve üçüncü turlar arasında uyum yüzdelerinde en büyük düşüş gösteren kavramlar enerji, evren, madde, atom ve kalıttır.

Tablo 4.13. Delfinin ikinci ve üçüncü turunda uzlaşma ölçütünü sağlayan kavramlar kavramların analizi

Kavramlar	2. Tur						3. Tur						Değişim				Anahtar Kavram		
	Mdn	Ort.	SS	IQR	$f_{(4+5)}$	%	Mdn	Ort.	SS	IQR	$f_{(4+5)}$	%	Mdn	Ort.	SS	IQR		$f_{(4+5)}$	%
Hücre	5	4,58	0,83	1	107	90,68	5	4,52	0,76	1	109	91,60	0	-0,06	-0,07	0	2	0,92	Evet
Atom	5	4,69	0,68	0	110	94,02	5	4,61	0,76	1	108	91,53	0	-0,08	0,09	1	-2	-2,49	Evet
DNA	5	4,45	0,87	1	102	85,71	5	4,48	0,70	1	106	89,83	0	0,04	-0,17	0	4	4,12	Evet
Ekosistem	5	4,36	0,88	1	100	84,03	5	4,37	0,77	1	106	89,08	0	0,01	-0,11	0	6	5,05	Evet
Kuvvet	5	4,47	0,82	1	103	87,29	5	4,51	0,75	1	105	88,24	0	0,04	-0,08	0	2	0,95	Evet
Isı	5	4,39	0,90	1	98	82,35	5	4,39	0,80	1	104	87,39	0	0,00	-0,10	0	6	5,04	Evet
Enerji	5	4,59	0,75	1	107	89,92	5	4,51	0,79	1	103	86,55	0	-0,08	0,04	0	-4	-3,37	Evet
Fotosentez	5	4,48	0,86	1	103	86,55	5	4,39	0,78	1	103	86,55	0	-0,08	-0,08	0	0	0,00	Evet
Kütle	5	4,37	0,99	1	98	82,35	5	4,37	0,84	1	102	85,71	0	0,00	-0,15	0	4	3,36	Evet
Madde	5	4,50	0,95	1	104	87,39	5	4,40	0,91	1	101	84,87	0	-0,09	-0,03	0	-3	-2,52	Evet
Evrim	5	4,15	1,07	1	92	77,31	4	4,20	0,94	1	100	84,75	-1	0,05	-0,13	0	8	7,43	Evet
Kalıtım	5	4,32	0,93	1	102	86,44	4	4,27	0,91	1	100	84,03	-1	-0,05	-0,02	0	-2	-2,41	Evet
Periyodik tablo	5	4,27	0,89	1	94	78,99	4	4,29	0,78	1	99	83,19	-1	0,02	-0,11	0	5	4,20	Evet
Sıcaklık	5	4,31	1,01	1	96	80,67	5	4,25	0,96	1	98	82,35	0	-0,06	-0,06	0	2	1,68	Evet
Ekoloji	5	4,24	1,00	1	93	78,15	4	4,22	0,87	1	98	82,35	-1	-0,03	-0,12	0	5	4,20	Evet
Kromozom	4	4,14	1,04	1	90	75,63	4	4,20	0,87	1	98	82,35	0	0,06	-0,17	0	8	6,72	Evet
Yoğunluk	4	4,23	0,92	1	97	81,51	4	4,19	0,81	1	97	82,20	0	-0,03	-0,11	0	0	0,69	Evet
Enerji dönüşümleri	5	4,21	0,98	1	94	78,99	5	4,27	0,89	1	97	81,51	0	0,06	-0,09	0	3	2,52	Evet
Biyçeşitlilik	4	4,08	0,99	1	90	75,63	4	4,18	0,83	1	97	81,51	0	0,10	-0,15	0	7	5,88	Evet
Canlıların sınıflandırılması	5	4,20	1,04	1	92	77,31	4	4,22	0,91	1	96	81,36	-1	0,02	-0,13	0	4	4,05	Evet
Basınç	5	4,25	0,91	1	95	80,51	5	4,27	0,89	1	96	80,67	0	0,01	-0,02	0	1	0,16	Evet
Element	5	4,21	1,17	1	93	78,15	5	4,24	0,96	1	96	80,67	0	0,03	-0,21	0	3	2,52	Evet
Hücre bölünmeleri	4	4,07	1,11	1	91	77,12	4	4,14	1,00	1	96	80,67	0	0,08	-0,10	0	5	3,55	Evet
Gen	4	4,14	1,08	1	93	78,15	4	4,13	0,93	1	96	80,67	0	-0,01	-0,15	0	3	2,52	Evet
Işık	5	4,37	0,94	1	95	80,51	5	4,24	0,94	1	95	79,83	0	-0,14	0,00	0	0	-0,68	Evet
Evren	5	4,35	0,97	1	97	82,2	5	4,21	0,99	1	94	78,99	0	-0,14	0,02	0	-3	-3,21	Evet
Yenilenebilir enerji	5	4,19	1,02	1	91	76,47	4	4,18	0,96	1	92	78,63	-1	-0,01	-0,06	0	1	2,16	Evet
Madde döngüsü	4	4,07	1,02	1,5	89	74,79	4	4,17	0,85	1	93	78,15	0	0,10	-0,18	-0,5	4	3,36	Evet

Tablo 4.13. (Devamı). Delfinin ikinci ve üçüncü turunda uzlaşma ölçütünü sağlayan kavramlar kavramların analizi

Kavramlar	2. Tur						3. Tur						Değişim				Anahtar Kavram		
	Mdn	Ort.	SS	IQR	$f_{(4+5)}$	%	Mdn	Ort.	SS	IQR	$f_{(4+5)}$	%	Mdn	Ort.	SS	IQR		$f_{(4+5)}$	%
Hal değişimi	4	4,08	1,02	2	88	73,95	4	4,07	0,88	1	93	78,15	0	-0,02	-0,14	-1	5	4,20	Evet
Biyoteknoloji	4	4,09	1,01	1	92	77,97	4	4,14	0,97	1	92	77,97	0	0,04	-0,04	0	0	0,00	Evet
Habitat	4	4,07	0,97	2	88	73,95	4	4,08	0,81	1	92	77,97	0	0,01	-0,16	-1	4	4,02	Evet
Elektrik	5	4,21	1,04	1	94	78,99	4	4,18	0,99	1	92	77,31	-1	-0,03	-0,05	0	-2	-1,68	Evet
Ağırlık	5	4,21	1,07	1	89	76,07	4	4,15	0,96	1	92	77,31	-1	-0,06	-0,11	0	3	1,24	Evet
Küresel ısınma	5	4,10	1,13	2	86	72,27	4	4,14	0,93	1	92	77,31	-1	0,04	-0,20	-1	6	5,04	Evet
Elektron	4	4,03	1,14	2	84	71,19	4	4,13	0,97	1	92	77,31	0	0,10	-0,17	-1	8	6,12	Evet
Üreme	5	4,21	1,01	1,5	89	74,79	4	4,11	0,95	1	92	77,31	-1	-0,10	-0,06	-0,5	3	2,52	Evet
Kinetik enerji	4	4,01	0,98	2	88	73,95	4	4,10	0,84	1	91	76,47	0	0,09	-0,14	-1	3	2,52	Evet
Enerjinin korunumu	5	4,16	1,04	1	91	76,47	4	4,10	0,97	1	90	75,63	-1	-0,06	-0,07	0	-1	-0,84	Evet
Molekül	5	4,14	1,06	2	86	72,27	4	4,05	0,96	1	90	75,63	-1	-0,09	-0,10	-1	4	3,36	Evet
Ses	5	4,19	0,99	2	88	73,95	4	4,01	1,00	1	90	75,63	-1	-0,18	0,01	-1	2	1,68	Evet
Yer çekimi	5	4,18	1,06	1	92	77,31	4	4,11	0,97	1	89	75,42	-1	-0,07	-0,09	0	-3	-1,89	Evet
Bileşik	4	4,02	1,02	2	85	71,43	4	4,07	0,96	1	88	75,21	0	0,05	-0,06	-1	3	3,78	Evet
Organizma	4	4,16	0,97	1	94	78,99	4	4,04	1,02	2	85	72,65	0	-0,12	0,05	1	-9	-6,34	Hayır

Tablo 4.13. incelendiğinde listelenen 43 kavramdan bir tanesinin ikinci turda uzlaşma ölçütlerini sağlarken üçüncü turda uzlaşma ölçütlerini sağlayamayarak anahtar fen kavramı olamadığı görülmüştür. Buna karşılık olarak ikinci turda uzlaşma ölçütlerini sağlayamayan 23 kavram ise üçüncü turda bu ölçütleri sağlayarak anahtar fen kavramı olmuştur. Delfinin üç turu sonunda elde edilen verilerin analizi sonucunda anahtar fen kavramları belirlenmiştir. Belirlenen anahtar fen kavramı listesi Tablo 4.14.'te alfabetik sıralı olarak listelenmiştir.

Tablo 4.14. Anahtar fen kavramları listesi

Anahtar Fen Kavramları		
Ağırlık	Enerji dönüşümleri	Kromozom
Atom	Enerjinin korunumu	Kuvvet
Basınç	Evren	Küresel ısınma
Bileşik	Evrım	Kütle
Biyçeşitlilik	Fotosentez	Madde
Biyoteknoloji	Gen	Madde döngüsü
Canlıların sınıflandırılması	Habitat	Molekül
DNA	Hal değişimi	Periyodik tablo
Ekoloji	Hücre	Ses
Ekosistem	Hücre bölünmeleri	Sıcaklık
Elektrik	Isı	Üreme
Elektron	Işık	Yenilenebilir enerji
Element	Kalıtım	Yer çekimi
Enerji	Kinetik enerji	Yoğunluk



Şekil 4.1. Anahtar fen kavramlarının kelime bulutu ile gösterimi

Anahtar fen kavramlarının kelime bulutu ile gösterimi Şekil 4.1.'de görülmektedir. Her ne kadar anahtar fen kavramları arasında uyum yüzdesi en yüksek olan kavramlar (hücre, atom, DNA, kuvvet, enerji gibi) daha büyük görünse de büyük resme bakıldığında resmin oluşumu için tüm kavramlara ihtiyaç vardır. Fen ve teknoloji okuryazarlığının bir boyutu olan anahtar fen kavramları bir bütün olarak ele alındığında daha anlamlıdır.

4.2. İkinci Aşama: Ulusal ve Uluslararası Fen Programlarında Anahtar Fen Kavramlarının İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci aşamasında ilk aşamada belirlenen anahtar fen kavramlarının ulusal ve uluslararası fen programlarında ve ulusal ders kitaplarında yer alma durumları incelenmiştir. Araştırmanın birinci aşamasında aşağıdaki araştırma sorusuna ilişkin yanıtlar sunulmuştur.

İkinci araştırma sorusu:

“Belirlenen anahtar fen kavramlarının fen programlarında ve ders kitaplarında yer alma durumları nasıldır?

- a. Seçilen ulusal fen programlarında (2005, 2013 ve 2018) yer alma durumları nasıldır?
- b. Her bir öğrenme alanında anahtar fen kavramları listesinden ilgili öğrenme alanına ilişkin en yüksek uyum ile seçilen kavramın uygulamadaki programa (2018 Fen Bilimleri) göre yazılan ulusal ders kitaplarında (2019-2020 eğitim öğretim yılı, 3-8. sınıflar) yer alma durumları nasıldır?
- c. Seçilen uluslararası fen programlarında (Singapur, Estonya ve Kanada-Ontario) yer alma durumları nasıldır?”

4.2.1. Ulusal fen programlarında anahtar fen kavramları

Bu araştırmada incelenecek ulusal fen programları, vizyonu fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirmek olan programlardır. Bu bağlamda bu aşama için 2005 fen ve teknoloji, 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programları analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçları sınıf düzeyleri ve öğrenme alanları bağlamında tablolaştırılmıştır.

4.2.1.1. 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programında anahtar fen kavramları

Çalışmanın bu kısmında 2005 yılından itibaren kademeli olarak uygulamaya alınan fen ve teknoloji dersi öğretim programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelenmiştir. Bu dönemde ilköğretim olarak ele alınan eğitimin ilk kademesi için 4-5. sınıf düzeyinde (ilkokul) bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.15.'de, 6-8. sınıf düzeyinde (ortaokul) bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.16.'da ve öğrenme alanları bağlamında bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.17.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.15. 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında 4-5. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	4. Sınıf					5. Sınıf					Genel Toplam
	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	
Hücre	4	-	-	-	4	-	-	-	-	0	4
Atom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
DNA	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ekosistem	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kuvvet	-	1	32	-	33	-	-	59	-	59	92
Isı	-	9	1	-	10	-	80	-	-	80	90
Enerji	-	-	14	-	14	1	40	1	-	42	56
Fotosentez	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	2
Kütle	-	16	-	-	16	-	17	2	-	19	35
Madde	5	175	2	5	187	21	68	39	-	128	315
Evrim	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kalıtım	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Periyodik tablo	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Sıcaklık	-	22	-	1	23	-	91	-	-	91	114
Ekoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kromozom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Yoğunluk	-	1	-	1	2	-	18	-	-	18	20
Enerji dönüşümleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Biyçeşitlilik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Canlıların sınıflandırılması	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	2
Basınç	-	1	-	-	1	-	3	-	-	3	4
Element	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Hücre bölünmeleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Gen	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Işık	-	3	57	-	60	1	1	62	3	67	127
Evren	-	-	-	3	3	-	-	1	2	3	6
Yenilenebilir enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Madde döngüsü	-	-	-	-	0	1	-	-	-	1	1
Hal değişimi	-	3	-	-	3	-	7	-	-	7	10
Biyoteknoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Habitat	1	-	-	-	1	-	-	-	-	0	1
Elektrik	1	-	72	-	73	-	2	36	-	38	111
Ağırlık	-	-	-	-	0	-	-	1	-	1	1
Küresel ısınma	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Elektron	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Üreme	2	-	-	-	2	8	-	-	-	8	10
Kinetik enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Enerjinin korunumu	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Molekül	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ses	1	2	172	1	176	1	1	178	-	180	356
Yer çekimi	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Bileşik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0

* CH: “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanı, MD: “Madde ve Değişim” öğrenme alanı, FO: “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı, DE: “Dünya ve Evren” öğrenme alanı, Top.: Toplam (ilgili sınıf düzeyinde anahtar kavramın yer alma sıklığı).

Tablo 4.16. 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında 6-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	6. Sınıf					7. Sınıf					8. Sınıf					Genel Toplam
	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	
Hücre	50	5	-	-	55	1	-	-	-	1	36	-	-	-	36	92
Atom	-	77	-	-	77	-	152	-	-	152	-	51	-	-	51	280
DNA	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	20	-	-	-	20	20
Ekosistem	-	-	-	-	0	16	-	-	-	16	2	-	-	-	2	18
Kuvvet	-	1	117	-	118	-	6	64	-	70	-	1	65	1	67	255
Isı	-	83	-	-	83	-	-	3	1	4	-	124	16	1	141	228
Enerji	-	5	36	2	43	6	1	101	-	108	43	39	94	-	176	327
Fotosentez	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	22	-	-	-	22	22
Kütle	9	1	22	-	32	-	12	9	-	21	-	12	3	-	15	68
Madde	6	100	70	16	192	19	42	26	-	87	4	105	5	-	114	393
Evrim	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	8	-	-	-	8	8
Kalıtım	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	24	-	-	-	24	24
Periyodik tablo	-	-	-	-	0	-	4	-	-	4	-	20	-	-	20	24
Sıcaklık	5	9	-	1	15	1	2	3	2	8	2	59	-	21	82	105
Ekoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kromozom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	22	-	-	-	22	22
Yoğunluk	-	3	-	-	3	-	-	5	1	6	-	1	17	1	19	28
Enerji dönüşümleri	-	-	-	-	0	-	-	6	-	6	2	-	9	-	11	17
Biyçeşitlilik	-	-	-	-	0	8	-	-	-	8	3	-	-	-	3	11
Canlıların sınıflandırılması	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Basınç	-	6	1	1	8	1	-	-	-	1	-	-	29	14	43	52
Element	-	17	-	-	17	-	84	-	-	84	-	48	-	-	48	149
Hücre bölünmeleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	14	-	-	-	14	14
Gen	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	14	-	-	-	14	14
Işık	6	1	102	-	109	1	-	147	12	160	5	-	18	2	25	294
Evren	-	-	1	2	3	1	-	-	7	8	-	-	-	2	2	13
Yenilenebilir enerji	-	-	-	-	0	1	-	-	-	1	13	-	-	-	13	14
Madde döngüsü	-	-	-	-	0	1	-	-	-	1	7	-	-	-	7	8
Hal değişimi	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0

Tablo 4.16. (Devamı). 2005 fen ve teknoloji öğretim programlarında 6-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	6. Sınıf					7. Sınıf					8. Sınıf					Genel Toplam
	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	
Biyoteknoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4	-	-	-	4	4
Habitat	-	-	-	-	0	4	-	-	-	4	-	-	-	-	0	4
Elektrik	-	1	54	3	58	-	8	46	-	54	-	6	75	-	81	193
Ağırlık	1	-	27	-	28	-	-	9	-	9	1	-	29	-	30	67
Küresel ısınma	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Elektron	-	-	-	-	0	-	90	1	-	91	-	19	-	-	19	110
Üreme	21	1	-	-	22	-	-	-	-	0	20	-	-	-	20	42
Kinetik enerji	-	-	2	-	2	-	-	19	-	19	-	1	-	-	1	22
Enerjinin korunumu	-	-	-	-	0	-	-	1	-	1	-	-	-	-	0	1
Molekül	-	63	-	-	63	4	63	-	-	67	1	51	1	-	53	183
Ses	2	-	96	-	98	4	-	4	1	9	-	-	175	-	175	282
Yer çekimi	-	-	11	-	11	-	-	3	-	3	-	-	1	-	1	15
Bileşik	-	17	-	-	17	-	35	-	-	35	-	16	-	-	16	68

* CH: “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanı, MD: “Madde ve Değişim” öğrenme alanı, FO: “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı, DE: “Dünya ve Evren” öğrenme alanı, Top.: Toplam (ilgili sınıf düzeyinde anahtar kavramın yer alma sıklığı).

Tablo 4.17. 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	Öğrenme Alanları				Genel Toplam
	Canlılar ve Hayat	Madde ve Değişim	Fiziksel Olaylar	Dünya ve Evren	
Hücre	91	5	0	0	96
Atom	0	280	0	0	280
DNA	20	0	0	0	20
Ekosistem	18	0	0	0	18
Kuvvet	0	9	337	1	347
Isı	0	296	20	2	318
Enerji	50	85	246	2	383
Fotosentez	24	0	0	0	24
Kütle	9	58	36	0	103
Madde	55	490	142	21	708
Evrım	8	0	0	0	8
Kalıtım	24	0	0	0	24
Periyodik tablo	0	24	0	0	24
Sıcaklık	8	183	3	25	219
Ekoloji	0	0	0	0	0
Kromozom	22	0	0	0	22
Yoğunluk	0	23	22	3	48
Enerji dönüşümleri	2	0	15	0	17
Biyçeşitlilik	11	0	0	0	11
Canlıların sınıflandırılması	2	0	0	0	2
Basınç	1	10	30	15	56
Element	0	149	0	0	149
Hücre bölünmeleri	14	0	0	0	14
Gen	14	0	0	0	14
Işık	13	5	386	17	421
Evren	1	0	2	16	19
Yenilenebilir enerji	14	0	0	0	14
Madde döngüsü	9	0	0	0	9
Hal değişimi	0	10	0	0	10
Biyoteknoloji	4	0	0	0	4
Habitat	5	0	0	0	5
Elektrik	1	17	283	3	304
Ağırlık	2	0	66	0	68
Küresel ısınma	0	0	0	0	0
Elektron	0	109	1	0	110
Üreme	51	1	0	0	52
Kinetik enerji	0	1	21	0	22
Enerjinin korunumu	0	0	1	0	1
Molekül	5	177	1	0	183
Ses	8	3	625	2	638
Yer çekimi	0	0	15	0	15
Bileşik	0	68	0	0	68

2005 fen ve teknoloji programı 4-8. sınıflar düzeyinde ve bilgi içeriği bağlamında dört öğrenme alanı içerecek şekilde yapılandırılmıştır. İlköğretimin iki aşamasını da kapsayan programda, ilköğretimin ilk aşaması için 4-5. sınıflarda yer almıştır. Bu düzeyde, programlarda en sık tekrarlanan kavramlar ses, madde, ışık, sıcaklık ve elektriktir. İlköğretimin ilk aşamasında anahtar fen kavramlarının 22 tanesinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.15). Programda yer almayan anahtar kavramlar atom, DNA, ekosistem, evrim, kalıtım, periyodik tablo, ekoloji, kromozom, enerji dönüşümleri, biyoçeşitlilik, element, hücre bölünmeleri, gen, yenilenebilir enerji, biyoteknoloji, küresel ısınma, elektron, kinetik enerji, enerjinin korunumu, molekül, yer çekimi ve bileşiktir. İlköğretimin ilk aşamasında madde ve ses kavramları dört öğrenme alanı altında da yer alırken, hücre ve fotosentez kavramlarının bir sınıf düzeyinde ve yalnızca bir öğrenme alanı altında ele alındığı görülmektedir.

İlköğretimin ikinci aşamasında program 6-8. sınıflar düzeyinde ele alınmıştır. Bu düzeyde, programlarda en sık tekrarlanan kavramlar madde, enerji, ışık, ses, atom, kuvvet ve ısıdır. İlköğretimin ikinci aşamasında anahtar fen kavramlarının dört tanesinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.16). Programda yer almayan kavramlar ekoloji, canlıların sınıflandırılması, hal değişimi ve küresel ısınmadır. İlköğretimin ikinci aşamasında madde, enerji ve ışık kavramları dört öğrenme alanı altında da yer alırken, evrim ve biyoteknoloji kavramlarının bir sınıf düzeyinde ve yalnızca bir öğrenme alanı altında ele alındığı görülmektedir. Tablo 4.17.'de enerji, madde, sıcaklık gibi kavramların dört öğrenme alanı altında da ele alındığı belirlenen girift kavramlar olduğu söylenebilir.

4.2.1.2. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında anahtar fen kavramları

Çalışmanın bu kısmında 2013 yılından itibaren kademeli olarak uygulamaya alınan fen bilimleri dersi öğretim programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelenmiştir. Bu dönemde 4+4+4 olarak anılan eğitim sisteminin yürürlüğe alınması ile birlikte ilkokul-ortaokul olarak ayrılan eğitimin ilk kademesi için, 3-4. sınıf düzeyinde (ilkokul) bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.18.'de, 5-8. sınıf düzeyinde (ortaokul) bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.19.'da ve öğrenme alanları bağlamında bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.20.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.18. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 3-4. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	3. Sınıf					4. Sınıf					Genel Toplam
	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	
Hücre	-	-	-	-	0	1	-	-	-	1	1
Atom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
DNA	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ekosistem	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kuvvet	-	-	8	-	8	-	-	10	-	10	18
Isı	-	-	-	-	0	-	4	-	-	4	4
Enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Fotosentez	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kütle	-	-	-	-	0	-	5	-	-	5	5
Madde	-	13	-	1	14	-	29	1	-	30	44
Evrim	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kalıtım	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Periyodik tablo	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Sıcaklık	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ekoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kromozom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Yoğunluk	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Enerji dönüşümleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Biyçeşitlilik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Canlıların sınıflandırılması	1	-	-	-	1	-	-	-	-	0	1
Basınç	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Element	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Hücre bölünmeleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Gen	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Işık	-	-	11	-	11	-	1	6	-	7	18
Evren	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	2
Yenilenebilir enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Madde döngüsü	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Hal değişimi	-	-	-	-	0	-	4	-	-	4	4
Biyoteknoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Habitat	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Elektrik	2	-	13	-	15	-	-	9	-	9	24
Ağırlık	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Küresel ısınma	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Elektron	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Üreme	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kinetik enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Enerjinin korunumu	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Molekül	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ses	-	-	22	-	22	-	-	16	-	16	38
Yer çekimi	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Bileşik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0

* CH: “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanı, MD: “Madde ve Değişim” öğrenme alanı, FO: “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı, DE: “Dünya ve Evren” öğrenme alanı, Top.: Toplam (ilgili sınıf düzeyinde anahtar kavramın yer alma sıklığı).

Tablo 4.19. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	5. Sınıf					6. Sınıf					7. Sınıf					8. Sınıf					Genel Toplam
	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	
Hücre	-	-	-	-	0	14	-	-	-	14	-	-	-	-	0	5	-	-	-	5	19
Atom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	5	-	-	5	-	-	-	-	0	5
DNA	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	7	-	-	-	7	7
Ekosistem	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	3	-	-	-	3	-	-	-	-	0	3
Kuvvet	-	-	16	-	16	-	-	17	-	17	-	-	11	-	11	-	-	2	-	2	46
Isı	-	10	-	-	10	-	14	-	-	14	-	-	5	-	5	-	15	-	-	15	44
Enerji	-	-	-	-	0	-	2	2	-	4	-	-	42	-	42	3	-	4	-	7	53
Fotosentez	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	6	-	-	-	6	6
Kütle	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1	-	-	6	-	6	-	6	-	-	6	13
Madde	3	11	6	1	21	-	14	11	-	25	-	11	-	-	11	-	14	-	-	14	71
Evrim	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kalıtım	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	2
Periyodik tablo	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1	-	6	-	-	6	7
Sıcaklık	-	7	-	-	7	-	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	5	-	1	6	15
Ekoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kromozom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	3	-	-	-	3	3
Yoğunluk	-	-	-	-	0	-	11	-	-	11	-	1	-	-	1	-	-	-	-	0	12
Enerji dönüşümleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	12	-	12	-	-	1	-	1	13
Biyçeşitlilik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4	-	-	-	4	-	-	-	-	0	4
Canlıların sınıflandırılması	2	-	-	-	2	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2
Basınç	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	12	-	12	-	-	-	1	1	13
Element	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	7	-	-	7	-	4	-	-	4	11
Hücre bölünmeleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	1	-	-	-	1	1
Gen	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	2
Işık	-	-	-	-	0	-	-	5	-	5	-	-	12	-	12	1	-	8	-	9	26
Evren	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	6	6	-	-	-	1	1	9
Yenilenebilir enerji	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	1
Madde döngüsü	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4	-	-	-	4	4

Tablo 4.19. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	5. Sınıf					6. Sınıf					7. Sınıf					8. Sınıf					Genel Toplam
	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	CH	MD	FO	DE	Top.	
Hal değişimi	-	3	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-	0	-	8	-	-	8	12
Biyoteknoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	7	-	-	-	7	7
Habitat	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	-	-	-	-	0	2
Elektrik	-	-	6	-	6	-	-	6	-	6	-	-	22	-	22	-	-	12	-	12	46
Ağırlık	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	6	-	6	-	-	-	-	0	6
Küresel ısınma	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Elektron	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	3	-	-	3	-	3	-	-	3	6
Üreme	-	-	-	-	0	9	-	-	-	9	-	-	-	-	0	11	-	-	-	11	20
Kinetik enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	7	-	7	-	-	-	-	0	7
Enerjinin korunumu	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	2	-	2	-	-	-	-	0	2
Molekül	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	4	-	-	4	-	-	-	-	0	4
Ses	-	-	14	-	14	-	-	12	-	12	-	-	-	-	0	-	-	12	-	12	38
Yer çekimi	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	1	-	1	-	-	-	-	0	1
Bileşik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	6	-	-	6	-	-	-	-	0	6

* CH: “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanı, MD: “Madde ve Değişim” öğrenme alanı, FO: “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı, DE: “Dünya ve Evren” öğrenme alanı, Top.: Toplam (ilgili sınıf düzeyinde anahtar kavramın yer alma sıklığı).

Tablo 4.20. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programlarında öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	Öğrenme Alanları				Genel Toplam
	Canlılar ve Hayat	Madde ve Değişim	Fiziksel Olaylar	Dünya ve Evren	
Hücre	20	0	0	0	20
Atom	0	5	0	0	5
DNA	7	0	0	0	7
Ekosistem	3	0	0	0	3
Kuvvet	0	0	64	0	64
Isı	0	43	5	0	48
Enerji	3	2	48	0	53
Fotosentez	6	0	0	0	6
Kütle	0	12	6	0	18
Madde	3	92	18	2	115
Evrım	0	0	0	0	0
Kalıtım	2	0	0	0	2
Periyodik tablo	0	7	0	0	7
Sıcaklık	0	13	0	2	15
Ekoloji	0	0	0	0	0
Kromozom	3	0	0	0	3
Yoğunluk	0	12	0	0	12
Enerji dönüşümleri	0	0	13	0	13
Biyçeşitlilik	4	0	0	0	4
Canlıların sınıflandırılması	3	0	0	0	3
Basınç	0	0	12	1	13
Element	0	11	0	0	11
Hücre bölünmeleri	1	0	0	0	1
Gen	2	0	0	0	2
Işık	1	1	42	0	44
Evren	0	0	0	11	11
Yenilenebilir enerji	0	1	0	0	1
Madde döngüsü	4	0	0	0	4
Hal değişimi	0	16	0	0	16
Biyoteknoloji	7	0	0	0	7
Habitat	2	0	0	0	2
Elektrik	2	0	68	0	70
Ağırlık	0	0	6	0	6
Küresel ısınma	0	0	0	0	0
Elektron	0	6	0	0	6
Üreme	20	0	0	0	20
Kinetik enerji	0	0	7	0	7
Enerjinin korunumu	0	0	2	0	2
Molekül	0	4	0	0	4
Ses	0	0	76	0	76
Yer çekimi	0	0	1	0	1
Bileşik	0	6	0	0	6

2013 fen bilimleri programı 3-8. sınıflar düzeyinde ve bilgi içeriği bağlamında dört öğrenme alanı içerecek şekilde yapılandırılmıştır. İlkokul-ortaokul olarak iki aşamada ele alınan programda, bu ders ilkokul aşaması için 3-4. sınıflarda yer almıştır. Bu düzeyde, programlarda en sık tekrarlanan kavramlar madde, ses, elektrik, kuvvet ve ışıktır. İlkokul düzeyinde anahtar fen kavramlarının 31 tanesinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.18). Programda yer almayan anahtar kavramlar atom, DNA, ekosistem, enerji, fotosentez, evrim, kalıtım, periyodik tablo, sıcaklık, ekoloji, kromozom, yoğunluk, enerji dönüşümleri, biyoçeşitlilik, basınç, element, hücre bölünmeleri, gen, yenilenebilir enerji, madde döngüsü, biyoteknoloji, habitat, ağırlık, küresel ısınma, elektron, üreme, kinetik enerji, enerjinin korunumu, molekül, yer çekimi ve bileşiktir. İlkokul düzeyinde dört öğrenme alanı altında da yer alan kavram bulunmazken, hücre, kütle ve hal değişimi kavramlarının bir sınıf düzeyinde ve yalnızca bir öğrenme alanı altında ele alındığı görülmektedir.

Ortaokul düzeyinde program 5-8. sınıflar düzeyinde ele alınmıştır. Bu düzeyde, programlarda en sık tekrarlanan kavramlar madde, enerji, kuvvet, elektrik, ısı, ses ve ışıktır. Ortaokul düzeyinde anahtar fen kavramlarının dört tanesinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.19). Programda yer almayan kavramlar evrim, kalıtım, ekoloji ve küresel ısınmadır. Ortaokul düzeyinde madde kavramı dört öğrenme alanı altında da yer alırken, hücre, yoğunluk ve evren kavramlarının yalnızca bir öğrenme alanı altında ele alındığı görülmektedir. Tablo 4.20. incelendiğinde madde kavramının dört öğrenme alanı altında da ele alındığı belirlenen girift bir kavram olduğu söylenebilir.

4.2.1.3. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında anahtar fen kavramları

Çalışmanın ulusal programlarda sonuncu ve mevcut durumda uygulanan fen programının incelendiği bu kısımda 2018 yılından itibaren tüm düzeylerde uygulamaya alınan fen bilimleri dersi öğretim programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelenmiştir. Bu programda eğitimin ilk kademesi için, 3-4. sınıf düzeyinde (ilkokul) bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.21.'de, 5-8. sınıf düzeyinde (ortaokul) bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.22.'de ve öğrenme alanları bağlamında bu kavramların yer alma durumu Tablo 4.23.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.21. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 3-4. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	3. Sınıf					4. Sınıf					Genel Toplam
	CY	MDo	FO	DE	Top.	CY	MDo	FO	DE	Top.	
Hücre	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Atom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
DNA	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ekosistem	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kuvvet	-	-	8	-	8	-	-	11	-	11	19
Isı	-	-	-	-	0	-	3	-	-	3	3
Enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Fotosentez	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kütle	-	-	-	-	0	-	5	-	-	5	5
Madde	-	12	-	-	12	-	24	1	1	26	38
Evrım	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kalıtım	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Periyodik tablo	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Sıcaklık	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ekoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kromozom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Yoğunluk	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Enerji dönüşümleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Biyçeşitlilik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Canlıların sınıflandırılması	1	-	-	-	1	-	-	-	-	0	1
Basınç	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Element	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Hücre bölünmeleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Gen	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Işık	-	-	11	-	11	-	-	8	-	8	19
Evren	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	2
Yenilenebilir enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Madde döngüsü	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Hal değişimi	-	-	-	-	0	-	4	-	-	4	4
Biyoteknoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Habitat	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Elektrik	-	-	11	-	11	2	-	10	-	12	23
Ağırlık	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Küresel ısınma	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Elektron	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Üreme	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kinetik enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Enerjinin korunumu	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Molekül	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ses	-	-	22	-	22	-	-	17	-	17	39
Yer çekimi	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Bileşik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0

* CY: “Canlılar ve Yaşam” öğrenme alanı, MDo: “Madde ve Doğası” öğrenme alanı, FO: “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı, DE: “Dünya ve Evren” öğrenme alanı, Top.: Toplam (ilgili sınıf düzeyinde anahtar kavramın yer alma sıklığı).

Tablo 4.22. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	5. Sınıf					6. Sınıf					7. Sınıf					8. Sınıf					Genel Toplam
	CY	MDo	FO	DE	Top.	CY	MDo	FO	DE	Top.	CY	MDo	FO	DE	Top.	CY	MDo	FO	DE	Top.	
Hücre	-	-	-	-	0	1	-	-	-	1	20	-	-	-	20	-	-	-	-	0	21
Atom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	6	-	-	6	-	-	-	-	0	6
DNA	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	10	-	-	-	10	12
Ekosistem	1	-	-	-	1	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	1
Kuvvet	-	-	17	-	17	-	-	18	-	18	-	-	9	-	9	-	-	2	-	2	46
Isı	-	10	-	-	10	-	14	-	-	14	-	-	2	-	2	-	4	4	1	9	35
Enerji	-	-	-	-	0	-	3	5	-	8	-	-	28	-	28	3	-	18	2	23	59
Fotosentez	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	8	-	-	-	8	8
Kütle	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1	-	-	10	-	10	-	3	-	-	3	14
Madde	-	11	6	-	17	-	12	12	-	24	-	9	3	-	12	-	10	-	-	10	63
Evrim	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kalıtım	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	11	-	-	-	11	11
Periyodik tablo	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1	-	6	-	-	6	7
Sıcaklık	-	7	-	-	7	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1	1	2	-	-	3	11
Ekoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	2
Kromozom	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	3	-	-	-	3	3	-	-	-	3	6
Yoğunluk	-	-	-	-	0	-	11	-	-	11	-	2	-	-	2	-	-	-	-	0	13
Enerji dönüşümleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	3	-	3	3	-	7	-	10	13
Biyçeşitlilik	5	-	-	-	5	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	5
Canlıların sınıflandırılması	4	-	-	-	4	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4
Basınç	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	17	-	17	17
Element	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	7	-	-	7	-	3	-	-	3	10
Hücre bölünmeleri	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	1	-	-	-	1	-	-	-	-	0	1
Gen	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	7	-	-	-	7	9
Işık	-	-	14	-	14	-	-	1	-	1	-	-	13	1	14	3	-	4	2	9	38
Evren	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	2	2	-	-	-	1	1	5
Yenilenebilir enerji	-	-	-	-	0	-	2	-	-	2	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2

Tablo 4.22. (Devamı). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Kavramlar	5. Sınıf					6. Sınıf					7. Sınıf					8. Sınıf					Genel Toplam
	CY	MDo	FO	DE	Top.	CY	MDo	FO	DE	Top.	CY	MDo	FO	DE	Top.	CY	MDo	FO	DE	Top.	
Madde döngüsü	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4	-	-	-	4	4
Hal değişimi	-	3	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-	0	-	4	-	-	4	8
Biyoteknoloji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	7	-	-	-	7	7
Habitat	1	-	-	-	1	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	1
Elektrik	-	-	6	-	6	-	-	6	-	6	-	-	5	-	5	-	-	31	-	31	48
Ağırlık	1	-	-	-	1	-	-	-	-	0	-	-	7	-	7	-	-	-	-	0	8
Küresel ısınma	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	1	-	-	-	1	1
Elektron	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	2	-	-	2	-	-	-	-	0	2
Üreme	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	20	-	-	-	20	-	-	-	-	0	20
Kinetik enerji	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	8	-	8	-	-	-	-	0	8
Enerjinin korunumu	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	2	-	2	-	-	-	-	0	2
Molekül	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	4	-	-	4	-	-	-	-	0	4
Ses	-	-	-	-	0	-	-	34	-	34	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	34
Yer çekimi	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	4	-	4	-	-	-	-	0	4
Bileşik	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	6	-	-	6	-	1	-	-	1	7

* CY: “Canlılar ve Yaşam” öğrenme alanı, MDo: “Madde ve Doğası” öğrenme alanı, FO: “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı, DE: “Dünya ve Evren” öğrenme alanı, Top.: Toplam (ilgili sınıf düzeyinde anahtar kavramın yer alma sıklığı).

Tablo 4.23. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramların yer alma durumu

Kavramlar	Öğrenme Alanları				Genel Toplam
	Canlılar ve Yaşam	Madde ve Doğası	Fiziksel Olaylar	Dünya ve Evren	
Hücre	21	0	0	0	21
Atom	0	6	0	0	6
DNA	12	0	0	0	12
Ekosistem	1	0	0	0	1
Kuvvet	0	0	65	0	65
Isı	0	31	6	1	38
Enerji	3	3	51	2	59
Fotosentez	8	0	0	0	8
Kütle	0	9	10	0	19
Madde	0	78	22	1	101
Evrım	0	0	0	0	0
Kalıtım	11	0	0	0	11
Periyodik tablo	0	7	0	0	7
Sıcaklık	1	10	0	0	11
Ekoloji	2	0	0	0	2
Kromozom	6	0	0	0	6
Yoğunluk	0	13	0	0	13
Enerji dönüşümleri	3	0	10	0	13
Biyçeşitlilik	5	0	0	0	5
Canlıların sınıflandırılması	5	0	0	0	5
Basınç	0	0	17	0	17
Element	0	10	0	0	10
Hücre bölünmeleri	1	0	0	0	1
Gen	9	0	0	0	9
Işık	3	0	51	3	57
Evren	0	0	0	7	7
Yenilenebilir enerji	0	2	0	0	2
Madde döngüsü	4	0	0	0	4
Hal değişimi	0	12	0	0	12
Biyoteknoloji	7	0	0	0	7
Habitat	1	0	0	0	1
Elektrik	2	0	69	0	71
Ağırlık	1	0	7	0	8
Küresel ısınma	1	0	0	0	1
Elektron	0	2	0	0	2
Üreme	20	0	0	0	20
Kinetik enerji	0	0	8	0	8
Enerjinin korunumu	0	0	2	0	2
Molekül	0	4	0	0	4
Ses	0	0	73	0	73
Yer çekimi	0	0	4	0	4
Bileşik	0	7	0	0	7

2018 fen bilimleri programı 3-8. sınıflar düzeyinde ve bilgi içeriği bağlamında dört öğrenme alanı içerecek şekilde yapılandırılmıştır. İlkokul-ortaokul olarak iki aşamada ele alınan programda, bu ders ilkokul aşaması için 3-4. sınıflarda yer almıştır. Bu düzeyde, programlarda en sık tekrarlanan kavramlar ses, madde, elektrik, kuvvet ve ışıktır. İlkokul düzeyinde anahtar fen kavramlarının 32 tanesinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.21.). Programda yer almayan anahtar kavramlar hücre, atom, DNA, ekosistem, enerji, fotosentez, evrim, kalıtım, periyodik tablo, sıcaklık, ekoloji, kromozom, yoğunluk, enerji dönüşümleri, biyoçeşitlilik, basınç, element, hücre bölünmeleri, gen, yenilenebilir enerji, madde döngüsü, biyoteknoloji, habitat, ağırlık, küresel ısınma, elektron, üreme, kinetik enerji, enerjinin korunumu, molekül, yer çekimi ve bileşiktir. İlkokul düzeyinde dört öğrenme alanı altında da yer alan kavram bulunmazken, kuvvet, ışık ve hal değişimi kavramlarının yalnızca bir öğrenme alanı altında ele alındığı görülmektedir.

Ortaokul düzeyinde program 5-8. sınıflar düzeyinde ele alınmıştır. Bu düzeyde, programlarda en sık tekrarlanan kavramlar madde, enerji, elektrik, kuvvet, ışık, ısı ve sestir. Ortaokul düzeyinde anahtar fen kavramlarından sadece evrim kavramının yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.22.). Ortaokul düzeyinde dört öğrenme alanı altında da yer alan kavram bulunmazken, elektron, kalıtım, yer çekimi, fotosentez kavramlarının bir sınıf düzeyinde ve yalnızca bir öğrenme alanı altında ele alındığı görülmektedir. Tablo 4.23. incelendiğinde dört öğrenme alanı altında da ele alındığı belirlenen girift bir kavrama rastlanmamıştır.

İncelenen ulusal fen programlarının bütüncül olarak öğrenme alanları bağlamında karşılaştırılması Tablo 4.24.'te gösterilmiştir. Öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramlarının yoğunluğunun en az olduğu alan “Dünya ve Evren” öğrenme alanıdır. Anahtar fen kavramlarından bazılarının öğrenme alanlarından yalnızca biri altında ele alındığı görülmektedir. Bu kavramlar, atom, DNA, ekosistem, fotosentez, kalıtım, periyodik tablo, kromozom, biyoçeşitlilik, canlıların sınıflandırılması, element, hücre bölünmeleri, gen, madde döngüsü, hal değişimi, biyoteknoloji, habitat, enerjinin korunumu, yer çekimi ve bileşiktir.

Tablo 4.24. Türkiye fen programlarında öğrenme alanları bağlamında anahtar fen kavramların yer alma durumunun karşılaştırılması

Kavramlar	Öğrenme Alanları			
	Canlılar ve Hayat/Yaşam*	Madde ve Değişim/Doğası*	Fiziksel Olaylar	Dünya ve Evren
Hücre	91-20-21	5-0-0	0-0-0	0-0-0
Atom	0-0-0	280-5-6	0-0-0	0-0-0
DNA	20-7-12	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Ekosistem	18-3-1	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Kuvvet	0-0-0	9-0-0	337-64-65	1-0-0
Isı	0-0-0	296-43-31	20-5-6	2-0-1
Enerji	50-3-3	85-2-3	246-48-51	2-0-2
Fotosentez	24-6-8	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Kütle	9-0-0	58-12-9	36-6-10	0-0-0
Madde	55-3-0	490-92-78	142-18-22	21-2-1
Evrım	8-0-0	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Kalıtım	24-2-11	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Periyodik tablo	0-0-0	24-7-7	0-0-0	0-0-0
Sıcaklık	8-0-1	183-13-10	3-0-0	25-2-0
Ekoloji	0-0-2	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Kromozom	22-3-6	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Yoğunluk	0-0-0	23-12-13	22-0-0	3-0-0
Enerji dönüşümleri	2-0-3	0-0-0	15-13-10	0-0-0
Biyçeşitlilik	11-4-5	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Canlıların sınıflandırılması	2-3-5	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Basınç	1-0-0	10-0-0	30-12-17	15-1-0
Element	0-0-0	149-11-10	0-0-0	0-0-0
Hücre bölünmeleri	14-1-1	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Gen	14-2-9	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Işık	13-1-3	5-1-0	386-42-51	17-0-3
Evren	1-0-0	0-0-0	2-0-0	16-11-7
Yenilenebilir enerji	14-0-0	0-1-2	0-0-0	0-0-0
Madde döngüsü	9-4-4	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Hal değişimi	0-0-0	10-16-12	0-0-0	0-0-0
Biyoteknoloji	4-7-7	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Habitat	5-2-1	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Elektrik	1-2-2	17-0-0	283-68-69	3-0-0
Ağırlık	2-0-1	0-0-0	66-6-7	0-0-0
Küresel ısınma	0-0-1	0-0-0	0-0-0	0-0-0
Elektron	0-0-0	109-6-2	1-0-0	0-0-0
Üreme	51-20-20	1-0-0	0-0-0	0-0-0
Kinetik enerji	0-0-0	1-0-0	21-7-8	0-0-0
Enerjinin korunumu	0-0-0	0-0-0	1-2-2	0-0-0
Molekül	5-0-0	177-4-4	1-0-0	0-0-0
Ses	8-0-0	3-0-0	625-76-73	2-0-0
Yer çekimi	0-0-0	0-0-0	15-1-4	0-0-0
Bileşik	0-0-0	68-6-7	0-0-0	0-0-0

* Öğrenme alanlarının isimleri son programda farklı olmakla birlikte içeriği değişmemiştir.

* Her bir öğrenme alanı altında sırasıyla 2005 fen ve teknoloji, 2013 fen bilimleri ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında anahtar fen kavramlarının yer alma sıklığı gösterilmiştir.

(2005 fen ve teknoloji-2013 fen bilimleri-2018 fen bilimleri)

Anahtar fen kavramlarının yaklaşık yarısı bir öğrenme alanı altında ele alınırken bazı kavramlar ise yalnızca bir öğretim programında ele alınmıştır. Evrim kavramı sadece 2005 fen ve teknoloji öğretim programında “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanı altında ele alınmış, sonraki programlarda bu kavram doğrudan ele alınmamıştır. Ekoloji ve küresel ısınma kavramları ise yalnızca 2018 fen bilimleri öğretim programında “Canlılar ve Yaşam” öğrenme alanı altında ele alınmıştır. İncelen tüm ulusal fen programlarında olmasa da dört öğrenme alanı altında da ele alınan girift kavramlar ise enerji, madde, sıcaklık, basınç, ışık, elektrik ve sestir.

4.2.2. Ulusal fen bilimleri ders kitaplarında anahtar fen kavramları

Araştırmanın bu kısmında 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı bazında yayımlanan ve 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkokul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan, EBA üzerinden erişim sağlanan 3-8. sınıf düzeylerindeki Fen Bilimleri ders kitapları incelenmiştir. Anahtar fen kavramları listesinde yer alan kavramlar içinde, her bir öğrenme alanına ilişkin uzlaşma kriterleri bağlamında yapılan sıralamada en üstte yer alan ilk kavramlar 3-8. sınıf düzeylerine ait kitaplarda yer alma durumu incelenmiştir.

Tablo 4.25. 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkokul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitaplarında canlılar ve yaşam öğrenme alanından hücre kavramı

Sınıf Düzeyi	Yayınevi	f	Kitapta geçtiği kısımlardan örnek alıntılar
3. sınıf	1. Yayınevi	-	-
	2. Yayınevi	-	-
4. sınıf	1. Yayınevi	-	-
	2. Yayınevi	-	-
5. sınıf	1. Yayınevi	1	Kitabın girişinde güvenlik sembolleri kısmında: "Bakteri, mantar ve tek hücreli canlı tehlikesi"
	2. Yayınevi	1	Sözlük kısmında çiçek tozu tanımında: "çiçek tozu: Çiçekli bitkilerde erkek üreme hücrelerini içeren tanecikler."
6. sınıf	1. Yayınevi	63	2. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: "Aynı zamanda kemiklerimiz mineral depolanmasında ve kan hücrelerinin üretilmesinde görev almaktadır." "Kaslar, kas hücrelerinden oluşmaktadır." "Besinlerin enzimler yardımıyla hücrelere geçebilecek kadar küçük parçalara ayrılmasına kimyasal sindirim denir." "...Dolaşım sisteminde ise hücreler için gerekli besin maddesi ve oksijenin hücrelere nasıl taşındığını ve hücrelerdeki karbondioksit ve atık maddelerin hücrelerden nasıl uzaklaştırıldığını öğreneceğiz." "Kan dokusundaki kan hücreleri ; alyuvarlar, akyuvarlar ve kan pulcukları olarak adlandırılır." 6. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: "Merkezî sinir sistemi, nöron adı verilen milyarlarca sinir hücrelerinden oluşur." "... Erkek üreme hücreleri olan spermilerin oluşmasını sağlar." "En dış yüzeyi ölü hücrelerden oluşan üst deri, alt kısımda bulunan yapıları korumakla görevlidir." "... normal ya da normalden fazla miktarda üretilmesine karşın insüline karşı hücrelerde direnç olduğundan, ..." "Kanser, bir organ veya dokudaki hücrelerin düzensiz olarak bölünüp çoğalmasıyla ortaya çıkan kitlelere denir."

- Sözlük kısmında tanımlarda:
*"bakteri: Toprakta, suda, canlılarda bulunan; çürüme, mayalanma veya hastalıklara yol açan tek **hücreli** canlı."*
*"salgı: **Hücrelerin**, vücuttaki bezlerin kandan ayırıp oluşturdukları ve yeniden kana, başka organa veya dışarıya saldıkları sıvı madde."*
*"virüs: Hastalık yapıcı, bakterilerden daha küçük, yaşamak için bir başka **hücrenin** içine girmek zorunda olan ve ancak elektron mikroskopunda görülebilen parazit."*
2. Yayınevi 23
1. Ünite: Güneş Sistemi ve Tutulmalar (Dünya ve Evren öğrenme alanı)
 Ünite içinde okuma metninde:
*"Yıldız bulmak için kullanılan bazı yazılımlar, bugün tıpta kanser **hücrelerini** yok etmek için kullanılmaktadır."*
2. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)
 Ünite içinde metinlerde:
*"Kemiğin yapısında bulunan kırmızı kemik iliği, kan **hücrelerini** üretir."*
*"Kan iki kısımdan oluşur. Bunlar kan **hücreleri** ve kan plazmasıdır."*
6. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)
 Ünite içinde metinlerde:
*"Koku Yorgunluğu: Burundaki duyu **hücreleri** çabuk yorulur..."*
*"... etkenlerin etkisiyle ölü **hücreler** aşınıp döküldükçe alttan yeri doldurulur."*
3. Yayınevi 78
2. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)
 Ünite içinde metinlerde:
*"Ancak kemik, sert yapıda ve canlı olan kemik **hücrelerinin** bir araya gelmesiyle oluşan bir dokudur."*
*"Besinler ancak bu durumda kana karışarak **hücrelere** taşınabilecek hâle gelebilmektedir. Çünkü fiziksel parçalanma ve ufalanma, besinlerin kana karışıp **hücrelere** taşınması için yeterli değildir."*
*"... Vücudumuzda da benzer şekilde kalbin pompaladığı kan, damarlar yoluyla **hücrelerimize** kadar ulaşır."*
*"Kanda en fazla bulunan, rengi kırmızı olan kan **hücrelerine** alyuvar denir."*
*"Vücudumuzdaki **hücrelerden** toplanan kan böbrek atardamarı ile böbreklere gelir."*
6. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)
 Ünite içinde metinlerde:
"... sindirim sisteminin iyi çalışmadığı durumlarda dolaşım sistemindeki kanın hücrelere yeteri kadar besin taşıyamayacağını, boşaltım sistemi organlarının da bu durumdan zarar görebileceğini söyleyebiliriz."
*"... Her biri farklı bir özelliğe sahip olan hormonların etkilediği **hücreler** de birbirinden farklıdır."*
*"... pankreas tarafından salgılanan insülin, kan şekerini düşürmesi için karaciğeri ve doku **hücrelerini** uyarır."*
*"Alt deri, üst derinin altında yer alır ve kan damarları ile sinir **hücreleri** bakımından zengindir."*

Sözlük kısmında tanımlarda:

*"alyuvar: Kana kırmızı rengini veren, çekirdeksiz, yuvarlak, küçük **hücre**, eritrosit."*

*"doku: Bir vücudun veya bir organın yapı öğelerinden birini oluşturan **hücreler** bütünü."*

*"gen: İçinde bulunduğu **hücre** veya organizmaya özel bir etkisi olan, kuşaktan kuşağa ve **hücreden hücreye** geçen kalıtsal öge."*

7. sınıf

1. Yaymevi

406

1. Ünite: Güneş Sistemi ve Ötesi (Dünya ve Evren öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

*"Yıldız bulmak için kullanılan bazı yazılımlardan esinlenerek tıpta kanser **hücrelerini** yok edecek yeni yazılımlar üretilmiştir."*

2. Ünite: Hücre ve Bölünmeler (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)

Ünite girişinde anahtar kavramlarda:

*"**Hücre**, bitki **hücre****si**, hayvan **hücre****si**"*

Ünite girişinde neler öğreneceğiz kısmında:

*"- Hayvan ve bitki **hücrelerinin** ayırt edilmesi*

*- **Hücre**-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi*

*- Üreme **hücrelerinin** oluşumu"*

Ünite içinde metinlerde:

*"**Hücre**sel yapıya sahip olma canlılarla cansızları ayıran en önemli özelliktir. Canlıları oluşturan ve canlılık özelliklerini gösteren en küçük yapı birimine **hücre** denir."*

*"Bitki **hücrelerinde** **hücre** zarının dışında yer alan ve **hücre** zarını destekleyen **hücre** duvarı (**hücre** çeperi) bulunur."*

*"Ribozom: **Hücrede** protein sentezlemede görevlidir, **hücredeki** en küçük organeldir. Bitki ve hayvan **hücrelerinde** ortak olarak bulunur."*

*"1858 yılında Alman bilim insanı Rudolf Virchow (Rudolf Virşov) o zamana kadar yapılan **hücre** çalışmalarını daha da ilerletmiş ve **hücre** teorisini açıklamıştır."*

6. Ünite: Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

*"Eşey **hücrelerinin** birleşmesiyle gerçekleşen üreme şekline eşeyli üreme denildiğini öğrenmiştiniz."*

*"İnsanlarda ergenlikten itibaren üreme ana **hücrelerinde** meydana gelen mayoz bölünme ile üreme **hücreleri** oluşmaya başlar. Üreme **hücreleri** sayesinde anne ve babaya ait kalıtsal özellikler sonraki nesillere aktarılır."*

*"Erkek üreme **hücre****si** olan sperm, mayoz bölünme ile testislerde üretilir."*

*"Dişicığın tepesine yerleşen polenlerin içindeki erkek üreme **hücreleri**, dişicik borusu yardımıyla yumurtalığa inerek burada bulunan yumurta **hücre****si** ile birleşir."*

			<p>Sözlük kısmında tanımlarda: <i>"amip : Vücudunun biçim değiştirmesiyle oluşan geçici kollar veya ayaklar üzerinde sürünerek yer değiştiren, tatlı ve tuzlu sularda yaşayan bir hücreli canlı."</i> <i>"iğ iplikleri : Mitoz ve mayoz sırasında hücrenin iki kutbu arasında, pozitif uçları birbirine doğru uzanan ve kromozomların hareketini yönlendiren yapı."</i></p>
2. Yayınevi	376	2. Ünite: Hücre ve Bölünmeler (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)	<p>Ünitenin girişinde neler öğreneceksiniz kısmında: <i>"Bu bölümü tamamladığınızda; hayvan ve bitki hücrelerini ayırt edebilecek, geçmişten günümüze hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirebileceksiniz. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini kavrayacaksınız."</i> Ünite içinde metinlerde: <i>"Canlıların hücreleri birbirinden farklılık gösterebilir. Örneğin, bir bitki hücresiyle hayvan hücre arasında çeşitli farklılıklar vardır."</i> <i>"Günümüzde hücrenin yapısı oldukça detaylı bir şekilde incelenebilmekte ve bu sayede hücre hakkında yeni bilgilere ulaşılabilmektedir."</i> <i>"Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte mikroskoplar geliştirilmiş ve hücre daha iyi incelenmiştir."</i> <i>"Hücrelerden bazıları belli bir büyüklüğe ulaştığında sayılarını arttırmak için bölünür."</i></p>
		5. Ünite: Işığın Madde ile Etkileşimi (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)	<p>Ünite içinde metinlerde: <i>"Gözle görülemeyecek kadar küçük bir hücreyi mikroskop yardımıyla rahatlıkla görebilirsiniz."</i></p>
		6. Ünite: Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)	<p>Ünite içinde metinlerde: <i>"İnsandaki erkek üreme hücresine sperm, dişi üreme hücresine ise yumurta adı verilir."</i> <i>"Erkek ve dişi eşey hücrelerinin birleşmesi sonucu döllenme gerçekleşir."</i></p>
8. sınıf	1. Yayınevi	74	2. Ünite: DNA ve Genetik Kod (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)
			<p>Ünite içinde metinlerde: <i>"Hücrenin temel kısımlarının hücre zarı sitoplazma ve çekirdek olduğunu ve hücrenin yönetim merkezinin çekirdek olduğunu 7. sınıftan bilimleri dersinde öğrenmiştik."</i> <i>"DNA, hücrenin yönetici molekülüdür ve yaşamsal faaliyetleri (solunum, beslenme, üreme) yönetir."</i> <i>"Bölünen bir hücreden oluşan iki yeni hücre, ana hücredeki kalıtsal bilgileri taşımaktadır."</i> <i>"Yumurta ve sperm hücreleri, anne ve babada bulunan cinsiyeti belirleyen kromozom çiftlerinden sadece birini alır."</i> <i>"Üreme hücrelerinde görülen mutasyonlar, gelecek nesle aktarılabildiğinden kalıtsaldır."</i></p>

6. Ünite: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Canlılar, hayatsal faaliyetleri (**hücre** bölünmesi, solunum vb.) için gerekli olan enerjiyi elde edebilmek amacıyla beslenmek zorundadır."

"Fotosentez, bitki **hücrelerinde** kloroplast denilen organellerde gerçekleşir."

"Besinlerin **hücrede** parçalanması yoluyla enerji üretilmesine solunum denir."

Sözlük kısmında tanımlarda:

"metabolizma: Canlı organizmada veya canlı **hücrelerde** hareketi, enerjiyi sağlamak için oluşan, biyolojik ve kimyasal değişimlerin bütünü."

"zigot : Erkek ve dişi üreme **hücrelerinin** birleşmesiyle oluşan döllenmiş yapı."

Tablo 4.26. 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkokul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitaplarında madde ve doğası öğrenme alanından atom kavramı

Sınıf Düzeyi	Yayınevi	f	Kitapta geçtiği kısımlardan örnek alıntılar
3. sınıf	1. Yayınevi	-	-
	2. Yayınevi	-	-
4. sınıf	1. Yayınevi	-	-
	2. Yayınevi	-	-
5. sınıf	1. Yayınevi	2	Sözlük kısmında nükleer enerjinin tanımında: " Atom çekirdeğinde bulunan enerjidir. Atomun çekirdeğinin parçalanması veya çekirdek birleşmesi sırasında ortaya çıkan yüksek miktardaki enerji."
	2. Yayınevi	-	-
6. sınıf	1. Yayınevi	2	1. Ünite: Güneş Sistemi ve Tutulmalar (Dünya ve Evren öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: "... Patlama anındaki enerjisi ise 1945'te Japonya'ya atılan atom bombasından 30 kat daha fazladır."
	2. Yayınevi	1	5. Ünite: Ses ve Özellikleri (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: "... Güneş'te gerçekleşen ortalama bir patlama, atom bombasının yaklaşık kırk milyon katı büyüklüğündedir."
	3. Yayınevi	-	Sözlük kısmında maddesel ortam tanımında: "maddesel ortam: Katı, sıvı ve gaz atom veya moleküllerinin bulunduğu ortam."
7. sınıf	1. Yayınevi	118	4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar (Madde ve Doğası öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: " Atomun merkezinde çekirdek bulunur. Çekirdekte proton ve nötronlar vardır. Çekirdek atomdan yaklaşık on bin kat küçüktür. Atom bir stadyum kadar düşünüldüğünde çekirdek stadyumun içindeki bir bilye kadardır." " Atomun içinde bulunan ve atomu oluşturan tanecikler proton, nötron ve elektrondur." "Bilim adamları eski çağlardan günümüze kadar atom hakkında birçok gözlem yaparak bu gözlemlerden elde ettikleri bilgileri açıklamak için çeşitli teoriler ortaya koymuştur. Günümüzde atom ile ilgili bilimsel çalışmalar hâlâ devam

etmektedir."

"Bohr **Atom** Modeli'nden sonra gelen kuram ise "Modern **Atom** Teorisi"dir."

"Farklı **atomlardan** oluşan moleküllerde ise **atomların** büyüklüğü ve özellikleri farklıdır."

7. Ünite: Elektrik Devreleri (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Elektrik devresinde bağlantı kablosundaki yükler titreşim hareketi yaparak enerjisini diğer **atomlara** aktarır."

2. Yayınevi 107

1. Ünite: Güneş Sistemi ve Ötesi (Dünya ve Evren öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Uzayda gaz **atomları** ve toz parçacıkları belirli bölgelerde yoğunlaşmış olarak bulunur."

4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar (Madde ve Doğası öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Çevrenizdeki tüm maddelerin **atomlardan** oluştuğunu biliyorsunuz. **Atomlar** da daha küçük parçacıklardan oluşur."

"**Atomun** yapısındaki taneciklerin proton, nötron ve elektronlar olduğunu öğrendiniz."

"**Atomlar** gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklerdir."

"Geçmişte olduğu gibi günümüzde de bilim insanları **atomun** yapısını araştırmaya devam etmektedir."

8. sınıf 1. Yayınevi 58

2. Ünite: DNA ve Genetik Kod (Canlılar ve Yaşam)

Ünite içinde metinlerde:

"... Örneğin Hiroşima'ya atılan **atom** bombası, Japonya'da yaşayan insanlarda ve onların bu olaydan sonra doğan çocuklarında radyasyonun sebep olduğu mutasyonlar ortaya çıkarmıştır."

4. Ünite: Madde ve Endüstri (Madde ve Doğası)

Ünite içinde metinlerde:

"Önceki yıllarda tüm maddelerin **atomlardan** oluştuğunu belirtmiş, aynı tür **atomlardan** oluşan maddeleri element olarak isimlendirmişsiniz."

"1913 yılında ise Henry Moseley (Henri Mozeli), elementlerin doğru **atom** numaralarını tespit etmiş ve elementleri artan **atom** numaralarına göre sınıflandırarak günümüzde kullandığımız periyodik tablonun oluşmasını sağlamıştır."

"Maddelerin kimliğinin değişmesinin sebeplerinden biri de **atomlar** arası bağların kırılması ve yerine yeni bağların oluşması sonucu yeni maddelerin meydana gelmesidir."

"Kimyasal tepkimelerde **atom** yapıları değil, **atomlar** arası bağlar değiştiği için tepkimeye giren ürünlerdeki **atom** sayıları ve **atom** cinsleri aynı kalır."

6. Ünite: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi (Canlılar ve Yaşam)

Ünite içinde metinlerde:

"Çok **atomlu** karmaşık yapılı bir molekül olan proteinlerin yapısındaki önemli bir bileşen de azot elementidir."

"Ozon (O₃) üç adet oksijen atomundan oluşan bir gazdır."

7. Ünite: Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"**Atomların** yapısında bulunan yükler proton, elektron ve nötrondur. **Atom** çekirdeğinin çevresinde (-) yüklü elektronlar, **atom** çekirdeğinin

içerisinde ise (+) yüklü protonlar ve yüksüz nötronlar bulunur."

Sözlük kısmında tanımlarda:

"elektron: **Atomların** enerji katmanlarında bulunan negatif yüke sahip temel parçacık."

"nükleer: **Atom** çekirdeği ile ilgili, çekirdeksel."

Tablo 4.27. 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkokul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitaplarında fiziksel olaylar öğrenme alanından kuvvet kavramı

Sınıf Düzeyi	Yayınevi	f	Kitapta geçtiği kısımlardan örnek alıntılar
3. sınıf	1. Yayınevi	72	<p>3. ünite: Kuvveti Tanıyalım (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Neler öğreneceğiz kısmında: <i>"İtme ve çekmenin birer kuvvet olduğunu deneyerek keşfedeceğiz."</i> <i>"İtme ve çekme kuvvetlerinin hareket eden ve duran cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyerek kuvveti tanımlayacağız."</i> Ünite girişinde kavramlarda: "Kuvvet, itme kuvveti, çekme kuvveti" Ünite içinde metinlerde: "Kuvvet, hareket halindeki varlıkların hızlanmasına, yavaşlamasına, durmasına veya dönmesine neden olabilir." <i>"Bahçedeki ağaçtan elma koparmak için çekme kuvveti uygularız."</i></p> <p>4. Ünite: Maddeyi Tanıyalım (Madde ve Deoğası öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"Kolaylıkla şekli değiştirilebilen maddeler ise yumuşak maddelerdir. Bu maddelere az bir kuvvet uygulandığında çok çabuk şekli değişebilir."</i> <i>"... Esnek maddelere uygulanan kuvvet kaldırıldığında tekrar eski şekline döner."</i></p> <p>6. Ünite: Canlılar Dünyasına Yolculuk (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"Rüzgâr türbinleri, enerji üretmek için rüzgar kuvvetini kullanır. Rüzgâr estiği zaman kanatları döner ve elektrik üretir."</i></p>
	2. Yayınevi	67	<p>3. ünite: Kuvveti Tanıyalım (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Neler öğreneceğiz kısmında: <i>"... itme ve çekmenin birer kuvvet olduğunu deneyerek keşfedeceğiz. İtme ve çekme kuvvetlerinin hareket eden ve duran cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyerek kuvveti tanımlayacağız."</i> Ünite girişinde kavramlarda: "Kuvvet, itme kuvveti, çekme kuvveti" Ünite içinde metinlerde: <i>"İtme ve çekme kuvveti duran cisimleri hareket ettirebilir."</i> <i>"... pazar arabasına çekme kuvveti uygulayarak arabayı hareket ettiriyor."</i> <i>"... hareketli bir varlığın uygulayacağı itme kuvveti vücudumuza zarar verebilir."</i></p> <p>4. Ünite: Maddeyi Tanıyalım (Madde ve Deoğası öğrenme alanı) Deneyelim, Öğrenelim kısmında:</p>

4. sınıf	1. Yayınevi	129	<p>"... Görsel-2'deki gibi kuvvetler uygulayalım."</p> <p>Ünite içinde metinlerde:</p> <p>"Sert maddeler kuvvet uygulandığında kolayca şekil değişikliğine uğramaz."</p> <p>"... Sert maddeler kuvvet uygulandığında kolayca şekil değişikliğine uğramaz."</p>
	2. Yayınevi	91	<p>3. ünite: Kuvvetin Etkileri (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)</p> <p>Bu ünite neler öğreneceğiz kısmında:</p> <p>"Kuvvetin cisimler üzerindeki etkisini fark edeceğiz."</p> <p>Ünite girişinde kavramlarda:</p> <p>"• Kuvvetin hızlandırıcı etkisi</p> <p>• Kuvvetin yavaşlatıcı etkisi</p> <p>• Kuvvetin yön değiştirici etkisi</p> <p>• Kuvvetin şekil değiştirici etkisi"</p> <p>Ünite içinde metinlerde:</p> <p>"Kuvvet uygulanmadan cisimler hareket eder mi?"</p> <p>"Günlük yaşamımızda bazı cisimlere itme kuvveti uygulayarak, bazı cisimlere de çekme kuvveti uygulayarak cisimleri hareket ettiririz."</p> <p>"... Hareketin kanunlarını ve evrensel olan kütle çekim kuvvetini ortaya koyan bir kitap yazmıştır."</p> <p>"Farklı kutuplar birbirine çekme kuvveti uygular."</p> <p>Ünite içinde başlıklarda:</p> <p>"Kuvvetin Duran Cisimler Üzerindeki Etkileri"</p> <p>"Kuvvetin Hareketli Cisimler Üzerindeki Etkileri"</p> <p>3. ünite: Kuvvetin Etkileri (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)</p> <p>Neler öğreneceğiz kısmında:</p> <p>"Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapacağız."</p> <p>Ünite girişinde kavramlarda:</p> <p>"• Kuvvetin hızlandırıcı etkisi</p> <p>• Kuvvetin yavaşlatıcı etkisi</p> <p>• Kuvvetin yön değiştirici etkisi</p> <p>• Kuvvetin şekil değiştirici etkisi"</p> <p>Ünite içinde metinlerde:</p> <p>"Kuvvet uygulanmadan cisimler hareket eder mi?"</p> <p>"... hareket hâlindeki market arabasına hareketine ters yönde çekme kuvveti uygulanırsa cisim yavaşlar."</p> <p>"... cisme dışarıdan bir kuvvet etki ediyor demektir. Kuvvet, cisimlerin hareketlerini değiştirmektedir."</p> <p>"Mıknatıs cisimlere çekme kuvveti uygular ve bu uyguladığı kuvvet temas gerektirmeyen bir kuvvettir."</p>

			<p>Ünite içinde başlıklarda: <i>"Mıknatısların Uyguladığı Kuvvet"</i></p>
5. sınıf	1. Yayınevi	130	<p>3. ünite: Kuvvetin Ölçülmesi (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Neler öğreneceğiz kısmında: <i>"Kuvvetin ölçülmesi, sürtünme kuvveti"</i> Ünite girişinde anahtar kelime ve kavramlarda: "- Kuvvet - Kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi - Kuvvet birimi"</p> <p>Ünite içinde metinlerde: <i>"... Seyit Onbaşı'nın kendi tüfeğini taşıırken uyguladığı kuvvet ile top mermisini taşıırken uyguladığı kuvvetin büyüklüğü arasında sizce nasıl bir ilişki vardır?"</i> <i>"Bayrağımızı dalgalandıran, gemilerin suyun üzerinde kalmasını, mıknatısların bazı cisimleri çekmesini, havaya atılan bir cismin yere düşmesini sağlayan kuvvetler doğada var olan kuvvetlerdir."</i> <i>"Kuvvet ölçen alet dinamometredir. Dinamometreye kuvvet ölçer de denir."</i> <i>"Sürtünme kuvveti tüm yüzeylerde aynı değildir. Sürtünme kuvveti yüzeylerin pürüzlü veya kaygan olma durumlarına göre değişir."</i></p> <p>Sözlük kısmında esnekliğin tanımında: <i>"esneklik: Esnek olma durumu; bir dış kuvvet etkisi ile biçimi değişen ağacın, etki kalkınca kendiliğinden doğal biçimine gelmesi özelliği."</i></p>
	2. Yayınevi	172	<p>3. ünite: Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Ünite girişinde konu/kavramlarda: <i>"Kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi, kuvvet birimi"</i> Ünite içinde metinlerde: <i>"Günlük hayatta cisimlere çok farklı şekilde kuvvet uygulanabilir. Örneğin bir okçunun oku fırlatabilmesi için oka itme kuvveti uygulaması gerekir. Oka itme kuvveti uygulaması için de yaya çekme kuvveti uygulaması gerekmektedir."</i> <i>"Ağaçtan elmanın ya da bir yaprağın düşmesinin sebebi de yine insanlardan bağımsız gerçekleşen bir kuvvettir. Biz bu kuvvete yer çekimi kuvveti diyoruz."</i> <i>"Dinamometrelerin hassaslıkları yani ölçebilecekleri maksimum kuvvet değeri birbirinden farklı olabilir."</i> <i>"Sürtünme kuvvetinin hayatı kolaylaştıran etkileri olduğu gibi zorlaştıran etkileri de vardır."</i></p> <p>Sözlük kısmında tanımlarda: <i>"etkileşim: Karşılıklı kuvvet ve etkilerin tümü."</i></p>

6. sınıf	1. Yayınevi	115	<p><i>"hava direnci: Hareket eden bir cismin hareketine karşı havanın gösterdiği kuvvet."</i> <i>"hidroelektrik santral: Su kuvveti ile elektrik üretilen merkez, elektrik üretilen santral."</i></p> <p>3. Ünite: Kuvvet ve Hareket (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"Duran bir cismi hareket ettiren, hareketli cismi yavaşlatan ya da durduran, yönünü ve şeklini değiştiren her türlü etkiye kuvvet denir."</i> <i>"Birden fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapan kuvvete bileşke kuvvet denir."</i> <i>"Bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırdan farklı ise bu cisim dengelenmemiş kuvvetler etkisi altındadır."</i> <i>"Işığın kırılma sürecinde bir ortamdan başka bir ortama geçen ışık parçacıklarının hareketini kuvvetlerin bileşke yasasına uygun olacak şekilde açıklamıştır."</i></p>
	2. Yayınevi	278	<p>4. Ünite: Madde ve Isı (Madde ve Doğası öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"... Kapalı bir kaptaki gaz tanecikleri kuvvet etkisiyle birbirine yaklaştırıldığında gaz madde sıkışır ve hacmi azalır."</i> <i>"Gaz taneciklerine kuvvet uygulanarak tanecikler birbirine yaklaştırılıp sıkıştırılabilir."</i></p> <p>5. Ünite: Ses ve Özellikleri (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"Genellikle dağlık, engebeli ve eğimli arazilerde, vadi yamaçlarında tutunan kar örtüsünün iç ve dış kuvvetlerin etkisiyle başlayan ilk hareketi ile vadi tabanına doğru hızla kayması sonucu çığ oluşur."</i></p> <p>2. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler (Canlılar ve Yaşam öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"Görseldeki öğrenciler yarışta kazanmak için halatı çok büyük bir kuvvetle çekmektedir. Tahmin edeceğimiz gibi bunu yaparken özellikle kol ve bacaklarıyla çok büyük kuvvet uygulamaları gerekir."</i> Etkinlik içinde: <i>"... elinizi sıranın üzerine koyarak aşağı yönde kuvvet uygulayınız."</i> <i>"Yukarı ve aşağı yönde kuvvet uygularken hangi kasları daha sert hissettiniz?"</i></p> <p>3. Ünite: Kuvvet ve Hareket (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Konu ve kavramların içinde: <i>"• Kuvvetin Özellikleri (Yön, Doğrultu, Büyüklük) • Bileşke Kuvvet (Net Kuvvet) • Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler"</i> Ünite içinde metinlerde: <i>"Duran bir cismi hareket ettirebilen, hareket eden cismi durdurabilen, cisimlerin yönünü ve hızını değiştirebilen, cismin</i></p>

şeklinde değişiklik yapabilen etkiye **kuvvet** denir."

"Cisimlere uyguladığımız **kuvvetlerin** yönleri ve doğrultuları vardır."

"... Okun yönü, **kuvvetin** yönünü gösterir. **Kuvvetin** büyüklüğünü ise okun uzunluğu belirler."

"Bir cisme etki eden **kuvvetler** aynı yönlü ve aynı doğrultulu ise **kuvvetler** toplanarak bileşke **kuvvet** bulunur."

Etkinliklerin içinde:

"İpe dinamometreyi takarak kutuyu harekete geçirecek kadar **kuvvet** uygulayarak yatay doğrultuda kendinize doğru çekiniz ve dinamometredeki değeri okuyup not ediniz."

"Zıt yönde uyguladığınız **kuvvetleri**, kitap hareket etmeyecek şekilde uygulayınız ve dinamometrelerdeki değerleri okuyup tabloya kaydediniz."

5. Ünite: Ses ve Özellikleri (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Ünite değerlendirme kısmı içinde:

"İçi su dolu bir cam şişeye farklı **kuvvetlerle** vurulduğunda çıkan sesin şiddeti farklıdır."

3. Yayınevi 302

3. Ünite: Kuvvet ve Hareket (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Konu ve kavramların içinde:

"• **Kuvvet**

• **Kuvvetin** yönü

• **Kuvvetin** büyüklüğü

• **Kuvvetin** doğrultusu

• **Bileşke kuvvet** (net **kuvvet**)

• Aynı doğrultulu ve aynı yönlü **kuvvetlerde** bileşke **kuvvet**

• Aynı doğrultulu ve zıt yönlü **kuvvetlerde** bileşke **kuvvet**

• **Dengelenmiş kuvvet**

• **Dengelenmemiş kuvvet**"

Bu ünite tamamlandığında kısmında:

"• Bir cisme etki eden **kuvvetin** yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek göstereceksiniz.

• **Bileşke kuvveti** açıklayacaksınız.

• Bir cisme etki eden birden fazla **kuvveti** deneyle ve çizimle göstereceksiniz."

Ünite içinde etkinliklerde:

"Dinamometreye **kuvvet** uygulayarak kancalı tahta takozu hareket ettirmeye çalışınız."

"Uygulanan **kuvvetlerin** yönlerini aşağıdaki alana çizerek gösteriniz."

Ünite içinde metinlerde:

"Tekerlekli sandalyeyi iterken, süngeri sıkıştırırken veya futbol topu ile şut atarken **kuvvet** uygularsınız. Uyguladığınız **kuvvetin** yönü, cismin hareket yönünü belirler."

"Uyguladığımız **kuvvetin** büyüklüğünü dinamometre ile ölçebilirsiniz."

4. Ünite: Madde ve Isı (Madde ve Doğası öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Katılara göre aramızdaki boşluklar biraz daha fazladır. Çok büyük bir **kuvvetle** biraz sıkıştırılabildiğimiz için sıkıştırılmaz olarak da kabul ediliriz."

Ünite içinde etkinliklerde:

"Mısır nişastası ile su karışımına **kuvvet** uygulandığında bu karışımın katı madde gibi davranması, **kuvvetin** olumsuz etkilerini nasıl azaltır? Araştırınız."

5. Ünite: Ses ve Özellikleri (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Ünite içinde etkinliklerde:

"Aynı cisme tahta veya cam çubukla aynı **kuvvetle** vurduğumuzda neden farklı sesler duyarız?"

"Bu cisimlere tahta çubuk ve cam çubuk ile eşit **kuvvetle** vurunuz."

7. sınıf 1. Yayınevi 135

1. Ünite: Güneş sistemi ve Ötesi (Dünya ve Evren öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Bulutsulardaki gaz, toz ve diğer materyaller kendi kütlelerinin kütle çekim **kuvvetinin** etkisiyle yoğunlaşarak kümeleşir."

3. Ünite: Kuvvet ve Enerji (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Ünitenin girişinde neler öğreneceğiz kısmında:

"- **Kuvvet**, iş ve enerji arasındaki ilişki

- Sürtünme **kuvvetinin** enerji üzerindeki etkisi"

Ünite içinde metinlerde:

"Cisimlerin birbirine uyguladığı bu çekim **kuvvetine** kütle çekim kuvveti denir."

"Gök cisimi ile cisim arasındaki uzaklık arttıkça kütle çekim **kuvveti** azalır."

"Dinamometreye etki eden **kuvvet** arttıkça yaydaki uzama miktarı da artar."

"Fiziksel anlamında iş yapılmış olması için cisme bir **kuvvet** uygulanması ve cismin uygulanan **kuvvetle** aynı doğrultuda yer değiştirmesi gerekir."

"**Kuvvet** uygulandığında şekil değiştirip **kuvvetin** etkisi ortadan kalkınca tekrar eski hâline dönen cisimlere esnek cisim denir."

7. Ünite: Elektrik Devreleri (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Basit bir elektrik devresinde piller devredeki yüklere elektriksel bir **kuvvet** uygular, bu **kuvvet** devredeki yüklerin kinetik enerji kazanmasını sağlar."

2. Yayınevi 147
1. Ünite: Güneş sistemi ve Ötesi (Dünya ve Evren öğrenme alanı)
 Ünite içinde metinlerde:
*"Kara deliklerde büyük miktardaki maddeler çok küçük bir alana sıkıştığı için buradaki çekim **kuvveti** çok fazladır."*
3. Ünite: Kuvvet ve Enerji (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)
 Ünitenin girişinde üniteye hazır mısınız kısmında:
*"Trambolinde zıplamak için ağırlığınızla birlikte zıplama alanına itme **kuvveti** uygularsınız."
 "Yer çekimi **kuvveti** nedir? Bu **kuvvetin** cisimler üzerinde nasıl bir etkisi vardır?"*
 Ünite içinde metinlerde:
*"İtme, çekme, sürtünme **kuvveti** gibi temas gerektiren çeşitli **kuvvetler** olduğunu biliyorsunuz."
 "Kütlesi büyük olan gök cisimleri varlıklara daha fazla çekim **kuvveti** uygularken kütlesi küçük olanlar daha az çekim **kuvveti** uygular."
 "...Çünkü fiziksel anlamda iş yapmış olmak için uygulanan **kuvvetin**, cismi **kuvvet** doğrultusunda hareket ettirmesi gerekir."
 "Belli bir yükseklikte bulunan cisim, serbest bırakıldığında yer çekimi **kuvvetinin** etkisiyle aşağı doğru hareket eder."*
8. sınıf 1. Yayınevi 207
1. Ünite: Mevsimler ve İklim (Dünya ve Evren)
 Ünite içinde metinlerde:
*"Rüzgârın hızını, **kuvvetini** ve hatta yönünü ölçmekte kullanılan aletlere anemometre denir."*
3. Ünite: Basınç (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)
 Ünite içinde etkinliklerde:
*"Bir karton levhayı harita çivisi, tornavida, raptiye ve silgi ile eşit **kuvvetler** uygulayarak delmeye çalışınız."
 "Daha sonra balona üstten **kuvvet** uygulayarak delikten çıkan suyun akışını gözlemleyiniz."*
 Ünite içinde metinlerde:
*"Tüm cisimler ağırlıklarından dolayı temas ettikleri yüzeylere bir **kuvvet** uygular."
 "Basınç, uygulanan **kuvvetin** büyüklüğüne ve **kuvvetin** uygulandığı yüzeye temas eden alanına bağlıdır."
 "Cisimlerin zemine uyguladıkları basınç, zemine temas eden yüzey alanları ile ters, uygulanan **kuvvetin** büyüklüğü ile doğru orantılıdır."*
4. Ünite: Madde ve Endüstri (Madde ve Doğası öğrenme alanı)
 Ünite içinde metinlerde:
*"... Katı maddelerin tanecikleri, çekim **kuvvetinin** etkisinden dolayı birbirine çok yakındır. Sıvı maddelerin tanecikleri arasındaki çekim **kuvvetleri** katılara göre zayıf, gazlara göre ise daha güçlüdür."
 "Katı maddeyi eritmek ve buharlaştırmak için maddeyi oluşturan moleküller arasındaki bağların koparılması yani çekim*

kuvvetlerinin azaltılması gerekir."

5. Ünite: Basit Makineler (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Basit makineler, bir kuvveti harekete, hareketi de tekrar kuvvete dönüştürebilen, bir işi daha az kuvvet ile yapılabilmesini sağlayan ya da kuvvet uygulamayı kolaylaştırabilen araçlardır."

"Yükü dengeleyen kuvvetin büyüklüğü, makaralarda kuvvet kazancının olup olmadığını verir."

"Palangalarda, hareketli makaralarla kuvvetten kazanç sağlanırken sabit makaralarla uygulanan kuvvetin yönü değiştirilebilmektedir."

"Eğik düzlemler, her zaman kuvvetten kazanç, yoldan ise kayıp sağlayan sistemlerdir."

7. Ünite: Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı)

Ünite içinde metinlerde:

"Elektriklenme olayının teknolojiye kullanılmasının temel mantığı, yüklerin birbirlerine uyguladığı itme ve çekme kuvvetleridir."

"Elektriksel yük fazlalığı olmayan cisimler, birbirlerine itme veya çekme kuvveti uygulamaz."

"Pozitif yüklü cisimler de birbirlerine itme kuvveti uygularken negatif yüklü ve nötr cisimlere çekme kuvveti uygular."

"... Bu olay, sürtünme kuvvetinden dolayı açığa çıkan ısı enerjisinden kaynaklanmaktadır."

Tablo 4.28. 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilkokul ve ortaokul düzeyinde okullarda okutulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitaplarında dünya ve evren öğrenme alanından evren kavramı

Sınıf Düzeyi	Yayınevi	f	Kitapta geçtiği kısımlardan örnek alıntılar
3. sınıf	1. Yayınevi	1	Sözlük kısmında bilim tanımında: <i>"bilim: Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim."</i>
	2. Yayınevi	-	-
4. sınıf	1. Yayınevi	-	-
	2. Yayınevi	2	Kitabın giriş kısmı Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünde: <i>"Bilim insanları evren ve doğaya ilişkin merak ettiği olayları inceleyen, bunların altındaki gizemi çözmeye, bu gizemlerin nedenlerini bulmaya çalışan kişidir."</i> Sözlük kısmında evren tanımında: <i>"evren: Gök varlıklarının bütünü, kâinat."</i>
5. sınıf	1. Yayınevi	3	Kitabın giriş kısmı Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünde: <i>"Biz bilim insanlarıyız. Evren ve doğaya ilişkin merak ettiğimiz sorular hakkında araştırmalar yaparız."</i>
	2. Yayınevi	2	1. Ünite: Güneş, Dünya ve Ay (Dünya ve Evren öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"Evrendeki sayısız yıldız arasında Güneş orta büyüklükte bir yıldızdır."</i> 1. Ünite: Güneş, Dünya ve Ay (Dünya ve Evren öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"Güneş, evrendeki yüz milyarlarca yıldızdan biridir."</i>
6. sınıf	1. Yayınevi	1	3. Ünite: Kuvvet ve Hareket (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: <i>"Evrendeki tüm varlıklar, sürekli bir hareket hâindedir."</i>
	2. Yayınevi	2	1. Ünite: Güneş Sistemi (Dünya ve Evren öğrenme alanı) Ünite giriş kısmında: <i>"Acaba evren sadece bu gördüklerimizle mi sınırlıdır yoksa bunların dışında başka gök cisimleri de var mıdır?"</i>

	3. Yayınevi	1	Sözlük kısmında bilim tanımında: "bilim: Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim."
7. sınıf	1. Yayınevi	17	Kitabın girişinde Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kısmında: " Evrendeki olay ve olguları inceler, onun altında yatan gizemin kaynağını araştırır." "Bilimsel araştırmalar evrendeki olay ve olguların altında yatan gizemin merak edilmesiyle başlar."
			1. Ünite: Güneş Sistemi ve Ötesi (Dünya ve Evren öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: "İnsanlar yüzyıllar boyunca Samanyolu Galaksisi'nin tüm evren olduğunu düşünmüştür." "Gökyüzüne bakıldığında gözlemlenen bütün gök cisimleri Dünya'nın atmosferi dışında, evrenin geri kalan kısmı olan uzayda yer almaktadır." "... Evren ise Dünya ve bütün uzayı kapsar."
			3. Ünite: Kuvvet ve Enerji (Fiziksel Olaylar öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: " Evrende bulunan tüm cisimler birbirine çekim kuvveti uygular."
			4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar (Madde ve Doğası öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: "... uzaydaki cisimlerin birbirinden uzaklaşmasına dayanan gözlemler sonucunda evrenin genişlediği teorisi ortaya konmuştur."
	2. Yayınevi	19	1. Ünite: Güneş sistemi ve Ötesi (Dünya ve Evren öğrenme alanı) Ünitenin girişinde üniteye hazırlanmış kısımında: "Uzay ve evren geçmişten günümüze hep merak konusu olmuştur." Ünite içinde metinlerde: "İçerisinde galaksilerin, gezegenlerin, yıldızların, meteorların, kuyruklu yıldızların vb. bütün gök cisimlerinin ve Dünya'nın bulunduğu yapıya evren denir. Uzay, evrenin Dünya dışında kalan bölümüdür."
			4. Ünite: Saf Madde ve Karışımlar (Madde ve Doğası öğrenme alanı) Ünite içinde metinlerde: " Evrendeki her şeyin atomlardan oluştuğu düşüncesi yeni değildir."
8. sınıf	1. Yayınevi	-	-

Hücre kavramının kitaplarda nasıl ele alındığına dair bulgular Tablo 4.25.'te gösterilmiştir. İlkokul düzeyinde yer alan 3-4. sınıf ders kitaplarında hücre kavramına yer verilmediği tespit edilmiştir. Ortaokul düzeyinde yer alan 5. sınıf ders kitaplarında bu kavrama birer kez yer verilmiştir. Birinci kitapta güvenlik sembolleri kısmında, ikinci kitapta ise sözlük kısmında hücre kavramının kullanıldığı görülmüştür. Hücre kavramı 6-8. sınıf ders kitaplarında daha yoğun biçimde ele alınmaktadır. 7. sınıf birinci kitapta dünya ve evren ile canlılar ve yaşam öğrenme alanlarında yer alan üniteler içinde farklı bölümlerde (ünite girişi anahtar kavramlar, ünite girişinde neler öğreneceğiz, ünite içi metinler) yer almaktadır.

Atom kavramının kitaplarda nasıl ele alındığına dair bulgular Tablo 4.26.'da gösterilmiştir. İlkokul düzeyinde yer alan 3-4. sınıf ders kitaplarında atom kavramına yer verilmediği tespit edilmiştir. 5-6. sınıf ders kitaplarında çok az yer verilen atom kavramı, 7-8. sınıf ders kitaplarında daha yoğun biçimde ele alınmaktadır. 7. sınıf düzeyinde okutulan ders kitaplarında madde ve doğası, dünya ve evren ile fiziksel olaylar öğrenme alanları altında yer alan üniteler içerisinde sıkça yer almaktadır.

Kuvvet kavramının kitaplarda nasıl ele alındığına dair bulgular Tablo 4.27.'de gösterilmiştir. Kuvvet kavramı ilkokul 3. sınıf düzeyinden itibaren okutulan 3-8. sınıf tüm ders kitaplarında yer almaktadır. Farklı sınıf düzeylerinde yer alan ders kitapları incelendiğinde, her öğrenme alanının altında bu kavramın yer aldığı durumlar gözlenmiştir. Kuvvet kavramının ders kitaplarında yoğun olarak fiziksel olaylar öğrenme alanı altında ele alındığı görülmektedir. Bu kavram ünitenin başlığından ünite girişinde neler öğreneceğiz kısmına, ünite içi etkinliklerden ünite içi metinlere kadar kitaplarda hemen her kısımda yer almaktadır.

Evren kavramının kitaplarda nasıl ele alındığına dair bulgular Tablo 4.28.'de gösterilmiştir. Evren kavramı ilkokul düzeyi ders kitaplarında sözlük ve kitabın açıklamaları bölümlerinde ele alınırken, ünite içlerinde yer almamıştır. Ortaokul düzeyinde incelendiğinde, 8. sınıf hariç 5-7. sınıf ders kitaplarında farklı kısımlarda ele alınmakta, en yoğun olarak ise 7. sınıf düzeyi ders kitaplarında dünya ve evren, madde ve doğası ile fiziksel olaylar öğrenme alanları altında yer alan ünitelerde geçmektedir.

Tablo 4.29. Öğrenme alanlarına ilişkin olarak seçilen kavramların program ve kitaplarda yer alma durumlarının karşılaştırılması

Kavram		Hücre	Atom	Kuvvet	Evren	
İlk kez hangi sınıf düzeyinde?						
	Programda (2018 Fen Bilimleri)	6	7	3	3	
	Kitaplarda (2019-2020 dönemi)	5	5	3	3	
En yoğun hangi sınıf düzeyinde?						
	Programda (2018 Fen Bilimleri)	7	7	6	7	
	Kitaplarda (2019-2020 dönemi)	7	7	6	7	
Programlar						
	2005 Fen ve Teknoloji	96	280	347	19	
	2013 Fen Bilimleri	20	5	64	11	
	2018 Fen Bilimleri	21	6	65	7	
Kitaplar (2019-2020 dönemi)						
	Sınıf Düzeyi					
	3. sınıf	Yayınevi				
		1. yayınevi	-	-	72	1
		2. yayınevi	-	-	67	-
	4. sınıf	1. yayınevi	-	-	129	-
		2. yayınevi	-	-	91	2
	5. sınıf	1. yayınevi	1	2	130	3
		2. yayınevi	1	-	172	2
	6. sınıf	1. yayınevi	63	2	115	1
		2. yayınevi	23	1	278	2
		3. yayınevi	78	-	302	1
	7. sınıf	1. yayınevi	406	118	135	17
		2. yayınevi	376	107	147	19
	8. sınıf	1. yayınevi	74	58	207	-

Öğrenme alanları bağlamında, her öğrenme alanından seçilen birer anahtar fen kavramına ilişkin olarak kitaplar üzerinde yapılan analizler sonuçları Tablo 4.29.'da özetlenmiştir. Hücre, atom, kuvvet ve evren kavramlarına ilişkin olarak ilk hangi sınıf düzeyinde ele alındığı (program ve kitaplarda), en yoğun olarak hangi sınıf düzeyinde ele alındığı (program ve kitaplarda), ulusal fen programlarında hangi sıklıkta ele alındığı ve ders kitaplarında hangi sıklıkla kullanıldığı aktarılmıştır. Kuvvet ve evren kavramları hem ders kitapları hem de programlarda 3. sınıf düzeyinde ele alınmaya başlanmıştır. Atom kavramı programlarda ilk kez 7. sınıf düzeyinde ele alınmasına rağmen kitaplarda ilk kez

5. Sınıf ders kitaplarında yer almıştır. Benzer şekilde hücre kavramı da ilk kez 5. Sınıf kitaplarında yer alırken programda ilk kez 6.sınıfta yer almaktadır. Kavramların hangi sınıf düzeyinde ele alınmaya başladığı incelendiğinde kuvvet kavramının ilk kez 6. sınıf ders kitapları ve programlarında yer alırken hücre, atom ve evren ilk kez 7. sınıf ders kitapları ve programlarda ele yer almaktadır. Programlara genel olarak bakıldığında en fazla kavram sıklığının 2005 fen ve teknoloji programında olduğu görülmektedir. 2013-2018 fen bilimleri programları ise yapı ve içerik olarak oldukça benzerdir.

4.2.3. Uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramları

4.2.3.1. Singapur Fen Programı

Singapur'da eğitimin genel yapısı incelendiğinde ilkököl kısmının altı yıl, orta dereceli okulların ise 4-5 yıl sürdüğü görülmektedir. Bu çalışmada odağı oluşturan fen programlarının ilkököl düzeyinde 3-6. sınıf düzeylerinde ele alınırken, ortaokul düzeyinde ise 7. sınıftan itibaren fen dersi devam etmektedir.

Tablo 4.30'da Singapur fen programının genel yapısı görülmektedir. Fen programının ilkököl-ortaokul düzeylerinde altı tema altında yapılandırıldığı görülmektedir. Bu temalar çeşitlilik, modeller, döngüler, sistemler, etkileşimler ve enerjidir. İlkokul düzeyinde program iki blok şeklinde yapılandırılmıştır. İlkokul programında alt blokta modeller, üst blokta çeşitlilik ve modeller temasına dair öğrenme içeriği bulunmazken, ortaokul düzeyinde döngüler ve enerji temalarına yer verilmemiştir (Singapore Ministry of Education, 2013; 2014).

Programda 21. yüzyıl becerileri ve fen okuryazarlığı başlığı altında ele alınan bölümde öğrencilerin fen okuryazarı olmasının öneminden ve fen okuryazarı bireyden beklenenler anlatılmıştır. Ayrıca 21. yüzyıl becerileri ve öğrenme çıktıları çerçevesi içinde merkeze temel değerler alınmıştır. Bilgi ve becerilerin değerlerle desteklenmesi gerektiğini ve değerler bir kişinin karakterini tanımladığı ifade edilmektedir.

Tablo 4.30. Singapur fen programında bilgi kısmının yapısı

Temalar	İlkokul Fen Prog. (Primary Science Syllabus 2014)		Orta Fen Prog. (Secondary Science Syllabus 2013)
	Alt Blok (İlkokul 3-4) - Konular	Üst Blok (İlkokul 5-6) - Konular	Alt Orta - Konular
Çeşitlilik	- Canlıların ve canlı olmayanların çeşitliliği (Genel özellikleri ve sınıflandırma) - Malzemelerin çeşitliliği	X	- Maddenin çeşitliliğini fiziksel özelliklerine göre inceleme - Maddenin çeşitliliğini kimyasal bileşimiyle inceleme - Ayırma teknikleriyle maddenin çeşitliliğini keşfetmek - Canlıların çeşitliliğini anlamak
Modeller	X	X	- Hücre modeli - Yaşamın temel birimleri - Madde modeli - Maddenin parçacıklı doğası - Madde modeli - Atomlar ve moleküller - Işığın ışın modeli
Döngüler	- Bitkilerde ve hayvanlarda döngüler (Yaşam döngüsü) - Madde ve suyun döngüleri (Madde)	- Bitkilerde ve hayvanlarda döngüler (Üreme) - Madde ve suyun döngüleri (Su)	X
Sistemler	- Bitki sistemi (Bitki parçaları ve fonksiyonları) - İnsan sistemi (Sindirim sistemi)	- Bitki sistemi (Solunum ve dolaşım sistemleri) - İnsan sistemi (Solunum ve dolaşım sistemleri) - Hücre sistemi - Elektrik sistemi	- Canlılarda taşıma sistemi - İnsanda sindirim sistemi - İnsanda üreme sistemi - Elektrik sistemleri
Etkileşimler	- Kuvvetlerin etkileşimleri (Mıknatıslar)	- Kuvvetlerin etkileşimleri (Sürtünme kuvveti, yerçekimi kuvveti, yaylarda kuvvet) - Çevredeki etkileşim	- Kuvvetlerin uygulanmasıyla etkileşimler - Enerji ve iş - Titreşimlerle ses enerjisinin aktarılması - Isı ve iletiminin etkileri - Kimyasal değişimler - Ekosistemlerdeki etkileşimler
Enerji	- Enerji formları ve kullanımları (Işık ve ısı)	- Enerji formları ve kullanımları (Fotosentez) - Enerji dönüşümü	X

Tablo 4.31. Singapur fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	İlkokul Programı Alt Blok (3-4. Sınıf)						İlkokul Programı Üst Blok (5-6. Sınıf)					Orta Fen Programı				Genel	
	Çeş.	Dön.	Sis.	Etk.	En.	Top.	Dön.	Sis.	Etk.	En.	Top.	Çeş.	Mod.	Sis.	Etk.	Top.	Toplam
Hücre	-	-	-	-	-	0	-	12	-	-	12	-	10	3	1	14	26
Atom	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	11	-	1	12	12
DNA	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Ekosistem	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	1	-	-	2	3	3
Kuvvet	-	-	-	1	-	1	-	-	28	-	28	-	-	-	15	15	44
Isı	-	-	-	-	10	10	3	-	-	3	6	-	-	1	11	12	28
Enerji	-	-	-	-	4	4	-	2	2	23	27	-	1	2	13	16	47
Fotosentez	-	-	-	-	-	0	-	-	-	4	4	-	-	-	3	3	7
Kütle	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	0	3	3	-	3	9	11
Madde	-	4	-	-	1	5	4	-	-	-	4	5	6	-	5	16	25
Evrim	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kalıtım	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	3	3	-	6	6
Periyodik tablo	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Sıcaklık	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	4	4	4
Ekoloji	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Kromozom	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Yoğunluk	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4	1	-	1	6	6
Enerji dönüşümleri	-	-	-	-	-	0	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1	3
Biyçeşitlilik	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4	-	-	-	4	4
Canlıların sınıflandırılması	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	2
Basınç	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	6	6	6
Element	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	7	1	-	1	9	9
Hücre bölünmeleri	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1	1
Gen	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Işık	1	-	-	-	5	6	-	-	2	5	7	-	13	-	3	16	29
Evren	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Yenilenebilir enerji	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Madde döngüsü	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	2	-	-	-	-	0	3

Tablo 4.31. (Devamı). Singapur fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	İlkokul Programı Alt Blok (3-4. Sınıf)						İlkokul Programı Üst Blok (5-6. Sınıf)					Orta Fen Programı				Genel Toplam	
	Çeş.	Dön.	Sis.	Etk.	En.	Top.	Dön.	Sis.	Etk.	En.	Top.	Çeş.	Mod.	Sis.	Etk.		Top.
Hal değişimi	-	-	-	-	1	1	8	-	-	-	8	-	-	-	1	1	10
Biyoteknoloji	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0
Habitat	-	-	-	-	-	0	-	-	2	-	2	1	-	-	-	1	3
Elektrik	-	-	-	-	-	0	-	2	-	-	2	-	-	1	1	2	4
Ağırlık	-	-	-	-	-	0	-	-	2	-	2	-	-	-	1	1	3
Küresel ısınma	-	-	-	-	-	0	-	-	2	-	2	-	-	1	1	2	4
Elektron	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1	1
Üreme	1	-	-	-	-	1	8	-	3	-	11	-	-	7	-	7	19
Kinetik enerji	-	-	-	-	-	0	-	-	-	1	1	-	-	-	-	0	1
Enerjinin korunumu	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	1	1	2	2
Molekül	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	3	1	1	5	5
Ses	-	-	-	-	-	0	-	-	-	1	1	-	-	-	8	8	9
Yer çekimi	-	-	-	-	-	0	-	-	4	1	5	-	-	-	2	2	7
Bileşik	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	4	1	-	1	6	6

* Çeş.: Çeşitlilik, Mod.: Modeller, Dön.: Döngüler, Sis.: Sistemler, Etk.: Etkileşimler, En.: Enerji, Top.: Toplam (ilgili düzeyde anahtar kavramın yer alma sıklığı).

Tablo 4.32. Singapur fen programında yer alan temalar bağlamında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	Çeş.	Mod.	Dön.	Temalar			Toplam
				Sis.	Etk.	En.	
Hücre	0	10	0	15	1	0	26
Atom	0	11	0	0	1	0	12
DNA	0	0	0	0	0	0	0
Ekosistem	1	0	0	0	2	0	3
Kuvvet	0	0	0	0	44	0	44
Isı	0	0	3	1	11	13	28
Enerji	0	1	0	4	15	27	47
Fotosentez	0	0	0	0	3	4	7
Kütle	3	3	2	0	3	0	11
Madde	5	6	8	0	5	1	25
Evrim	0	0	0	0	0	0	0
Kalıtım	0	3	0	3	0	0	6
Periyodik tablo	0	0	0	0	0	0	0
Sıcaklık	0	0	0	0	4	0	4
Ekoloji	0	0	0	0	0	0	0
Kromozom	0	0	0	0	0	0	0
Yoğunluk	4	1	0	0	1	0	6
Enerji dönüşümleri	0	0	0	2	1	0	3
Biy çeşitlilik	4	0	0	0	0	0	4
Canlıların sınıflandırılması	2	0	0	0	0	0	2
Basınç	0	0	0	0	6	0	6
Element	7	1	0	0	1	0	9
Hücre bölünmeleri	0	1	0	0	0	0	1
Gen	0	0	0	0	0	0	0
Işık	1	13	0	0	5	10	29
Evren	0	0	0	0	0	0	0
Yenilenebilir enerji	0	0	0	0	0	0	0
Madde döngüsü	0	0	3	0	0	0	3
Hal değişimi	0	0	8	0	1	1	10
Biyoteknoloji	0	0	0	0	0	0	0
Habitat	1	0	0	0	2	0	3
Elektrik	0	0	0	3	1	0	4
Ağırlık	0	0	0	0	3	0	3
Küresel ısınma	0	0	0	1	3	0	4
Elektron	0	1	0	0	0	0	1
Üreme	1	0	8	7	3	0	19
Kinetik enerji	0	0	0	0	0	1	1
Enerjinin korunumu	0	0	0	1	1	0	2
Molekül	0	3	0	1	1	0	5
Ses	0	0	0	0	8	1	9
Yer çekimi	0	0	0	0	6	1	7
Bileşik	4	1	0	0	1	0	6

* Çeş.: Çeşitlilik, Mod.: Modeller, Dön.: Döngüler, Sis.: Sistemler, Etk.: Etkileşimler, En.: Enerji.

Singapur fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelendiğinde dokuz anahtar kavramın programda hiç yer almadığı görülmüştür. DNA, evrim, periyodik tablo, ekoloji, kromozom, gen, evren, yenilenebilir enerji ve biyoteknoloji Singapur fen programlarında yer almayan anahtar fen kavramlarıdır. Programda en sık tekrarlanan anahtar fen kavramları enerji, kuvvet, ışık, ısı ve hücredir. Programda en çok yer alan kavram olan enerji kavramı ilkökul programı alt blokta enerji teması altında ($f=4$), ilkökul programı üst blokta sistemler ($f=2$), etkileşimler ($f=2$) ve enerji ($f=23$) temaları altında yer almaktadır. Ortaokul programları düzeyinde bakıldığında ise modeller ($f=1$), sistemler ($f=2$) ve etkileşimler ($f=13$) temalarında yer aldığı görülmektedir. Anahtar fen kavramlarından bir olan hücre modeller, sistemler ve etkileşimler temalarında yer alırken, kuvvet kavramı yalnızca etkileşimler teması altında yer almıştır.

4.2.3.2. Estonya Fen Programı

Estonya fen programı, doğa bilimleri (Natural Science) ismi altında üç aşamalı olarak yapılandırılmıştır. İlk aşama (1-3. sınıf) ve ikinci aşamada (4-6. sınıf) fen dersi yer alırken üçüncü aşamada beş parça olarak yapılandırılmıştır. Üçüncü aşamada fen (7. sınıf), biyoloji (7. sınıf), coğrafya (7. sınıf), fizik (8. sınıf) ve kimya (8. sınıf) olarak öğrenme içerikleri oluşturulmuştur (Republic of Estonia Ministry of Education and Research, 2014).

Programda yer alan derslerle ilgili olarak programın girişinde derslerin içeriğinde öğretilmesi hedeflenen durumlar açıklanmıştır. Programda bilimsel ve teknolojik okuryazar birey yetiştirenin hedeflendiği ve bilimsel ve teknolojik okuryazarlığı geliştirmek için bilimsel bilginin günlük yaşamda uygulanması, günlük yaşamla ilgili problemleri çözmede uygulama becerileri ve bilimsel yöntemin uygulanması ile bilimsel konularla ilgili tutum ve değerlerden yararlanmaya odaklanıldığı belirtilmiştir.

Her üç aşama için fen dersi içeriğinde ele alınan öğrenme alanları ve örnek/anahtar kavram olarak belirtilen kavramların bazıları Tablo 4.33.'te gösterilmiştir. Burada en

dikkat çekici noktanın öğrenme bağlamı ve kavramların ulusal düzeyden seçilerek ele alınması olduğu söylenebilir.

Tablo 4.33. Estonya doğa bilimleri programında yer alan fen alanı öğrenme içeriği ve bu öğrenme içeriklerine ilişkin sunulan kavramlara/anahtar kelimelere örnekler

Öğrenme İçeriği	Örnek Kavramlar/Anahtar Kelimeler
1. Aşama	
Fen	
İnsan Duyuları ve Görevleri	Duyu, doğal, yapay, katı, sıvı vb.
Mevsimler	İlkbahar, yaz, sonbahar, kış, ışık, bitkiler, hayvanlar, mantarlar vb.
Organizmalar ve Habitat	Ağaç, çalı, tahıl, kök, sap, gövde, beslenme, büyüme, evcil hayvan, vahşi hayvan vb.
Ölçme ve Karşılaştırma	Ölçü birimleri, termometre, ölçme, deney vb.
İnsanoğlu	Vücut, vücudun bölümleri, gıda, hastalık, sağlık, yerleşim yerleri vb.
Hava	Bulutlar, rüzgar, hava sıcaklığı, kar vb.
Canlı Grupları ve Birlikte Yaşama	Çiçekli bitki, meyve, tohum, balık, sürüngenler, memeliler, örümcekler, küf, maya, besin zinciri, etobur, omnivor, herbivor vb.
Hareket	Hız, kuvvet vb.
Elektrik ve Manyetizma	Elektrik kaynağı, elektrikli ampul, anahtar, iletken, güvenlik vb.
Vatanım: Estonya	Plan, harita, renkler, yönler, ova, ada, göl, yerleşim yeri vb.
2. Aşama	
Fen	
Uzay	Uzay, güneş, dünya, ay, dönme, dolanma, astronomik gün, yıl, yıldız, gezegen, uydu, güneş sistemi, Büyükayı takımyıldızı, gökada, astronomi vb.
Dünya Gezegeni	Küre, dünya haritası, yükselti haritası, atlas, ekvator, kuzey ve güney yarımküre, kuzey ve güney kutup, kıta, okyanus, deniz, komşu ülkeler, yanardağ, deprem, kasırga, sel vb.
Dünya Üzerindeki Yaşam Çeşitliliği	Hücre, tek hücreli organizma, bakteri, çok hücreli organizma, beslenme, solunum, üreme, büyüme, gelişme, çevresel koşullar, çöl, yağmur ormanı, sıradağ, fosiller vb.
İnsanoğlu	Organ, doku, deri, kaslar, iskelet, kalp, damar, toplardamar, karaciğer, mide, bağırsaklar, ince bağırsak, kalın bağırsak, duyu organları, sinirler, beyin, omurilik, testisler, yumurtalıklar, döllenme, böbrek vb.
Nehirler ve Göller: Yaşayan Bir Çevre Olarak Su	Nehir, nehir yatağı, nehir ağzı, nehrin kaynağı, nehir kolu, akarsu kavşağı, akıntı hızı, , kabarma, çekilme, göl, üreticiler, ayrıştırıcılar, besin zinciri, besin ağı, plankton, yeşil alg, yosun patlaması, su bitkileri, etobur balıklar vb.

Madde Olarak Su: Suyun Kullanımı	Madde, katı, sıvı, gaz, buharlaşma, erime, katılaşma, erime, ısıl genleşme, kılcallık, maddenin halleri, sıkıştırılabilirlik, akışkanlık, uçuculuk, kaynak, içme suyu, yağış, eleme vb.
Yaşayan Çevre Olarak Yerleşim Alanları	Yerleşim planı, parazit, evcil hayvan, park vb.
Arazi Şekilleri ve Arazi Grupları	Arazi şekilleri, tepe, vadi, dağ, yamaç, dağın eteği, izohips, görel ve mutlak rakım, yayla, ova, alçak arazi vb.
Yaşayan Çevre Olarak Bataklıklar	Bataklık arazi, yükseltilmiş bataklık, çukur, bataklık yosunu, bataklık kömürü vb.
Yaşayan Çevre Olarak Topraklar	Toprak, biyojeokimyasal döngü, kayaçların ayrışması, toprağın katı parçaları, humus, kumlu toprak, killi toprak vb.
Yaşayan Çevre Olarak Bahçeler ve Alanlar	Fotosentez, gübre, ekim, baklagiller, ortak yaşam, ekili bitkiler, yabancı ot, zararlı böcek, bitki hastalıkları, kimyasal kovucu, biyolojik kovucu, organik tarım, çeşitlilik, aromatik bitkiler, şifalı bitkiler vb.
Yaşayan Çevre Olarak Ormanlar	Ekosistem, iktisadi orman, vahşi hayvan, çatal tırnaklı hayvanlar, orman katmanları, orman türleri: fundalık orman, çam ormanı vb.
Hava	Hava, gaz, oksijen, karbondioksit, azot, rüzgar, rüzgarın yönü, yoğunlaşma, bulutlar, yağış, su döngüsü, hava durumu, iklim, nefes alma, tozlaşma vb.
Yaşayan Bir Çevre Ol原因 Baltık Denizi Estonya'da Yaşayan Çevre	Suyun tuzluluğu, karışım, çözelti, çözücü, tuzlu su, kıyı, sahil, kara ve deniz meltemi, yeşil alg, kıyı kuşları vb.
Estonya'nın Doğal Kaynakları	Besin ağı, ayrışma döngüsü, enerji, parazitlik, yırtıcılık, rekabet vb.
Estonya'da Doğa Ve Çevre Koruma	Doğal kaynaklar, yenilenebilir ve yenilenemeyen doğal kaynaklar, mineraller, kil, bataklık kömürü, kireç taşı, granit, yeraltı madeni, enerji, ısı ve elektrik enerjisi vb.
	Biy çeşitlilik, ormanlık alan, çevre koruma, atık, çevre dostu etiketi, doğa rezervleri: yaban hayatı koruma, ulusal park vb.

3. Aşama

Fen

İnsanın Doğa Çalışması	Ölçme, ölçme birimi, ölçme aracı, fiziksel nicelik, uzunluk, yüzey alanı, hacim, kütle vb.
Maddelerin ve Cisimlerin Değişkenliği	Atom, atom çekirdeği, elektron kabuğu, molekül, saf madde, karışım, çözelti, yoğunluk, madde, mineraller, kayaçlar vb.
Doğal Olaylar	Enerji, mekanik hareket, uzaklık, zaman, hız, kimyasal tepkime, ayrışma, fotosentez vb.
Canlı ve Cansız Türler Arasındaki İlişkiler	Karbon döngüsü, adaptasyon, sera etkisi vb.

Tablo 4.34. Estonya fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	1. Aşama (Sınıf düzeyi)		2. Aşama (Sınıf düzeyi)		3. Aşama (Sınıf düzeyi)					Genel Toplam	
	Fen (1-3)	Top.	Fen (4-6)	Top.	Fen (7)	Biyoloji (7)	Coğrafya (7)	Fizik (8)	Kimya (8)		Top.
Hücre	-	0	10	10	2	25	-	-	-	27	37
Atom	-	0	-	0	5	-	-	3	15	23	23
DNA	-	0	-	0	-	3	-	-	-	3	3
Ekosistem	-	0	8	8	3	8	-	-	-	11	19
Kuvvet	3	3	-	0	-	-	-	20	-	20	23
Isı	-	0	1	1	2	-	-	16	-	18	19
Enerji	-	0	6	6	11	6	15	30	4	66	72
Fotosentez	-	0	3	3	3	5	-	-	-	8	11
Kütle	1	1	1	1	2	4	1	6	13	26	28
Madde	6	6	6	6	18	4	-	7	45	74	86
Evrim	-	0	-	0	-	13	-	1	-	14	14
Kalıtım	-	0	-	0	-	24	-	-	-	24	24
Periyodik tablo	-	0	-	0	1	-	-	-	8	9	9
Sıcaklık	5	5	8	8	-	2	5	7	7	21	34
Ekoloji	-	0	-	0	-	2	-	-	-	2	2
Kromozom	-	0	-	0	-	3	-	-	-	3	3
Yoğunluk	-	0	-	0	5	-	2	4	7	18	18
Enerji dönüşümleri	-	0	-	0	3	4	-	1	-	8	8
Biy çeşitlilik	2	2	5	5	-	6	1	-	-	7	14
Canlıların sınıflandırılması	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Basınç	-	0	-	0	-	3	5	8	-	16	16
Element	-	0	-	0	3	-	-	-	18	21	21
Hücre bölünmeleri	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Gen	-	0	-	0	-	9	-	-	-	9	9
Işık	3	3	1	1	1	1	-	32	-	34	38
Evren	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Yenilenebilir enerji	-	0	2	2	-	-	-	-	1	1	3

Tablo 4.34. (Devamı). Estonya fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	1. Aşama (Sınıf düzeyi)		2. Aşama (Sınıf düzeyi)		3. Aşama (Sınıf düzeyi)					Genel Toplam	
	Fen (1-3)	Top.	Fen (4-6)	Top.	Fen (7)	Biyoloji (7)	Coğrafya (7)	Fizik (8)	Kimya (8)		Top.
Madde döngüsü	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Hal değişimi	-	0	1	1	1	-	-	1	-	2	3
Biyoteknoloji	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Habitat	2	2	-	0	-	1	-	-	-	1	3
Elektrik	8	8	-	0	1	-	2	37	-	40	48
Ağırlık	1	1	-	0	-	-	-	-	2	2	3
Küresel ısınma	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Elektron	-	0	-	0	1	-	-	1	8	10	10
Üreme	-	0	2	2	-	18	-	-	-	18	20
Kinetik enerji	-	0	-	0	-	-	-	3	-	3	3
Enerjinin korunumu	-	0	-	0	-	-	-	4	-	4	4
Molekül	-	0	-	0	5	-	-	-	2	7	7
Ses	-	0	1	1	-	-	-	9	-	9	10
Yer çekimi	-	0	-	0	-	-	-	8	-	8	8
Bileşik	-	0	-	0	-	-	-	-	28	28	28

Estonya fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelendiğinde altı anahtar kavramın programda hiç yer almadığı görülmüştür. Canlıların sınıflandırılması, hücre bölünmeleri, evren, madde döngüsü, biyoteknoloji ve küresel ısınma Estonya fen programlarında yer almayan anahtar fen kavramlarıdır. Programda en sık tekrarlanan anahtar fen kavramları madde, enerji, elektrik, ışık ve hücredir. Programda en çok yer alan kavram olan madde birinci aşama fen ($f=6$), ikinci aşama fen ($f=6$), üçüncü aşama fen ($f=18$), biyoloji ($f=4$), fizik ($f=7$) ve kimya ($f=45$) programları içinde yer almaktadır. Anahtar fen kavramlarından bir olan enerji birinci aşama fen programı dışında diğer tüm derslerde yer alırken, DNA kavramı yalnızca biyoloji dersi içinde yer almıştır.

4.2.3.3. Kanada (Ontario) Fen Programı

Kanada (Ontario) fen programı, fen ve teknoloji olarak isimlendirilmiş ve 1-8. sınıflar bütünlüğünde ele alınmıştır. Programın girişinde fen ve teknolojinin temiz su, içinde yaşadığımız ve çalıştığımız yerler ve başkalarıyla iletişim kurma şekli de dahil olmak üzere, birçok durum ile olan ilişkisinden bahsedilmiştir. Fen ve teknolojinin insan yaşamı üzerindeki etkisinin büyümeye devam edeceği ve sonuç olarak, herkes için bilimsel ve teknolojik okuryazarlığın, tüm dünyada fen ve teknoloji eğitiminin kapsayıcı hedefi haline geldiği vurgulanmıştır (Ontario Ministry of Education, 2007).

Hem mükemmellik hem de eşitliğe ulaşmak için Kanada (Ontario) fen programında üç temel hedeften bahsedilmiştir. Bunlar:

- Toplum ve çevre ile fen ve teknoloji arasında bağlantı kurmak,
- Bilimsel araştırma ve teknolojik problem çözme için gerekli beceri, strateji ve zihin alışkanlıklarını geliştirmek,
- Temel fen ve teknoloji kavramlarını anlama.

Kanada (Ontario) fen programı programının genel yapısı incelendiğinde bilgi içeriğinin öğrenme alanı olarak isimlendirilebilecek dört temel alan üzerine yapılandırıldığı görülmektedir. Bu öğrenme alanları yaşam sistemlerini anlamak, yapıları ve mekanizmaları anlamak, madde ve enerjiyi anlamak, dünya ve uzay sistemlerini

anlamaktır. İncelenen uluslararası fen programları içinde yapı olarak içerik yapılandırması Türkiye 2005 fen ve teknoloji programına en benzeyen fen programı Kanada (Ontario) fen programıdır. Öğrenme alanlarının yapılandırılması bağlamı 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programı ile de benzerlik göstermektedir. Tablo 4.35.'te Ontario eyaleti temel fen ve teknoloji programının öğrenme alanları bağlamında genel yapısı aktarılmıştır.

Tablo 4.35. Temel fen ve teknoloji müfredatına genel bakış (Ontaria, 2007)

Sınıf Düzeyi	Yaşam Sistemlerini Anlamak	Yapıları ve Mekanizmaları Anlamak	Madde ve Enerjiyi Anlamak	Dünya ve Uzay Sistemlerini Anlamak
1. sınıf	Canlıların Gereksinimleri ve Özellikleri	Materyaller, Nesnelere ve Günlük Yapılar	Hayatımızda Enerji	Günlük ve Mevsimsel Değişimler
2. sınıf	Hayvanlarda Büyüme ve Değişimler	Hareket	Katıların ve Sıvıların Özellikleri	Çevrede Hava ve Su
3. sınıf	Bitkilerde Büyüme ve Değişimler	Güçlü ve Kararlı Yapılar	Harekete Yol Açan Kuvvetler	Çevrede Topraklar
4. sınıf	Habitatlar ve Topluluklar	Makaralar ve Dişliler	Işık ve Ses	Kayaçlar ve Mineraller
5. sınıf	İnsanda Organ Sistemleri	Hareket Eden Yapılar ve Mekanizmalar Üzerindeki Kuvvetler	Madde Özellikleri ve Maddedeki Değişiklikler	Enerjinin Korunumu ve Enerji Kaynakları
6. sınıf	Biyçeşitlilik	Uçuş	Elektrik ve Elektrikli Aletler	Uzay
7. sınıf	Çevredeki Etkileşimler	Biçim ve İşlev	Saf Maddeler ve Karışımlar	Çevredeki Isı
8. sınıf	Hücreler	Hareketli Sistemler	Sıvılar	Su Sistemleri

Tablo 4.36. ve Tablo 4.37.'de anahtar fen kavramlarının öğrenme alanları bağlamında fen ve teknoloji öğretim programında ele alınması incelenmiştir. Tablo 4.38.'de öğrenme alanları bağlamında bir durum özetlemesi sunulmuştur. Ayrıca diğer programlarda bulunmayan sözlük bölümüne yer veren bu program için, sözlükte anahtar fen kavramlarının yer alma durumuna da yer verilmiştir. Programda ayrıca temel kavramlar olarak belirtilen ve 1-12. sınıflar düzeyinde fen ve teknoloji müfredatında ele alınacak altı kavram madde, enerji, sistemler ve etkileşimler, sürdürülebilirlik ve yönetim, yapı ve işlev ile değişim ve sürekliliktir.

Tablo 4.36. Kanada (Ontario) fen programında 1-4. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	1. Sınıf				2. Sınıf				3. Sınıf				4. Sınıf				TOPLAM
	YSA	YMA	MEA	DUSA	YSA	YMA	MEA	DUSA	YSA	YMA	MEA	DUSA	YSA	YMA	MEA	DUSA	
Hal değişimi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Biyoteknoloji	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Habitat	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	32	-	-	-	41
Elektrik	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
Ağırlık	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Küresel ısınma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Elektron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Üreme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Kinetik enerji	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Enerjinin korunumu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Molekül	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ses	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	43
Yer çekimi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	7
Bileşik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

* YSA: Yaşam Sistemlerini Anlamak, YMA: Yapı ve Mekanizmaları Anlamak, MEA: Madde ve Enerjiyi Anlamak, DUSA: Dünya ve Uzay Sistemlerini Anlamak.

Tablo 4.37. Kanada (Ontario) fen programında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	5. Sınıf				6. Sınıf				7. Sınıf				8. Sınıf				Sözlük	Toplam
	YS A	YM A	ME A	DUS A	YS A	YM A	ME A	DUS A	YS A	YM A	ME A	DUS A	YS A	YM A	ME A	DUS A		
Hücre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	29	71
Atom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
DNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ekosistem	-	-	-	-	3	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	1	9	32
Kuvvet	-	37	-	-	-	9	-	-	-	11	1	-	-	11	2	-	59	130
Isı	-	1	8	5	-	-	1	-	-	-	2	34	-	2	-	-	17	70
Enerji	-	-	4	60	-	-	37	-	2	1	3	11	-	1	2	-	64	185
Fotosentez	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Kütle	-	-	3	-	-	4	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-	14	26
Madde	-	-	22	-	-	1	2	-	3	-	11	1	-	-	6	-	27	73
Evrim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Kalıtım	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Periyodik tablo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Sıcaklık	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	3	2	6	20
Ekoloji	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Kromozom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Yoğunluk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	4	11
Enerji dönüşümleri	-	-	-	8	-	-	9	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	18
Biyçeşitlilik	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	21
Canlıların sınıflandırılması	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4
Basınç	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	8	11
Element	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Hücre bölünmeleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Gen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Işık	1	-	-	5	-	1	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	9	25
Evren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Yenilenebilir enerji	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4

Tablo 4.37. (Devamı). Kanada (Ontario) fen programında 5-8. sınıflar düzeyinde anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	5. Sınıf				6. Sınıf				7. Sınıf				8. Sınıf				Sözlük	Toplam	
	YS A	YM A	ME A	DUS A	YS A	YM A	ME A	DUS A	YS A	YM A	ME A	DUS A	YS A	YM A	ME A	DUS A			
Madde döngüsü	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Hal değişimi	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5
Biyoteknoloji	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Habitat	-	-	-	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	10
Elektrik	-	-	-	1	-	-	30	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	3	36
Ağırlık	-	2	-	-	-	4	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3	11
Küresel ısınma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	3
Elektron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	4
Üreme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Kinetik enerji	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Enerjinin korunumu	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
Molekül	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
Ses	1	-	-	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	11
Yer çekimi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	13	17
Bileşik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4

* YSA: Yaşam Sistemlerini Anlamak, YMA: Yapı ve Mekanizmaları Anlamak, MEA: Madde ve Enerjiyi Anlamak, DUSA: Dünya ve Uzay Sistemlerini Anlamak.

Tablo 4.38. Kanada (Ontario) fen programında yer alan başlıklar (strands) bağlamında anahtar fen kavramlarının yer alma durumu

Anahtar Fen Kavramları	YSA	YMA	MEA	DUSA	Sözlük	Toplam
Hücre	42	0	0	0	29	71
Atom	0	0	0	0	5	5
DNA	0	0	0	0	0	0
Ekosistem	22	0	0	1	9	32
Kuvvet	0	85	37	0	59	181
Isı	1	3	16	48	17	85
Enerji	12	7	98	81	64	262
Fotosentez	0	0	0	0	4	4
Kütle	0	7	5	2	14	28
Madde	3	3	51	5	27	89
Evrim	0	2	0	0	0	2
Kalıtım	1	0	0	0	0	1
Periyodik tablo	0	0	0	0	0	0
Sıcaklık	2	0	11	10	6	29
Ekoloji	0	0	0	0	1	1
Kromozom	1	0	0	0	0	1
Yoğunluk	0	0	7	0	4	11
Enerji dönüşümleri	0	0	9	9	0	18
Biyçeşitlilik	19	0	0	0	2	21
Canlıların sınıflandırılması	4	0	0	0	1	5
Basınç	2	1	1	1	8	13
Element	0	0	0	0	4	4
Hücre bölünmeleri	0	0	0	0	0	0
Gen	0	0	0	0	0	0
Işık	7	2	66	17	9	101
Evren	0	0	0	0	0	0
Yenilenebilir enerji	0	0	0	3	1	4
Madde döngüsü	1	0	0	0	0	1
Hal değişimi	0	0	1	0	4	5
Biyoteknoloji	0	0	0	0	0	0
Habitat	47	0	0	0	4	51
Elektrik	0	2	32	1	3	38
Ağırlık	0	10	0	0	3	13
Küresel ısınma	0	0	0	2	1	3
Elektron	2	0	0	0	2	4
Üreme	0	0	0	0	1	1
Kinetik enerji	0	0	0	2	1	3
Enerjinin korunumu	0	0	1	7	2	10
Molekül	0	0	0	0	8	8
Ses	3	1	42	5	3	54
Yer çekimi	0	6	5	0	13	24
Bileşik	0	0	0	0	4	4

* YSA: Yaşam Sistemlerini Anlamak, YMA: Yapı ve Mekanizmaları Anlamak, MEA: Madde ve Enerjiyi Anlamak, DUSA: Dünya ve Uzay Sistemlerini Anlamak.

Kanada (Ontario) fen programında anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelendiğinde altı anahtar kavramın programda hiç yer almadığı görülmüştür. DNA, periyodik tablo, hücre bölünmeleri, gen, evren ve biyoteknoloji Kanada (Ontario) programında yer almayan anahtar fen kavramlarıdır. Programda en sık tekrarlanan anahtar fen kavramları enerji, kuvvet, ışık, madde ve ısıdır. Programda en çok yer alan kavram olan enerji kavramı 1-8. sınıf düzeyinde tüm sınıflarda ve her sınıfta farklı öğrenme alanları altında yer almaktadır. Anahtar fen kavramlarından bir olan kuvvet kavramı birinci sınıf düzeyi hariç tüm sınıf düzeylerinde yer alırken kromozom kavramı yalnızca sekizinci sınıf düzeyinde yer almaktadır.

4.2.4. Ulusal ve uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramlarının karşılaştırılması

Araştırmanın ilk aşamasında belirlenen anahtar fen kavramlarının, araştırmanın ikinci aşamasında ulusal ve uluslararası programlarda yer alma durumu incelenmiştir. Bu kısımda programlarda bu kavramların toplam sıklıkları karşılaştırılmıştır. Tablo 4.39.'da da görüldüğü gibi incelenen altı öğretim programı içinde anahtar fen kavramlarının en yoğun olduğu program Türkiye 2005 fen ve teknoloji öğretim programı olurken, kavram yoğunluğu açısından ikinci sırada ise Kanada (Ontario) fen ve teknoloji programı yer almaktadır.

Ulusal fen programlarının geneli incelendiğinde en yoğun olarak tekrarlanan anahtar fen kavramlarının madde, ses, ışık, enerji ve kuvvet olduğu görülürken, incelenen uluslararası fen programlarında ise en yoğun olarak tekrarlanan programlar enerji, kuvvet, madde, ışık ve hücredir. Ulusal fen programlarının geneli incelendiğinde en az tekrarlanan fen kavramlarının küresel ısınma, ekoloji, enerjinin korunumu, habitat ve evrim olduğu görülürken, incelenen uluslararası fen programlarında ise en az tekrarlanan fen kavramlarının hücre bölünmeleri, ekoloji, DNA, madde döngüsü ve kromozomdur.

Tablo 4.39. Ulusal ve uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramlarının yer alma durumlarının karşılaştırılması

Anahtar Fen Kavramları	Ulusal Fen Programları			Uluslararası Fen Programları		
	2005 Fen ve Teknoloji	2013 Fen Bilimleri	2018 Fen Bilimleri	Singapur	Estonya	Kanada (Ontario)
Hücre	96	20	21	26	37	71
Atom	280	5	6	12	23	5
DNA	20	7	12	0	3	0
Ekosistem	18	3	1	3	19	32
Kuvvet	347	64	65	44	23	181
Isı	318	48	38	28	19	85
Enerji	383	53	59	47	72	262
Fotosentez	24	6	8	7	11	4
Kütle	103	18	19	11	28	28
Madde	708	115	101	25	86	89
Evrım	8	0	0	0	14	2
Kalıtım	24	2	11	6	24	1
Periyodik tablo	24	7	7	0	9	0
Sıcaklık	219	15	11	4	34	29
Ekoloji	0	0	2	0	2	1
Kromozom	22	3	6	0	3	1
Yoğunluk	48	12	13	6	18	11
Enerji dönüşümleri	17	13	13	3	8	18
Biyçeşitlilik	11	4	5	4	14	21
Canlıların sınıflandırılması	2	3	5	2	0	5
Basınç	56	13	17	6	16	13
Element	149	11	10	9	21	4
Hücre bölünmeleri	14	1	1	1	0	0
Gen	14	2	9	0	9	0
Işık	421	44	57	29	38	101
Evren	19	11	7	0	0	0
Yenilenebilir enerji	14	1	2	0	3	4
Madde döngüsü	9	4	4	3	0	1
Hal değişimi	10	16	12	10	3	5
Biyoteknoloji	4	7	7	0	0	0
Habitat	5	2	1	3	3	51
Elektrik	304	70	71	4	48	38
Ağırlık	68	6	8	3	3	13
Küresel ısınma	0	0	1	4	0	3
Elektron	110	6	2	1	10	4
Üreme	52	20	20	19	20	1
Kinetik enerji	22	7	8	1	3	3
Enerjinin korunumu	1	2	2	2	4	10
Molekül	183	4	4	5	7	8
Ses	638	76	73	9	10	54
Yer çekimi	15	1	4	7	8	24
Bileşik	68	6	7	6	28	4

Ulusal fen programları incelendiğinde tüm anahtar fen kavramlarının farklı programlarda yalnızca bir programda dahi olsa yer aldığı tespit edilmiştir. Uluslararası fen programlarında ise evren ve biyoteknoloji kavramlarının her üç programda da yer almadığı tespit edilmiştir.

Ulusal ve uluslararası fen programları birlikte incelendiğinde programlarda en az ele alınan kavramlar ekoloji, canlıların sınıflandırılması, hücre bölünmeleri, gen, yenilenebilir enerji, madde döngüsü, biyoteknoloji, küresel ısınma ve enerjinin korunumudur. Programların geneli incelendiğinde en yoğun olarak ele alınan anahtar fen kavramları hücre, kuvvet, ısı, enerji, madde ve ışıktır.

V. BÖLÜM

5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın beşinci ve son bölümünde araştırmadan elde edilen bulgular ışığında tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

1899 yılında Amerikan patent dairesi başkanı olan Charles Duell, insanlık henüz iletişim temelli ikinci endüstri devrimini yaşarken “*Artık yeni hiçbir şey yok. İcat edilebilecek her şey icat edildi.*” söyleminde bulunduğunda aslında yalnızca bir asırda insanlığın ne kadar ileri gidebileceğini kestirememiştir. Günümüzde robotların hemen her alanda kullanıldığı, yapay zekanın her geçen gün çok hızlı geliştiği ve toplum 5.0 olarak anılan bir dönemin içine erişebileceğimizi öngörecektir bir değişimin yaşanabileceğini muhtemelen hayal edememiştir (Akdoğan ve Akdoğan, 2018). Charles Duell’in bu söyleminden yalnızca bir asır sonra teknoloji ile ilgili olarak gelinen nokta teknolojinin kendisini bile başka bir boyuta taşımıştır. Teknolojide yaşanan bu gelişme hayatın her alanında büyük değişimler getirmiştir. Hiç kuşkusuz eğitim bağlamı da bu durumdan etkilenmiş, henüz 1950’li yıllarda tartışılmaya başlanan fen ve teknoloji okuryazarlığı kavramından sonra birçok yeni okuryazarlık türü de ortaya çıkmıştır. Okuryazarlık kavramı eğitim çalışmaları içinde kendine önemli atfedilebilecek bir yer kazanmıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere zaman içinde farklı anlam ve konumlara evrilen okuryazarlık kavramı, bu evrilme süreci içinde hem kendine yeni anlamlar edinecek hem de bu kavramı temele alan birçok yeni alan ortaya çıkacaktır.

Son dönemde teknolojide, bilimde, endüstride yaşanan bu baş döndürücü hızda hiç şüphesiz eğitim alanında yaşananların rolü oldukça büyüktür. Özellikle yirminci yüzyılın ilk yarısında yaşanan gelişmeler ve 1950’li yıllarda başlayarak dalga dalga

birçok ülkenin eğitim programlarına yansıyan bu süreç, birbirini besleyerek oldukça güçlü bir sistem oluşturmuştur. Fen eğitiminde yaşanan değişimin temelleri 2. Dünya Savaşı (ilk atom bombasının kullanılması) ve sonrasında yaşanan gelişmelere dayanmaktadır. Özellikle Rusya'nın ilk yapay uydu olan Sputnik'i fırlatmasıyla birlikte fitili ateşlenen uzay yarışında batı dünyası başta olmak üzere, bu süreçten geri kalmak istemeyen tüm ülkeler fen eğitimini tartışma odağı haline dönüştürmüştür. Amerika da bu süreçten geri kalmamak için çalışmalarını hızlandırmış ve gelecek neslin bilimde hızlanan ivmeyi yakalayıp yakalayamayacağını tartışmaya başlamıştır. Dünyadaki bu gelişmelerin devamında fen okuryazarlığı kavramının günümüzdeki anlamıyla ilk kullanımı da yine Amerika'da gerçekleşmiştir. 1960'lı yıllarda yalnızca bilimsel uğraşla sınırlı tutulan bu kavram, 1970'li yıllardan itibaren bütün öğrencilerin kazanması gereken bir beceri olarak kabul görmeye başlamıştır (Hurd, 1958; 1988).

Günümüzde eğitim sistemlerinden beklenen en temel özellik, hızla değişen ortam koşullarına uyum sağlayabilen nitelikli bireyler yetiştirilmesidir. Eğitimin dinamik yapısı içinde uygulama yol ve yöntemleri değişirken; yarım asrı aşan süredir bu temel amaç giderek güçlenen bir yapıda var olmaya devam etmektedir. Araştırmanın genelinde tartışıldığı gibi bu süreci anlamadaki temel yapıtaşları fen ve teknoloji için temel kavramların ve içerik bilgisinin öğrenilmesidir. Bu araştırmada fen ve teknoloji okuryazarlığının çoğu araştırmada vurgulanan ve görece en önemli atfedilen boyutu olan içerik bilgisinin temelini oluşturan anahtar fen kavramlarının tanımlanması amaçlanmıştır. Tartışma buradan sonra iki temel araştırma problemi üzerinden yapılandırılmıştır.

5.1.1. Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin tartışma ve sonuç

Birinci alt problem: "Fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramları nelerdir?"

Fen ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarının tanımlandığı araştırmanın ilk aşaması için anahtar kavram ve anahtar fen kavramının tanımlanması önem arz etmektedir. En genel anlamı ile anahtar kavram; bir konunun anlaşılması noktasında olmazsa olmaz olarak nitelenebilecek, konunun üzerine

bina edildiği temel kavramlardır. Bütün zihinsel yapı bu temel kavramların hem kendi ekseni etrafında öbeklenen diğer sözcükleri, hem de anahtar kavramların tamamının birbirleri ile bağlantılarının oluşturduğu ağ (network) etrafında şekillenir. Bu nedenle, bireyin yaşamı süresince esasında her konu veya disiplin alanına ilişkin anahtar kavramlar üzerine inşa edilen network hem gelişir hem de değişir. Bu noktada anahtar fen kavramı, fen alanlarına ilişkin zihinsel yapının oluşturulmasında temel teşkil eden anahtar kavramlar olarak tanımlanabilir. Daha işevuruk tanımlandığında ise bir bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olarak atfedilebilmesi için sahip olması/bilmesi gereken en temel fen kavramlarını ifade eder.

Birinci alt probleme ilişkin olarak anahtar fen kavramlarını belirlemek amacıyla, fen kavramları üzerinde bilgi ve tecrübe sahibi olan bireyler belirlenip uzman olarak tanımlanmışlardır. Bu süreçte veri toplamak amacıyla delfi tekniği kullanılmıştır. Uzman olarak belirlenen akademisyenler, öğretmenler ve öğretmen adaylarından üç tur veri toplanarak anahtar fen kavramı belirleme süreci tamamlanmıştır.

Delfinin ilk turunda uzmanlara “Fen alanlarını (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi, Yer Bilimi vb.) düşündüğünüzde anahtar fen kavramı olarak niteleyebileceğiniz kavramları listeleyiniz.” sorusu yöneltilmiştir. İlk turda toplamda 2150 kavram içeren bir liste oluşmuş ve bu listede yer alan kavramlardan benzer/yakın anlamlı olanlar birleştirildikten sonra geriye 2044 kavram kalmıştır. Listedeki kavramların büyük çoğunluğu uzman grubunda yer alan akademisyenler tarafından önerilmiştir. Uzman gruplarında önerdikleri kavramların çeşitliliği açısından bakıldığında öğretmenler ikinci sırada, öğretmen adayları ise üçüncü sırada yer almıştır. Akademisyenlerin kavram çeşitliliği bağlamında diğer uzman gruplarına kıyasla daha fazla kavram önermiş olmalarının sebebi olarak farklı alanlarda çalışmaları, mesleki tecrübeleri, alanlarına yönelik konularda daha derinlemesine bilgi sahibi olmaları gösterilebilir. Öğretmenlerin öğretmen adaylarından daha fazla kavram önermelerinin gerekçesi olarak ise hem alanda daha fazla bilgi sahibi olmaları hem de bu alanın uygulayıcıları olarak tecrübeye sahip olmaları gösterilebilir. Her ne kadar yukarıda belirtilen nedenlerle kavram çeşitliliği noktasında uzman gruplar arasında bir farklılık görülse de uzman gruplarının en sık tekrarladıkları kavramlar arasında benzerlik oldukça

fazladır. Delfinin birinci turu sonunda frekansı en yüksek olan kavramlar hücre, kuvvet, atom, madde, ısı, enerji ve sıcaklıktır. Uzman gruplarının en sık tekrarladıkları kavramlarda ilk beş arasında atom, hücre ve kuvvet kavramlarının ortak olduğu, akademisyenler ve öğretmenlerde madde, öğretmen ve öğretmen adaylarında ise ısı kavramının ortak olduğu görülmüştür. Buradan hareketle uzman gruplarının anahtar fen kavramları noktasında uzlaşma içinde oldukları söylenebilir. Bu uzlaşmanın benzer eğitim geçmişine sahip olunması ve benzer olan kavramların alana dair temel oluşturan konular arasında yer alması gösterilebilir. Bu benzerliğe zihinsel yapılar bağlamında bakıldığında uzmanların yüksek uzlaşma içinde oldukları kavramların fene dair alanda üzerinde uzun süredir çalışılan en temel kavramlar olması, bireyde fene dair oluşan ilk şemaları oluşturması ve bu kavramlara dair oluşan ağların diğer kavramlara göre fazla olması sebebiyle sık tekrarlanması beklenebilecek bir durumdur.

Delfinin birinci turu sonunda uzmanlardan gelen kavramlarla oluşturulan listede kavram çeşitliliğini en üst düzeyde tutmak amacıyla her bir katılımcı gruptan gelen kavramlar listelenerek frekansı en yüksek olan kavramlar dikkate alınıp, fen programlarında yer alan kavramlar da göz önünde bulundurularak delfinin ikinci turunda uzmanlara sunulacak kavram listesi oluşturulmuştur. Uzmanlar her bir kavramın 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında anahtar fen kavramı olması durumunu derecelendirmiştir. Bu turda kesim noktasını belirlemek amacıyla beş kriter seçilmiş ve bu bağlamda yapılan analizler sonucunda 20 kavramın kriterleri sağladığı görülmüştür. Akademisyenlerin ilk turda önerdikleri ilk beş kavram ile ikinci turdaki puanlamalar sonucunda oluşan ilk beş kavram arasında hücre yerini biyoloji kavramına bırakırken, kalan kavramların aynı olduğu görülmüştür. İkinci turda öğretmenlerin puanlamaları sonucunda ilk beş sırada yer alan kavramlar atom, DNA, yoğunluk, hücre ve fotosentez iken, öğretmen adaylarında bu kavramlar atom, hücre, canlı, madde ve enerjidir. Uzmanların son sıralara yerleştirdikleri kavramlar incelendiğinde, akademisyenlerin ve öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anahtar fen kavramı olma bağlamında diğer kavramlara oranla daha düşük puanladıkları, öğretmenlerin ise değişim, gelişme ve etkileşim gibi kavramları anahtar fen kavramı olma bağlamında diğer kavramlara oranla daha düşük puanladıkları görülmüştür.

İkinci tur sonunda akademisyenlerin ve öğretmen adaylarının anahtar fen kavramı olma durumu bağlamında en düşük puan verdikleri kavramların astronomi kavramları olmasının sebebi, her iki uzman grubunun birbirleriyle etkileşim halinde olmaları ve eğitimin mutfağı sayılabilecek temel eğitim kurumlarından uzak olmaları gösterilebilir. Ayrıca uzmanların içinde araştırmaya davet edilmelerine rağmen katılımı görece düşük olan astronomi alanından uzmanların sayıca az olması da bu durumu etkileyen faktörlerden biri olabilir. Öğretmenler de mesleki eğitimlerini her ne kadar akademisyenlerden almış olsa da işin uygulama kısmında program temelli ilerledikleri için bir kavramı anahtar fen kavramı olma bağlamında değerlendirirken daha çok öğretim programları temelinde düşündükleri ve programda sıkça yer almayan kavramların öğretmenlerin görüşlerini etkilediği söylenebilir. Ayrıca uluslararası öğretim programlarında tema olarak seçilen değişim, etkileşim gibi şemsiye kavram olarak nitelenebilecek kavramların başta öğretmenler olmak üzere uzmanların geneli tarafından anahtar fen kavramı olma bağlamında en zayıf olarak gördükleri kavramlar arasında yer aldığı görülmüştür. Bu durum kavramlara bakış açılarının daha özel alan bazlı ve ünite temelli olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu noktadan hareketle zihinsel yapılar bağlamında şu yorumlar yapılabilir: (i) Birey hangi düzeyde olursa olsun bilgiyi zihinde yapılandırma ve şemalar oluşturma süreci alınan eğitim sürecinden bağımsız olarak düşünülemez, (ii) ulusal eğitim programları bağlamında düşünüldüğünde eğitim programlarının tematik değil konu ağırlıklı üniteler bağlamında yapılandırılması bireylerde kavramlar arasında kurulan ilişkiyel ağların görece zayıf kalmasına sebep olduğu düşünülmektedir, (iii) eğitim sürecinde daha az ele alınan kavramların, bireyin zihninde yapılandırılırken oluşan şemaların daha az bağlantı içerecek şekilde yapılandırılması olası bir durum olarak yorumlanabilir, (iv) zihinde daha az bağlantı ile yapılandırılan, daha az tekrarlanan ve ilişkilendirilen kavramlar için sinir sisteminde açılan yolların -sinaptik bağlantılardan kaynaklı olarak- zaman içinde aşınması veya bir nevi kaybolması sonucu geri çağırılması ve hatırlanmasının zor olması şaşırtıcı bir durum olarak yorumlanamaz, (v) anahtar fen kavramları, bilginin alınmasından işlenerek uzun süreli belleğe kaydına kadar etkili bir süreç işletebilecek potansiyele ve öneme sahiptir.

Delfinin ikinci turu sonunda elde edilen istatistiklerle birlikte kavram listesi bir kez daha uzmanlara sunulmuştur. Bu istatistikler de göz önünde bulundurularak, ikinci

tura benzer şekilde, uzmanlar her bir kavramı 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında anahtar fen kavramı olması durumunu derecelendirmiştir. Delfinin üçüncü turu sonunda, ikinci turda baz alınan uzlaşma ölçütleri kullanılarak anahtar fen kavramları belirlenmiştir. Üçüncü turun sonunda toplamda 42 kavram uzlaşma ölçütlerinin tamamını sağlayarak anahtar fen kavramı olarak seçilmiştir (bkz. Tablo 4.14.).

İkinci tur ile üçüncü turun sonuçları kıyaslandığında, ikinci turda 20 kavram anahtar fen kavramı olma ölçütlerini sağlarken, üçüncü turda 42 kavram anahtar fen kavramı olma ölçütlerini sağlamıştır. Üçüncü turda hem tüm uzmanların hem de uzman grupların üzerinde uzlaştığı kavram sayısında artış olmuştur. Üçüncü turda anahtar fen kavramı olarak seçilen bu kavramların ikinci tur istatistikleri incelendiğinde, uzlaşma ölçütlerinin kesim noktalarına oldukça yakın değerde oldukları ve bazı uzlaşma ölçütlerini sağladıkları görülmüştür (bkz. Tablo 4.13.). Uyum yüzdeleri bakımından iki tur arasında en büyük değişim kromozom, elektron, biyoçeşitlilik, ekosistem ve ısı kavramları arasında yaşanmıştır. Elektron kavramının anahtar fen kavramı olarak seçilmiş olması ilginç olarak görülebilir. Atom kavramının anahtar fen kavramı olduğu bir listede elektronun da yer almasının sebebi, bilgi iletişim çağında yoğun olarak kullanılan internetin içinde dolanan bilgilerin bir avuç elektron tarafından sağlanması olabilir. İlk turun sonunda kavram listesinde sekizinci sırada yer alan gezegen kavramının ise üçüncü turun sonunda uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığı için anahtar fen kavramı olarak seçilmediği görülmektedir. Anahtar fen kavramları listesi incelendiğinde, kavramların içinde diğer fen alanlarına kıyasla astronomi kavramlarının daha az yer aldığı görülebilir. Bu durum astronomi alanına dair genel bilginin eksikliğinden ve/veya bu alana diğer alanlara görece daha az önem atfedilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca fen programları açısından bakıldığında 2017 yılına kadar astronomi ile ilgili içeriklerin son ünitelerde yer alması ve genellikle işlenmemesinden de kaynaklanıyor olabilir.

Anahtar fen kavramları, bireyin etrafında gördüklerini anlamlandırma veya bilim içerikli medya haberlerini anlama bağlamında kullanılacağı için bireyin bilimsel terminolojiyi detaylı olarak bilmekten ziyade günlük yaşamda bilimi anlamaya yetecek kadar bilgisinin güncel olması yeterli görülebilir. Örneğin programlara son dönemde entegre edilen sosyobilimsel konulardan biri olan klonlama uzmanlar tarafından önerilen

kavram listesinde yer almakla birlikte (bkz. Ek-14 Tablo E.1), çok az uzman tarafından önerilmiş olması bu konunun henüz mevcut zihinsel şemalara eklenmesi noktasında kuvvetli bağlantılar oluşturamamasından kaynaklanıyor olabilir.

Anahtar fen kavramlarının belirlenmesi sürecinde, anahtar fen kavramı olarak belirlenen bazı kavramların anahtar kavram olarak seçilmesi de ilginç bir durum olarak yorumlanabilir. Örneğin enerji kavramının anahtar fen kavramı olarak yer aldığı bir listede enerji dönüşümleri, enerjinin korunumu, ısı, kinetik enerji, yenilenebilir enerji kavramlarının da yer alması şaşırtıcıdır. Enerji kavramını merkeze alan bir yapı oluşturulduğunda, bu yapıya eklenilebilecek kavramlar olmakla birlikte, bu kavramların enerji ile aynı listede yer almaları bireylerin enerji kavramına ilişkin zihinlerinde oluşan yapıya atfettikleri önemden de kaynaklanıyor olabilir ya da bireylerin bu kavramları bütüncül bir ağ içinde değil, birbirleriyle ilişkisi zayıf veya bağımsız olarak ele alınabilecek kavramlar olarak zihinlerinde yapılandırdıkları düşünülebilir. Şaşırtıcı bir diğer sonuç ise alanyazında kavram yanılgısı konusunda en sık karşılaşılan kavram çiftlerinden olan ısı-sıcaklık, kütle-ağırlık kavramlarının uzmanlar tarafından anahtar fen kavramı olarak önerilmesi ve uzlaşma ölçütleri bakımından birbirine oldukça yakın değerler almalarıdır. Bu kavramların da anahtar fen kavramı olarak görülmeleri temelde bu kavramlar kavram yanılgısı olması nedeniyle üzerinde çok durulmasından ve birbirine karıştırılmaları sebebiyle zihinde bağımsız olarak düşünülememelerinden kaynaklanıyor olabilir. Gen, kromozom, DNA kavramları yine bu listede yer alan kalıtım kavramı altında yapılandırılacak kavramlar olmalarına rağmen uzmanlar tarafından anahtar fen kavramı olarak belirlenmiştir. Bu durum insanın kendini doğrudan ilgilendiren konulara ilişkin olan kavramları zihinsel yapılarının merkezine almaları ve yakından uzağa ilkesi ile açıklanabilir.

Alanyazın incelendiğinde anahtar fen kavramlarının bütüncül olarak belirlenmeye çalışıldığı bir araştırmaya rastlanmamış olmakla birlikte, alanyazında bilimsel içerik bilgisi ve bazı özel alanlara yönelik anahtar kavram belirleme çalışmalarının olduğu görülmektedir. Hazen ve Trefil (1991) kitaplarında, bilimsel okuryazar olmak için ihtiyaç duyulan bilgileri vermeyi amaçlamış ve bilimin bazı merkezi kavramlar etrafında şekillendiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada anahtar kavramlar web üzerinden taranarak

belirlenmiştir. Ortaya çıkan kavramlardan bazıları şunlardır: hareket, yer çekimi, enerji, ısı, elektrik, manyetizma, atom, kimyasal bağ, nükleer enerji, radyoaktivite, madde, astronomi, evren, izafiyet, levha tektoniği, DNA ve RNA, biyoteknoloji, evrim, ekosistem. Bu kavramların bir kısmı bu araştırmanın bulguları ile örtüşürken (yer çekimi, ısı, enerji, elektrik, atom, madde, evren, DNA, biyoteknoloji, evrim, ekosistem), bazı kavramlar bu çalışmada anahtar fen kavramları arasında yer almamaktadır (hareket, manyetizma, kimyasal bağ, nükleer enerji, radyoaktivite, izafiyet, levha tektoniği, RNA). Hazen ve Trefil (1991)'in çalışmasında yer alan kavramların aynı havuzda bulunması da ilginç bir durum olarak yorumlanabilir. Örneğin madde, atom, evren, enerji gibi çok temel kavramların yanında levha tektoniği, izafiyet, radyoaktivite gibi hem çok özel bir alanda hem de daha ileri düzey kavramların bulunması şaşırtıcı bir durumdur.

Brossard, Shanahan, Radin ve Lewenstein (2001) yaptıkları çalışmada, “Oxford Bilim Sözlüğü”nü temele almış ve her sayfadan seçtikleri birer kavramla oluşturdukları listede yer alan kavramları, bir veri tabanı üzerinden ulaştıkları makalelerde ne sıklıkla yer aldıklarını belirleyerek bir kavram listesi oluşturmuşlardır. Öztürk ve Kahraman (2012) ise yaptıkları çalışmada, ders kitapları üzerinde inceleme yapmış ve program temelinde düşünüldüğünde canlılar ve hayat öğrenme alanının bir kısmına dair anahtar fen kavramları belirlemişlerdir. Bu belirlemeyi ders kitaplarında kavramların hangi sıklıkla kullanıldığına göre yapmışlardır. Hazen ve Trefil (1991) ile Brossard, Shanahan, Radin ve Lewenstein (2001)'in yaptıkları çalışmalar her ne kadar alana özgü genel fen kavramlarının belirlenmesi amaçlasa da ilk çalışma web üzerinden yapılan taramalarla sınırlı kalırken, ikinci çalışmada ise rastgele seçilen kavramlar üzerinden sınırlı bir alanda yapılan taramalardan elde edilen veriler bağlamında şekillendirilmiştir. Ayrıca Öztürk ve Kahraman (2012)'in yaptıkları çalışmada ders kitaplarındaki bir kavramın sıklıkla yer alması durumu anahtar fen kavramı olması için kanıt olarak gösterilmiştir. Bir kavramın kitaplarda sıklıkla yer alması o kavramın anahtar fen kavramı olabilmesi için kesin bir delil olarak sayılamayabilir. Çalışmalardaki bu durumların, fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarının ortak bir tanımının olmaması ve her araştırmacı tarafından bu boyutun farklı şekillerde ele alınmasından kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca anahtar fen kavramları farklı bölgelerde, ülkelerde

farklı şekillerde ele alınıyor olabilir. Bu durum aşağıda öğretim programlarının ele alındığı kısımda tartışılacaktır.

Krijtenburg-Lewerissa, Pol, Brinkman ve van Joolingen (2019), bu araştırmanın ilk aşaması için kullanılan yöntemle benzer şekilde delfi tekniğini kullanarak, kuantum mekaniğinin anahtar kavramlarını belirlemiştir. Krijtenburg-Lewerissa, Pol, Brinkman ve van Joolingen (2019) ile Öztürk ve Kahraman (2012)'in çalışmaları, anahtar fen kavramlarını özel bir alana indirgeyerek belirlemeye çalışmışlardır. Anahtar fen kavramlarının bütüncül olarak çalışılması zorunlu bir durum olmamakla birlikte, alanyazında böyle bir çalışmanın olmaması özel alanlara dair yapılan çalışmaların alana dair büyük resimde nasıl konumlandırılacağını ve bütüncül olarak anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Alanyazında yapılan bazı çalışmalarda temel fen kavramları olarak belirtilen kavramların nasıl seçildiğine dair bir açıklama yer almamaktadır. Örneğin Bayram, Sökmen ve Savcı (1997) temel fen kavramlarının anlaşılma düzeyini inceledikleri çalışmalarında element, bileşik, ısı, sıcaklık, kütle, ağırlık, erime, çözünme gibi bazı kavramları seçerek bu kavramların nasıl anlaşıldığını araştırmışlardır. Çalışmalarında temel fen kavramı olarak belirtilen bu kavramların hangi ölçütler bağlamında belirlendiğine dair bilgi sunmamışlardır.

Aldan Karademir (2012) yaptığı çalışmada, sınıf öğretmenlerinin anahtar fen kavramlarına ilişkin olarak öğretim programında nelerin önerildiğine dair görüş belirtmediklerini ifade etmiştir. Bu durumun, öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarlığı ve alt boyutları konusunda yeterli bilgi ve tecrübe sahibi olmamalarından kaynaklandığı söylenebilir. Türkiye’de fen eğitiminde zorunlu eğitim sürecinde temellerin atıldığı ilkökul düzeyi için sınıf öğretmenlerinin bu konuda yeterli bilgi sahibi olmamaları programın temel vizyonunun gerçekleştirilmesi noktasında eksikliğe sebep olacaktır. Ayrıca araştırmacıların anahtar fen kavramına ilişkin olarak bir söylemde bulunmamaları veya kısıtlı/işlevsel olan bir durum üzerinden sınırlı açıklamalarda bulunmaları da ilginç bir bulgu olarak yorumlanabilir. Henüz ilgili alanda çalışan araştırmacıların tanımlayamadığı bir durumu öğretmenlerin tanımlayamaması, bu durumla kıyaslandığında çok ilginç bir durum olarak görülmeyebilir. Bu noktada yapılan bu çalışmanın ilk aşamasından elde edilen bulgular bağlamında hem anahtar kavram ve

anahtar fen kavramının tanımlanması hem de anahtar fen kavramlarının neler olduğunun tanımlanması açısından alana ciddi bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından bir olan anahtar fen kavramlarının tanımlanması, fen ve teknoloji okuryazarlığının kazandırılmasından ölçülmesine kadar etkili olması beklenmektedir.

5.1.2. Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin tartışma ve sonuç

İkinci alt problem: “Belirlenen anahtar fen kavramlarının fen programlarında ve ders kitaplarında yer alma durumu nasıldır?”

İkinci alt probleme ilişkin olarak ilk aşamada belirlenen anahtar fen kavramlarının programlarda ve ders kitaplarında yer alma durumları incelenmiştir. Ulusal programlar için fen ve teknoloji okuryazarlığını temele alan programlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Güncel durumu görmek amacıyla 2019-2020 eğitim öğretim yılında okutulmak üzere Millî Eğitim Bakanlığı tarafından EBA üzerinden sunulan 3-8. sınıflar fen bilimleri ders kitapları incelenmiştir. Uluslararası fen programları için ise PISA ve TIMSS gibi uluslararası düzeyde katılım sağlanan ve temel amacı okuryazarlığı ölçmek olan sınavlarda fen okuryazarlığı açısından son dönemde başarılı olan ülkelerden üçünün programı ele alınmıştır.

Türkiye’de fen programlarında fen ve teknoloji okuryazarlığı görece yeni bir hedef olarak görülebilir. Özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında dünyada yaygınlaşmaya başlayan bu kavram için Türkiye’deki programlarda ilk çalışma yirmi birinci yüzyılın ilk on yılına denk gelmektedir. Dolaylı olarak yirmi, doğrudan on beş yıldır fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirmeyi hedefleyen Türkiye için bu bağlamı yakalama noktasında geç kalınmış olsa da bu süreçte atılacak her doğru adım bu açığı kapama noktasında etkili olacaktır. Örneğin Estonya ile karşılaştırıldığında neredeyse her eğitim düzeyinde Estonya’nın nüfusu kadar öğrenci barındıran Türkiye için aynı eğitim süreçlerinden geçmek benzer başarıların yakalanması noktasında etkili olmayabilir. Bu noktada etkili olacak bağlam, ülke gerçeklerinin de göz önünde bulundurulmasıdır. Burada tek husus nüfusun farklı olması değildir. Bu noktada öğretmen eğitiminden

program geliştirmeye ve eğitim politikası üretmeye kadar birçok hususun eşgüdümlü olarak çalıştırılması gerekmektedir. Bu araştırmada yalnızca programlar üzerinden değerlendirme yapılmıştır ancak benzer bir program farklı bir ülkede uygulandığında benzer bir başarının yakalanamayabileceği vurgulanmak istenmiştir.

Estonya programı incelendiğinde en dikkat çekici noktalardan biri, öğrenme içeriklerinin öğrencilerin yaşamları boyunca sıklıkla karşılaşacakları durumlarla ilgili olarak belirlenmesidir. Ayrıca öğrenme içeriklerinden bazıları doğrudan Estonya ve özelliklerine odaklanmaktadır. Örneğin “Yaşayan Bir Çevre Olarak Baltık Denizi”, “Estonya'da Yaşayan Çevre”, “Estonya'nın Doğal Kaynakları” ve “Estonya'da Doğa ve Çevre Koruma” gibi öğrenme içeriklerinin öğrencilerin ülkeleri, ülkenin durumu ve gerçekleri, ülkenin kaynakları, bu kaynakların korunması ve geliştirilmesi için yapılması gerekenler gibi konularda öğrencileri yetişkinliğe hazırlama hususunda etkin olacağı söylenebilir. “Yaşayan Çevre Olarak Bataklıklar” öğrenme içeriğinde ele alınması gereken kavramlar içinde yer alan bataklık arazi, yükseltilmiş bataklık, çukur, bataklık yosunu, bataklık kömürü vb. kavramları öğrenen öğrenciler ulusal düzeyde bilmesi gerekenleri öğrenirken, PISA sonuçları gösteriyor ki uluslararası düzeyde de diğer ülkelerle rekabet edebilecek bilgi düzeyini yakalayabiliyor. Bu duruma benzer bir sürecin ülkemiz için de gerçekleşmesi beklenmektedir. Türkiye’de 1992 yılından itibaren uygulamaya alınan fen bilgisi programında (MEB, 1992) 8. sınıf düzeyinde yer alan ünitelerden biri “Yerküre ve Yeraltı Kaynaklarımız” ünitesidir. Ayrıca 1992 fen bilgisi öğretim programında yer alan öğrenme alanlarından biri de “zenginlik kaynaklarımız” öğrenme alanıdır. Zaman içinde geliştirilen ve değişen programlarda ele alınan konuların daha küresel boyuta doğru evrilmesi ulusal bağlamdan beklentilerin karşılanamamasına sebep olmaktadır. Özyurt (2014) yaptığı çalışmada, YÖK (2010)’ün uluslararasılaşma fikrine vurgu yaparken, bir taraftan da ulusal beklentilerin karşılanması gerektiğinin altını çizmiştir. Estonya fen programında yer alan öğrenme içeriklerinin, günümüz Türkiye programlarının tümünde yer alan ve kök değerler olarak adlandırılan değerlerin nasıl öğretilereğine dair yapılan tartışmalara da cevap olabilecek bir nitelikte olduğu söylenebilir. Örneğin vatanseverlik değerini kazandırmak için öncelikle bireyin vatanını tanıması, sevmesi, vatanına dair mevcut durumu bilmesi önem arz etmektedir. Bataklıklar ile ilgili durumu bilen bireyin ülkesi için bunu nasıl kullanabileceğini öğrenme konusunda

istekli olacağı ve ülke ekonomisine kazandırma konusunda aktif rol oynayabileceği düşünülebilir. Bu durum günümüz dünyasında nitelikli bir bireyden beklenen özellikler arasında ele alınabilir.

Singapur fen programı incelendiğinde, programın bilgi içeriğinin ilkökul-ortaokul düzeylerinde altı tema altında yapılandırıldığı görülmektedir. Bu temalar çeşitlilik, modeller, döngüler, sistemler, etkileşimler ve enerjidir. Kalan bütün konu içeriklerinin bu altı tema altında yapılandırılarak öğretilmesi amaçlanmıştır. Aslında burada tema olarak ele alınan her bir kavram anahtar fen kavramı olarak düşünülebilir. Örneğin Türkiye’de fen programlarında enerji kavramı, canlılar ve yaşam öğrenme alanında fotosentez ve solunum süreçlerinde, madde ve doğası öğrenme alanında kimyasal bağ ve değişim süreçlerinde, fiziksel olaylar öğrenme alanında hareket ve kuvvet konuları içinde ve astronomi için jeolojik olaylarda ayrı ayrı ele alınmakta ve bu bilgilerin bütünleştirilme süreci öğrenciye bırakılmaktadır. Öğrencilerin doğru yönlendirmeler yapılmadan bu süreci başarılı olarak tamamlamaları oldukça zordur. Bireyin kendi öğrenmelerini yönetebilmesi için belli bir mental olgunluğa ulaşması gerekmektedir. Bu süreçte en aktif rol oynayacak olan kişiler öğretmenlerdir. Ancak yapılan araştırmalarda öğretmenlerin bu süreci yönetmeye dair yeterliklerinin temelini oluşturacak anahtar fen kavramı tanımını dahi bilmedikleri, hatta araştırmacıların dahi bu süreçte yeterli bilgi sunmadıkları görülmektedir (Aldan Karademir, 2012). Bu durum bireyin bilgiyi almasından işlemesine kadar geçen süreçte bilgi ağırlıklı ve ünite/ders temelli bir yapılandırmaya gitmesine ve zihinde oluşan yapıda birbirinden nerdeyse bağımsız şemalar oluşmasına yol açmaktadır. Ulusal fen programı ile Singapur fen programı karşılaştırıldığında programlar içinde benzer kavramların ele alınmasına rağmen, bilgi içeriğinin farklı yapılandırıldığı görülmektedir. Anahtar fen kavramları ayrı ayrı ele alındığında daha az anlam ifade ederken bütüncül olarak ele alındığında büyük resmi görme noktasında işleri kolaylaştırmaktadır. Bu durum Gestalt kuramında da ifade edildiği üzere bütünün parçaların toplamından daha fazlasını ifade ettiği görüşüyle örtüşmektedir. Bu sebeple anahtar fen kavramları bir bütün oluşturacak biçimde ele alınmalıdır.

Kanada (Ontario) fen ve teknoloji dersi programı, incelenen uluslararası fen programları arasında yapı olarak Türkiye fen programlarına en benzeyen programdır. 1-8. sınıflar düzeyinde yapılandırılan programın içerik bilgisi “yaşam sistemlerini anlamak, yapıları ve mekanizmaları anlamak, madde ve enerjiyi anlamak ile dünya ve uzay sistemlerini anlamak” öğrenme alanları olarak nitelendirilebilecek başlıklar altında ele alınmaktadır. Programın üç temel hedefinden biri, temel fen ve teknoloji kavramlarını anlamadır. Program herkes için bilimsel ve teknolojik okuryazarlığın eğitimin kapsayıcı hedefi haline geldiğini vurgulamaktadır. Programda ele alınan ve tema olarak nitelenebilecek temel kavramlar ise madde, enerji, sistemler ve etkileşimler, sürdürülebilirlik ve yönetim, yapı ve işlev ile değişim ve sürekliliktir. Bu bağlamda Singapur ve Kanada (Ontario) programlarının tematik yapılarının benzerliğinden söz edilebilir. Türkiye fen programları ile kıyaslandığında uluslararası düzeyde yapılan okuryazarlık sınavlarında başarılı olan ülkelerin fen programları her ne kadar anahtar fen kavramları bağlamında benzerlik gösterse de programın tematik yapısı başarıyı etkiliyor olabilir. İncelenen uluslararası fen programlarının uygulanmaları sonucunda uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda görece en düşük başarı her ne kadar Amerika kıtasında birinci olsa da Kanada'dadır. Uluslararası fen programlarına yönelik anahtar fen kavramları boyutunda doğrudan yapılmış bir çalışma olmamakla birlikte, uluslararası fen programlarının tematik yapısı anahtar fen kavramlarının yoğunluğunun görece az olmasına rağmen bireyin zihninde oluşan şemaların doğru şekilde oluşturabilmesi ve kuvvetli ağların geliştirilmesi noktasında etkili olduğu düşünülmektedir. Uluslararası düzeyde yapılan ve okuryazarlığı ölçen sınavlarda gösterilen başarı durumları, bu durumun gerekçesi olması noktasında yorumlanabilir.

Ulusal fen programlarında anahtar fen kavramlarının 2005 fen ve teknoloji programında yoğun olarak yer aldığı görülürken, 2013 ve 2018 fen bilimleri programlarında bu yoğunluğun azaldığı görülmektedir. 2005 fen ve teknoloji programında ekoloji ve küresel ısınma, 2013 fen bilimleri programında evrim, kalıtım, ekoloji ve küresel ısınma, 2018 fen bilimleri programında ise evrim anahtar kavramlarının yer almadığı saptanmıştır. 2005 fen ve teknoloji programında enerji, madde, sıcaklık gibi kavramların, 2013 fen bilimleri programında madde kavramının dört öğrenme alanı altında da ele alınan girift kavramlar olduğu söylenebilecekken, 2018 fen bilimleri

programında bu tarz bir kavrama rastlanmamıştır. 2005 fen ve teknoloji programında en sık yer alan beş kavram madde, ses, ışık, enerji ve kuvvet iken, en az yer alan beş kavram enerjinin korunumu, canlıların sınıflandırılması, biyoteknoloji, habitat ve evrimdir. 2013 fen bilimleri programında en sık yer alan beş kavram madde, ses, elektrik, kuvvet ve enerji iken, en az yer alan beş kavram yenilenebilir enerji, hücre bölünmeleri, yer çekimi, enerjinin korunumu ve habitattır. 2018 fen bilimleri programında en sık yer alan beş kavram madde, ses, elektrik, kuvvet ve enerji iken, en az yer alan beş kavram küresel ısınma, hücre bölünmeleri, habitat, ekosistem ve yenilenebilir enerjidir. Programlarda en sık ele alınan anahtar fen kavramlarının benzerlik göstermesi, değişen programlar içinde temele alınan anahtar fen kavramlarının büyük bir değişim göstermediği şeklinde yorumlanabileceken, kavram yoğunluklarının giderek azaltılması bireyin zihninde yapılan şemaların zayıf bağlantılar içerecek şekilde oluşmasına yol açabilir. Kavram yoğunluğunun azaltılması incelenen uluslararası programlar özelinde düşünüldüğünde tek başına eksiklik olarak düşünülecek bir durum olarak yorumlanamayabilecek iken ulusal programların bilgi ağırlıklı üniteler bağlamında yapılandırılması bireyin zihninde yapılanmayı hem bireyin kendine bırakmakta hem de sinir sistemi içinde açılacak yolu daha az tekrar ile zayıflatmaktadır.

Türkiye’de 2019-2020 eğitim öğretim yılında okutulan 3-8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında, her öğrenme alanından seçilen birer anahtar fen kavramının kitaplarda yer alma durumları incelenmiştir. Bu kavramlar hücre, atom, kuvvet ve evrendir. Bu kavramların kitaplarda ünite girişi anahtar kavramlarda, ünite girişinde neler öğreneceğiz kısmında, ünite içinde metinlerde, etkinliklerin içinde, sözlük kısmında olmak üzere kitapların birçok farklı bölümünde yer aldığı görülmektedir. Kitaplarda kuvvet ve evren kavramları ilk olarak 3. sınıfta, hücre ve atom kavramları 5. sınıfta yer alırken, hücre, atom ve evren kavramları en yoğun olarak 7. sınıfta, kuvvet kavramı ise 6. sınıfta yer almıştır. Bu durum anahtar fen kavramlarının farklı düzeylerde birbirine eklemlenerek büyük resmi oluşturmayı amaçladığı şeklinde yorumlanabilir. Hücre ve atom kavramının ilk kez 5. sınıf düzeyinde ele alınması bu kavramların ilkökul düzeyinde ele alınmadığı ve ortaokul düzeyinden itibaren ele alındığının bir göstergesidir. Kuvvet kavramı tüm sınıf düzeylerinde ele alınan bir kavram olmuştur. Uzmanlar tarafından “Dünya ve Evren” öğrenme alanında uyum yüzdesi en yüksek olan evren kavramı kitaplarda yoğunluğu en

az ele alınan kavram olmuştur. Anahtar fen kavramları içinde görece en az yer alan astronomi alanının kitaplarda da en az ele alınan kavramlar arasında yer alması tesadüf olarak yorumlanamaz. Özellikle Türkiye’de ders kitaplarının temel kaynak olarak ele alındığı düşünüldüğünde, uzmanlar tarafından da bu kavramların daha az ele alınması olağan bir durum olarak karşılanabilir. Bu durum aynı eğitim sisteminin içinde benzer şekilde eğitim alan bireylerin, ilk şemalarının oluşumundan kuvvetli sinaptik bağlantılarla derin sinirsel yolların oluşturulmasına kadar tüm zihinsel yapıyı etkilediğinin bir göstergesi olarak ele alınabilir. Ayrıca aynı sınıf düzeyi için yazılan kitaplarda, aynı programın kazanımlarının esas alınarak yazılmasına rağmen kendi içinde kavram yoğunluklarının farklı olması, esnek bir çerçeve olarak yorumlanabilecek programların ilgili kitap yazarları tarafından doldurulması ve kitapların yazarın gözünden programın yansımaları durumu üzerinden açıklanabilir. Bu çıkarım üzerinden Türkiye’de öğretim süreçleri içinde öğretmenler tarafından temele alınan ders kitapları için, öğretim programlarını temele alan bir anlayışla öğretmenler tarafından geniş kapsamlı bir değerlendirmeye alınmasının önemli bir ihtiyaç olduğu söylenebilir.

İncelenen uluslararası fen programlarında anahtar fen kavramlarının Kanada (Ontario) fen ve teknoloji programında yoğun olarak yer aldığı görülürken, Estonya ve Singapur fen programlarında bu yoğunluğun azaldığı görülmektedir. Kanada (Ontario) fen ve teknoloji programında hücre bölünmeleri, biyoteknoloji, periyodik tablo, evren, gen ve DNA, Estonya fen programında hücre bölünmeleri, biyoteknoloji, evren, madde döngüsü, küresel ısınma ve canlıların sınıflandırılması, Singapur fen programında biyoteknoloji, evren, ekoloji, DNA, kromozom, yenilenebilir enerji, periyodik tablo, gen ve evrim anahtar fen kavramlarının yer almadığı saptanmıştır. Singapur programında bu kadar anahtar fen kavramının yer almaması ve kavram yoğunluğunun bu kadar az olmasına rağmen başarılı olması ilginç olarak görülebilir. Ancak Singapur programının tematik olarak yapılandırılması bu durumun bir gerekçesi olarak gösterilebilir. Bir diğer gerekçe olarak ülke nüfusunun az olması gösterilebilir ancak nüfusu Singapur kadar ya da daha az olan ülkelerin benzer başarılar gösterememiş olması nüfus faktörünün öneminin görece az olduğu şeklinde yorumlanabilir. Elbette bu durum ile ilgili doğrudan bir bilgiye erişilememiş olsa da Singapur diğer nüfusu az olan ülkelere göre bu durumu ekonomisini de kullanarak avantaja çevirmiş de olabilir. Kanada (Ontario) fen ve

teknoloji programında en sık yer alan beş kavram enerji, kuvvet, ışık, madde ve ısı iken, en az yer alan beş kavram ekoloji, kromozom, madde döngüsü, kalıtım ve üremedir. Estonya fen programında en sık yer alan beş kavram madde, enerji, elektrik, ışık ve hücre iken, en az yer alan beş kavram ekoloji, DNA, kromozom, yenilenebilir enerji ve hal değişimidir. Singapur fen programında en sık yer alan beş kavram enerji, kuvvet, ışık, ısı ve hücre iken, en az yer alan beş kavram hücre bölünmeleri, kinetik enerji, elektron, canlıların sınıflandırılması ve enerjinin korunumudur. İncelenen uluslararası fen programları bağlamında uluslararası düzeyde başarı gösterebilen ülkelerin programları için zihinsel yapının oluşturulması bağlamında şu katkıları sağladığını söylemek mümkün olabilir: (i) programlarda görece anahtar fen kavramlarının yoğunluğunun az olması ve bazı anahtar fen kavramlarının olmamasına rağmen başarılı olmaları, tematik program yapısı ile bireyin zihnindeki yapıyı doğru kurmaları için yönlendirmelerinden ve bir tema altında aynı kavramı farklı konularda ele alarak zihinsel bağlantıların güçlendirilmesinden kaynaklanıyor olabilir, (ii) özellikle Estonya için yerel bağlamda içerik sunulması bireyin zihninde daha önceden var olan veya yeni oluşturulan şemalara eklenecek bilginin daha kuvvetli bağlantılar kurmasına katkı sağlıyor olabilir. Ayrıca bireyin kendi yaşantıları bağlamında oluşturduğu ve anısal bellekte yer alan kayıtların eğitim sürecinde kullanılması öğrenilen bilgilerin uzun süreli belleğin farklı bölümlerinin ilişkilendirilerek daha kuvvetli bir zihinsel yapı oluşturması noktasında etkin olacağı söylenebilir. Hatta bu süreç bireyin kendi öğrenmelerini yönetmesine katkı sağlıyor olabilir. Bütün bu sürecin yanında uluslararası fen programlarında bilgi içeriğinin yapılandırılması Türkiye fen programı ile farklılık gösterse de uluslararası fen programlarında bazı anahtar fen kavramlarının hiç ele alınmıyor olması ve kalan kavramlar içinde kavram yoğunluğunun az olması başlangıçta beklenebilecek bir durum değildir. Bu bulgu birçok farklı alanda yaşanan nicelik-nitelik tartışmalarını fen programlarının içerik yapılandırması noktasında da gündeme getirmektedir. Sayıca fazla olması başarıyı getirmiyor olmakla birlikte az olması da başarısızlığa sebep olmayabilmektedir.

Programların geneline ilişkin özet olarak şunları belirtmek mümkündür: Anahtar fen kavramlarının en az yoğun olduğu programlar sırasıyla Singapur ve Estonya'dır. Bu ülkelerin okuryazarlık noktasında uluslararası sınavlarda gösterdiği başarı

düşünüldüğünde kavram yoğunluğunun az olması beklenen bir durum değildir. Kavram yoğunluğunun az olmasına rağmen gösterilen yüksek başarıda etkili olabilecek etkenler arasında ülkelerin nüfusunun az olması, programların tematik olarak yapılandırılması, özellikle Estonya özelinde programda yerele yapılan vurgunun fazla olması vb. gösterilebilir. Burada kavram yoğunluğunun etkili olması noktasında Türkiye ve Kanada (Ontario) fen programları için bakıldığında anahtar fen kavramlarının yoğunluğunun fazla olmasına rağmen incelenen programlar içinde görece daha düşük başarı göstermiş oldukları görülmektedir. Bu başarı düşüklüğünde ülkelerin nüfusunun fazla olması, öğrenme içeriğinin öğrenme alanları adı verilen ve temelinde üniteler altında yapılandırılması gösterilebilir. Belirtilen tüm bu sebeplerle birlikte doğrudan ölçüm yapılmamış olması gösterilen yüksek/düşük başarının sebeplerinin net bir şekilde ortaya konulmasını güçleştirmektedir. Ancak öğrenme bağlamında kurulabilecek doğru bağlantıların tekrar ve tekrar yinelenen kavramlardan daha etkin olabileceğini görüşü ortaya atılabilir.

Ulusal ve uluslararası programlarda, bu araştırmanın ilk kısmında belirlenen anahtar fen kavramlarının yer alma durumlarına ilişkin olarak yapılan incelemeler sonucunda, anahtar fen kavramı olarak belirlenen kavramların yer alma durumlarında farklılıklar olmakla birlikte, benzerliklerin daha yoğun olduğu söylenebilir. Bu noktadan hareketle anahtar fen kavramları açısından Türkiye’de fen programlarının uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda üst sıralarda yer alan ülkelerle arasındaki farkın sınav sonuçlarına kıyasla çok daha az olduğu görülmektedir. Dünyada uluslararası başarıların yakalanırken ulusal beklentilerden ve kendi birikimlerimizden vazgeçmemek başarının anahtarı olabilir. Estonya programında öğretilen bataklıklar kendi ülkelerinin gerçeğini bilen öğrencilerin uluslararası düzeyde rekabet edebilmelerine engel olmadığını net bir şekilde göstermektedir. Bu sonuçlar Türkiye’de eğitim programları açısından konuşulması gerekenlerin başka bir noktaya taşınması yönünde beklenti oluşturmaktadır. Özellikle son dönemde çok sık program değiştirilmesine rağmen (ardışık olarak 2013-2017-2018), fen programlarında değişmeyen fen okuryazarı birey yetiştirme vizyonuna dair vurgunun giderek azaltılması (son 3 program yalnızca “fen okuryazarı birey” ifadesi geçmekle birlikte bu ifadelerin frekansları 2013 için yedi, 2017 için dört ve 2018 için birdir), fen (ve teknoloji) okuryazarlığının tanımının ve boyutlarının programlarda yer

almaması, programlarda program içi ve diğer programlarla ilişkilendirmenin olmaması bu vizyonun öğretmenler tarafından nasıl algılanıp uygulandığı hususuyla ilgili kalite endişelerini de beraberinde getirmektedir. Öğrenme alanları ve üniteler bağlamında 2005 fen ve teknoloji programından büyük farklılık göstermeyen fen bilimleri öğretim programları (2013-2017-2018), programın vizyonunu ve nasıl uygulanacağını açıklanması noktasında zayıf kalmaktadır. Bu durum ayrıca son fen programlarının 2005 fen ve teknoloji programının revizyonu olarak yorumlanabileceğini de göstermektedir. Ulusal düzeyde geliştirilecek/güncellenecek bir fen programında tanımlanan anahtar fen kavramlarının tematik bağlam çerçevesinde ele alınması -örneğin öğrenme alanları bağlamında gruplanması veya uluslararası düzeyde olduğu gibi kavramları temele alan bir anlayışla yapılandırılması- uluslararası düzeyde okuryazarlığı ölçen sınavlarda başarı gösteren ve bu çalışma kapsamında incelenen ülkelerin fen programları kapsamında düşünüldüğünde ulusal düzeyde fen (ve teknoloji) okuryazarlığını geliştirme ve bunu uluslararası düzeye taşıma noktasında etkin bir rol üstlenebilir.

Programın içerik yoğunluğu azaltılırken giriş kısmının da çok kısa tutulması öğretmenlerin programları anlaması ve uygulaması noktasında eksikliğe sebep olabilecek bir durum olarak yorumlanabilir. Programların dinamik yapısı düşünüldüğünde buradan sonra geliştirilecek bir fen programının özellikle fen ve teknoloji okuryazarlığının görece en önemli boyutu olarak kabul gören ve araştırmada hem tanımlanmasının hem de ulusal ve uluslararası programlarda ele alınma durumunun incelendiği anahtar fen kavramlarını, geliştirilecek yeni fen programında içerik boyutunun oluşturulması ve yapılandırılmasında kullanılması beklenmektedir. Anahtar fen kavramlarını temele alarak oluşturulacak tematik bir fen programı, fen ve teknoloji okuryazarlığının içerik bağlamının oluşturulmasında kullanılırsa hem ulusal hem de uluslararası düzeyde başarıyı arttıracak bir süreci başlatacağı öngörülmektedir.

5.2. Öneriler

Bu kısımda araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak araştırmacılara, öğretmenlere, öğretmen eğitimcilere ve program geliştirenlere yönelik öneriler sunulmuştur.

- Öğretmen eğitimi lisans programlarına YÖK tarafından eklenen meslek bilgisi dersleri içine tüm alanları kapsayacak bir okuryazarlık dersi zorunlu veya seçmeli olarak eklenebilir. Alanyazında son dönemde sayısı giderek artan okuryazarlık türleri ve eğitime yansımalarını öğretmen adaylarının öncelikli olarak hizmet öncesi dönemde öğrenmeleri, eğitimin kalitesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Öğretmen eğitim sürecinde anahtar fen kavramları temelli fen eğitiminde kavram öğretimi dersinin yer almasının geleceğin öğretmenleri olarak yetiştirilen öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri hususunda önem arz edeceği düşünülmektedir. Okutulması planlanan bu ders ilkokul-ortaokul düzeyinde fen eğitiminde görev alacak hem sınıf hem de fen bilgisi öğretmenleri için zorunlu bir ders olarak öğretmen yetiştirme lisans programlarında yer alabilir.
- Öğretmen yetiştirme sürecinde anahtar fen kavramlarının, alan ve alan eğitimi derslerinin içeriğinin belirlenmesi sürecinde kullanılması önerilebilir. Öncelikle mevcut alan ve alan eğitimi derslerinde bu durumun belirlenmesi noktasında yapılacak bir çalışma alana katkı sağlayabilir. Özellikle alan eğitimi derslerinde bu kavramların ele alınması geleceğin öğretmeni olacak öğretmen adaylarının yetiştirilmesi noktasında önemli görülmektedir.
- Anahtar fen kavramları boyutu, ders kitaplarının temel kaynak olarak ele alındığı ülkemizde kitap yazarlarının da üzerine dikkatlice eğilmesi gereken bir husus olarak görülmektedir. Fen alanında yazılacak ders kitaplarının değerlendirme ölçütleri arasında anahtar fen kavramları da bir ölçüt olarak ele alınarak, kitaplar arasında görülen yazara bağlı farklılıkların azaltılması ve ders kitaplarında bir standartın yakalanmasını sağlanabilir.

- Bilim ve bilime dair her şeyin dinamik bir yapıda olması sebebiyle fen ve teknoloji okuryazarlığı ile alt boyutlarına ilişkin yapılan çalışma ve tartışmaların da belli dönemlerde güncellenmesi gerekmektedir. Bilginin yenilenme hızı göz önünde bulundurularak bu alana dair yapılan çalışmalar güncelliğini yitirmeye başladığında dönemin şartlarına uygun olarak yeniden ele alınmalıdır.
- Bu çalışmada öğrenme alanları bağlamında en yüksek uyum gösteren toplam dört kavrama ilişkin olarak ulusal kitaplarda anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelenmiştir. Ulusal kitaplarda bu anahtar kavramlarının tümüne yönelik yapılacak bir araştırma yapılabilir. Ayrıca uluslararası programlara ilişkin yazılan ders kitaplarında da anahtar fen kavramlarının yer alma durumları incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Fattah, N. (1997). *Privatisation of the Road Freight Industry in Egypt and Hungary*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Plymouth Üniversitesi, Birleşik Krallık.
- Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen ilköğretim programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 77-94.
- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Akdoğan, N. ve Akdoğan, M. U. (2018). Büyük veri – bilişim teknolojisindeki gelişmelerin muhasebe uygulamalarına ve muhasebe mesleğine etkisi. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 18(55), 1-14.
- Alba, J. W. ve Hasher, L. (1983). Is memory schematic?. *Psychological Bulletin*, 93(2), 203-231, DOI: 10.1037/0033-2909.93.2.203.
- Aldan Karademir, Ç. (2012). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 236-251.
- Arıcı, A. ve Alkara, İ. (2017). Otellerin sanal boyuttaki çağrışımları üzerine bir araştırma: “booking.com” kelime bulutu analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 42, 180-188.

- Aruğaslan, E. (2017). *Lisans Eğitiminde Yetişkinlerin Katılım Örüntüleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, Ö. (2009). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyonlarına ve Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan M. ve Akıcı Tayanç, D. (2018). Tarkovsky'nin "ayna"sına yansıyan bellek: Bellek türleri, özellikleri ve süreçleri açısından "ayna" filminin analizi. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 30, 301-321, DOI: 10.31123/akil.459333.
- Ata, R. ve Yıldırım, K. (2016). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı dersi kapsamında internet ve sosyal medya kullanımları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 581-602.
- Aydın, C. H. (1999). Eğitim iletişimi alanında delfi tekniğinin uygulanışı. *Kurgu Dergisi*, 16, 225-241.
- Aydın, F. (2009). *Teknolojinin Doğasına Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin ve Kavramlarının Gelişimi ve Öğretimde İkilemlerin Etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, F. ve Taşar, M. F. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki bilişsel yapıları ve görüşleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 209-221.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: Eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 191-196.

- Bahar, M. (1999). *Investigation of Biology Students' Cognitive Structure Through Word Association Tests, Mind Maps and Structural Commination Grids*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Glasgow, (ProQuest No. 10391442).
- Baki, A. ve Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(2), 60-69.
- Bayram, H., Sökmen, N. ve Savcı, H. (1997). Temel fen kavramlarının anlaşılma düzeyinin saptanması. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 89-100.
- Becker, G. E. ve Roberts, T. (2009). Do we agree? Using a delphi technique to develop consensus on skills of hand expression. *Journal of Human Lactation*, 25(2), 220-225, DOI: 10.1177/0890334409333679.
- Beşel, F. (2017). Türkiye’de maliye alanında yapılmış lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi (2003-2017). *International Journal of Public Finance*, 2(1), 27-62.
- Bianchi, M. (2018). Financial literacy and portfolio dynamics. *The Journal of Finance*, 73(2), 831-859.
- Blicck, Y., Ooghe, I., Zhu, C., Depryck, K., Struyven, K., Pynoo, B. ve Van Laer, H. (2019). Consensus among stakeholders about success factors and indicators for quality of online and blended learning in adult education: A delphi study. *Studies in Continuing Education*, 41(1), 36-60, DOI: 10.1080/0158037X.2018.1457023.
- Bostancı, M. (2019). *Medya Okuryazarlığı*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Boujaoude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: The case of Lebanon. *International Journal of Science Education*, 24(2), 139-156, DOI: 10.1080/09500690110066494.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40, DOI: 10.3316/QRJ0902027.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23-36.
- Bradley, L. ve Stewart, K. (2002). A Delphi study of the drivers and inhibitors of Internet banking. *International Journal of Bank Marketing*, 20(6), 250-260, DOI: 10.1108/02652320210446715.
- Bradley, L. ve Stewart, K. (2003). A Delphi study of Internet banking. *Marketing Intelligence & Planning*, 21(5), 272-281, DOI: 10.1108/02634500310490229.
- Brekelmans, G., F. Poell, R. ve van Wijk, K. (2013). Factors influencing continuing professional development: A delphi study among nursing experts. *European Journal of Training and Development*, 37(3), 313-325, DOI: 10.1108/03090591311312769.
- Brossard, D., Shanahan, J., Radin, J. ve Lewenstein, B. (2001, Şubat). *Scientific literacy: Scientific and technical vocabularies in media coverage*. 6th International Conference on Public Communication of Science & Technology, CERN, Cenevre.
- Brugar, K. A. ve Roberts, K. L. (2017). Seeing is believing: Promoting visual literacy in elementary social studies. *Journal of Teacher Education*, 68(3), 262-279, DOI: 0.1177/0022487117696280.

- Butow, P., Shaw, J., Vaccaro, L., Sharpe, L., Dhillon, H., Smith, B ve the PoCoG FCR Interest Group. (2019). A research agenda for fear of cancer recurrence: A Delphi study conducted in Australia. *Psycho-Oncology*, 28(5), 989-996, DOI: 10.1002/pon.5048.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2012). *Sosyal bilimler için istatistik* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (1995). Achieving scientific literacy. *The Science Teacher*. 62(7), 28-33.
- Can, M. ve Şahin, Ç. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının fene ve fen öğretimine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 13-26, DOI: 10.17240/aibuefd.2015.15.2-5000161311.
- Cantrill, J. A., Sibbald, B. ve Buetow, S. (1996). The delphi and nominal group techniques in health services research. *International Journal of Pharmacy Practice*, 4(2), 67-74, DOI: 10.1111/j.2042-7174.1996.tb00844.x.
- Chae, D., Kim, H., Yoo, J. Y. ve Lee, J. (2019). Agreement on core components of an e-learning cultural competence program for public health workers in south korea: a delphi study. *Asian Nursing Research*, 13(3), 184-191, DOI: 10.1016/j.anr.2019.04.005.
- Chang, A. M., Gardner, G. E., Duffield, C. ve Ramis, M. A. (2010). A delphi study to validate an advanced practice nursing tool. *Journal of Advanced Nursing*, 66(10), 2320-2330, DOI: 10.1111/j.1365-2648.2010.05367.x.
- Cordero, J. M., Gil-Izquierdo, M. ve Pedraja-Chaparro, F. (2019). Financial education and student financial literacy: A cross-country analysis using PISA 2012 data. *The Social Science Journal*. Elektronik ön baskı. DOI: 10.1016/j.soscij.2019.07.011.

- Costa, C. A. (2005). The status and future of sport management: A delphi study. *Journal of Sport Management*, 19(2), 117-142, DOI: 10.1123/jsm.19.2.117.
- Cottam, H., Roe, M. ve Challacombe, J. (2004). Outsourcing of trucking activities by relief organisations. *Journal of Humanitarian Assistance*, 1(1), 1-26.
- Cresswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi* (Çev. Y. Dede ve S. B. Demir). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2016). *Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (4. Baskıdan çeviri) (2. Baskı) (Çev. Ed. S. B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Çelik, Ö. ve Buluç, B. (2018). Disiplinler arası yaklaşımla değer öğretiminde yaratıcı drama yönteminin kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 67-88, DOI: 10.17556/erziefd.325878.
- Çoban Budak, E. ve Deveci Topal, A. (2018). Tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik bölümü öğrencilerinin bilgisayara karşı tutumları ve bilgisayar okuryazarlığı becerilerinin incelenmesi. *AJIT-e: Online Academic Journal of Information Technology*, 9(33), 193-208, DOI: 0.5824/1309-1581.2018.3.011.x.
- Dajani, J. S., Sincoff, M. Z. ve Talley, W. K. (1979). Stability and agreement criteria for the termination of delphi studies. *Technological Forecasting and Social Change*, 13(1), 83-90, DOI: 10.1016/0040-1625(79)90007-6.
- Dalkey, N. ve Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458-467, DOI: 10.1287/mnsc.9.3.458.

- Davies, R. S. (2011). Understanding technology literacy: A framework for evaluating educational technology integration. *TechTrends*, 55(5), 45-52, DOI: 10.1007/s11528-011-0527-3.
- Davis, L., Taylor, H. ve Reyes, H. (2014). Lifelong learning in nursing: A delphi study. *Nurse Education Today*, 34(3), 441-445, DOI: 10.1016/j.nedt.2013.04.014.
- DeNoyelles, A. ve Reyes-Foster, B. (2015). Using word clouds in online discussions to support critical thinking and engagement. *Online Learning*, 19(4). <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079614.pdf>> internet adresinden 13.12.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Dietz, T. (1987). Methods for analyzing data from delphi panels: Some evidence from a forecasting study. *Technological Forecasting and Social Change*, 31(1), 79-85, DOI: 10.1016/0040-1625(87)90024-2.
- Dolu, N. (2015). Öğrenmenin Nörofizyolojisi. M. Arslan (Ed.), *Öğrenmenin Nörofizyolojisi Öğretimde Yeni Yaklaşımlar* (1-27). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı (MEB) ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 4(1), 7-17.
- Drennan, J., Meehan, T., Kemple, M., Johnson, M., Treacy, M. ve Butler, M. (2007). Nursing research priorities for Ireland. *Journal of Nursing Scholarship*, 39(4), 298-305, DOI: 10.1111/j.1547-5069.2007.00184.x.
- Driver, R., Leach, J., Scott, P. ve Wood-Robinson, C. (1994). Young people's understanding of science concepts: Implications of cross-age studies for curriculum planning. *Studies in Science Education*, 24(1), 75-100, DOI: 10.1080/03057269408560040.

- Ekici, T. (2012). Bireysel ses eğitimi dersine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 557-569.
- Eraslan Taşpınar, Ş. (2016). Sanat eğitiminin görsel okuryazarlık becerilerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 6(3), 335-342, DOI: 10.7456/10603100/005.
- Fan, C. K. ve Cheng, C. L. (2006). A study to identify the training needs of life insurance sales representatives in Taiwan using the delphi approach. *International Journal of Training and Development*, 10(3), 212-226, DOI: 10.1111/j.1468-2419.2006.00255.x.
- Fettahlıoğlu, P. (2018). Algılanan çevresel sorunların çevre okuryazarlık düzeyine göre analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 404-425, DOI: 10.17860/mersinefd.40060.
- Filyushkina, A., Strange, N., Löf, M., Ezebilo, E. E. ve Boman, M. (2018). Applying the delphi method to assess impacts of forest management on biodiversity and habitat preservation. *Forest Ecology and Management*, 409, 179-189, DOI: 10.1016/j.foreco.2017.10.022.
- Firestone, W. A. (1987). Meaning in method: The rhetoric of quantitative and qualitative research. *Educational Researcher*, 16(7), 16-21, DOI: 10.3102/0013189X016007016.
- Franklin, K. K. ve Hart, J. K. (2007). Idea generation and exploration: Benefits and limitations of the policy delphi research method. *Innovative Higher Education*, 31(4), 237-246, DOI: 10.1007/s10755-006-9022-8.
- Fullana, J., Pallisera, M., Vilà, M., Valls, M. J. ve Díaz-Garolera, G. (2019). Intellectual disability and independent living: Professionals' views via a delphi study. *Journal of Intellectual Disabilities*, 1-15, DOI: 10.1177/1744629518824895.

- Gabriel, F., Signolet, J. ve Westwell, M. (2018). A machine learning approach to investigating the effects of mathematics dispositions on mathematical literacy. *International Journal of Research & Method in Education*, 41(3), 306-327, DOI: 10.1080/1743727X.2017.1301916.
- Goodman, C. M. (1987). The Delphi technique: A critique. *Journal of Advanced Nursing*, 12(6), 729-734, DOI: 10.1111/j.1365-2648.1987.tb01376.x.
- Gray, C. J. (2016). The delphi technique: Lessons learned from a first time researcher. *Issues in Information Systems*, 17(4), 91-97.
- Guan, L., Gao, P., Liu, S., Liu, Y., Li, X., Liu, F., ... ve Xiang, H. (2019). Development of a global health bachelor curriculum in China: A delphi study. *BMJ Open*, 9(1), 1-8. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-023893.
- Gulliver, A., Farrer, L., Bennett, K. ve Griffiths, K. M. (2019). University staff mental health literacy, stigma and their experience of students with mental health problems. *Journal of Further and Higher Education*, 43(3), 434-442, DOI: 10.1080/0309877X.2017.1367370.
- Güçlüer, E. (2012). *Fen ve Teknoloji Dersinde "Vücudumuzda Sistemler" Ünitesinde Fen Okuryazarlığını Geliştirici Etkinliklerin Kullanılmasının Başarıya, Tutuma ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Güler, A., Halıcıoğlu, M. B. ve Taşgın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma* (2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gün Duru, E. ve Köse, H. S. (2016). Müziksel ezber üzerine nitel bir çalışma. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 43, 121-131, DOI: 0.9761/JASSS3313.

- Hares, T., Spencer, J., Gallagher, M., Bradshaw, C. ve Webb, I. (1992). Diabetes care: Who are the experts?. *BMJ Quality & Safety*, 1(4), 219-224, DOI: 10.1136/qshc.1.4.219.
- Hasson, F. ve Keeney, S. (2011). Enhancing rigour in the delphi technique research. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1695-1704, DOI: 10.1016/j.techfore.2011.04.005.
- Hazen, R. M. ve Trefil, J. (1991). Science matters: Achieving scientific literacy. New York: Anchor Books.
- Heimerl, F., Lohmann, S., Lange, S. ve Ertl, T. (2014). Word cloud explorer: Text analytics based on word clouds. 2014 47. *Hawaii International Conference on System Sciences* içinde (ss. 1833-1842). IEEE. DOI: 10.1109/HICSS.2014.23.
- Hemmelgarn, B. R., Smekal, M. D., Weaver, R. G., Thomas, C., Benterud, E., Tam, K., ... ve Quinn, R. R. (2018). Implementation and evaluation of a risk-based approach to guide chronic kidney disease care: protocol for a multiphase mixed-methods study. *Canadian Journal of Kidney Health And Disease*, 5, 1-10, DOI: 10.1177/2054358117753618.
- Howell, D. C. (2017). *Psikoloji için istatistiksel metotlar* (8. Baskıdan çeviri) (Çev. Ed. Y. Baykul). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Humphrey-Murto, S. ve de Wit, M. (2019). The Delphi method—more research please. *Journal of Clinical Epidemiology*, 106, 136-139, DOI: 10.1016/j.jclinepi.2018.10.011.
- Hung, H. L., Altschuld, J. W. ve Lee, Y. F. (2008). Methodological and conceptual issues confronting a cross-country Delphi study of educational program evaluation. *Evaluation and Program Planning*, 31(2), 191-198., DOI: 10.1016/j.evalprogplan.2008.02.005.

- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13–16.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407-416. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G.
- İlhan, A., Tutak, T. ve Çelik, H. C. (2019). What is the predictive power of visual mathematics literacy perception and its sub-dimensions for geometry success?. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(80), 1-24.
- Jang, S. M. ve Kim, J. K. (2018). Third person effects of fake news: Fake news regulation and media literacy interventions. *Computers in Human Behavior*, 80, 295-302, DOI: 10.1016/j.chb.2017.11.034.
- Jelijs, B., Heutink, J., de Waard, D., Brookhuis, K. A. ve Melis-Dankers, B. J. (2019). Key factors for the bicycle use of visually impaired people: A delphi study. *Disability and Rehabilitation*, 41(23), 2758-2765, DOI: 10.1080/09638288.2018.1476921.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26, DOI: 10.3102/0013189X033007014.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133, DOI: 10.1177/1558689806298224.
- Kabataş Memiş, E. ve Gügük, M. (2017). Fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilime ve öğrenmeye yönelik düşüncelerinin incelenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 55-68.

- Kabir, A. I., Karim, R., Newaz, S. ve Hossain, M. I. (2018). The power of social media analytics: Text analytics based on sentiment analysis and word clouds on r. *Informatica Economică*, 22(1), 25-38, DOI: 10.12948/issn14531305/22.1.2018.03.
- Kalkan, E. (2017). *Avrupa Dilleri Ortak Çerçeve Programı Kapsamında Türkiye’de Yabancı Dil Öğretmeni Yetiştirme Politikaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, E., Erduran, S., Aksöz, B. ve Akgün, S. (2019). Reconceptualised family resemblance approach to nature of science in pre-servicescience teacher education, *International Journal of Science Education*, 41(1), 21-47, DOI: 10.1080/09500693.2018.1529447.
- Keefe, E. B. ve Copeland, S. R. (2011). What is literacy? The power of a definition. *Research And Practice For Persons With Severe Disabilities*, 36(3-4), 92-99.
- Keeney, S., Hasson, F. ve McKenna, H. P. (2001). A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *International Journal of Nursing Studies*, 38(2), 195-200, DOI: 10.1016/S0020-7489(00)00044-4.
- Keeney, S., Hasson, F. ve McKenna, H. (2006). Consulting the oracle: Ten lessons from using the delphi technique in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 53(2), 205-212, DOI: 10.1111/j.1365-2648.2006.03716.x.
- Keil, M., Lee, H. K. ve Deng, T. (2013). Understanding the most critical skills for managing IT projects: A delphi study of IT project managers. *Information & Management*, 50(7), 398-414, DOI: 10.1016/j.im.2013.05.005.
- Kılıç, Y., Ata, H. A. ve Seyrek, İ. H. (2015). Finansal okuryazarlık: Üniversite öğrencilerine yönelik bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 66, 129-150.

- Kinslow, A. T., Sadler, T. D. ve Nguyen, H. T. (2019). Socio-scientific reasoning and environmental literacy in a field-based ecology class. *Environmental Education Research*, 25(3), 388-410, DOI: 10.1080/13504622.2018.1442418.
- Kitchens, M. B. (2014). Word clouds: an informal assessment of student learning. *College Teaching*, 62(3), 113-114, DOI: 10.1080/87567555.2013.807216.
- Kliwer, C., Fitzgerald, L. M., Meyer-Mork, J., Hartman, P., English-Sand, P. ve Raschke, D. (2004). Citizenship for all in the literate community: An ethnography of young children with significant disabilities in inclusive early childhood settings. *Harvard Educational Review*, 74(4), 373-403.
- Konuk Er, R., Alakoç Pirpir, D., Girgin Büyükbayraktar, Ç. ve Yıldız Çiçekler, C. (2019). Okulöncesi öğretmenlerinin-öğretmen adaylarının mesleği bilinçli seçmeleri ile mesleğe yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 357-374, DOI: 10.16953/deuosbil.277901.
- Koçdar, S. ve Aydın, H. (2013). Açık ve uzaktan öğrenme araştırmalarında delfi tekniğinin kullanımı. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 31-44.
- Krijtenburg-Lewerissa, K., Pol, H. J., Brinkman, A. ve van Joolingen, W. R. (2019). Key topics for quantum mechanics at secondary schools: a Delphi study into expert opinions. *International Journal of Science Education*, 41(3), 349-366, DOI: 10.1080/09500693.2018.1550273.
- Kutadgobilik, S. (2019). Klasik batı müziği icrasında literatür açısından ezber olgusu. *Konservatoryum*, 6(1), 91-103, DOI: 10.26650/CONS2018-0013.
- Kuyumcu Vardar, A. ve Acar, F. (2018). Öğrenme-öğretme sürecinde kullanılabilir hızlı ölçme araçları. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(11), 879-898, DOI: 10.7827/TurkishStudies.13184.

- Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 467-482, DOI: 10.1016/j.techfore.2005.09.002.
- Laugsch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94, DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Linstone, H. A. ve Turoff, M. (2002). The Delphi method: Techniques and applications. <<https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/delphibook.pdf>> internet adresinden 13.04.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Liu, X. (2009). Beyond science literacy: Science and the public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301-311.
- Ludwig, L. ve Starr, S. (2005). Library as place: Results of a delphi study. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 93(3), 315-326.
- Manias-Muñoz, I., Jin, Y. ve Reber, B. H. (2019). The state of crisis communication research and education through the lens of crisis scholars: An international Delphi study. *Public Relations Review*, 45(4), DOI: 10.1016/j.pubrev.2019.101797.
- Mariotti, D., McAuliffe, G. J., Grothaus, T., West-Olatunji, C. ve Snow, K. C. (2019). Towards a new profession: Counselor professional identity in Italy. A Delphi Study. *International Journal for the Advancement of Counselling*, 41(4), 561-579, DOI: 10.1007/s10447-019-09376-8.

- Maviş, F. Ö. (2015). Bilgiyi İşleme Kuramı. M. Arslan (Ed.), *Öğrenmenin Nörofizyolojisi Öğretimde Yeni Yaklaşımlar* (29-52). Ankara: Anı Yayıncılık.
- MEB. (1992). İlköğretim kurumları fen bilgisi dersi öğretim programları. İstanbul: Millî Eğitim Basımevi.
- MEB. (2000). İlköğretim okulu fen bilgisi dersi 4-8. sınıf öğretim programı. Ankara.
- MEB. (2005a). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı kılavuz kitabı (4-5. Sınıflar). Ankara.
- MEB. (2005b). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı kılavuz kitabı (6-7-8. Sınıflar). Ankara.
- MEB. (2013a). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6,7 ve 8. sınıflar) fen bilimleri öğretim programı. Ankara.
- MEB. (2013b). PISA 2012 ulusal ön raporu. <<http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf>> internet adresinden 29.11.2017 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2014). TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar. <<http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf>> internet adresinden 29.11.2017 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2016a). PISA 2015 ulusal raporu. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf> internet adresinden 29.11.2017 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2016b). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar. <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf> internet adresinden 29.11.2017 tarihinde erişilmiştir.

- MEB. (2017). Fen bilimleri dersi taslak öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6,7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6,7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- MEB. (2019a). PISA nedir?. < http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=18> internet adresinden 13.12.2019 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2019b). TIMSS nedir?. < <http://timss.meb.gov.tr/www/timss-nedir/icerik/4>> internet adresinden 13.12.2019 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2019c). PISA 2018 Türkiye ön raporu. < <http://www.meb.gov.tr/pisa-2018-turkiye-on-raporu/haber/19840/tr>> internet adresinden 03.12.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Meibos, A., Muñoz, K. ve Twohig, M. (2019). Counseling competencies in audiology: A modified delphi study. *American Journal of Audiology*, 28(2), 285-299, DOI: 10.1044/2018_AJA-18-0141.
- Merriam, S. B. (2015). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (3. Baskıdan çeviri) (Çev. Ed. S. Turan). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Miller, J. D. (1983), Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*. 112(2), 29-48.
- Minor, L. C., Onwuegbuzie, A. J. ve Witcher, A. E. (2000). Preservice teachers' perceptions of characteristics of effective teachers: A multi-stage mixed methods analysis. *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*, Lexington, KY. (ERIC No. ED450079).

- Moreno-Casbas, T., Martín-Arribas, C., Orts-Cortés, I. ve Comet-Cortés, P. (2001). Identification of priorities for nursing research in Spain: A delphi study. *Journal of Advanced Nursing*, 35(6), 857-863.
- Mullen, P. M. (2003). Delphi: Myths and reality. *Journal of Health Organization and Management*, 17(1), 37-52, DOI: 10.1108/14777260310469319.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Norris, S. P. ve Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240, DOI: 10.1002/sce.10066.
- Nworie, J. (2011). Using the delphi technique in educational technology research. *TechTrends*, 55(5), 24-30, DOI: 10.1007/s11528-011-0524-6.
- Ogden, J. A., Petersen, K. J., Carter, J. R. ve Monczka, R. M. (2005). Supply management strategies for the future: A delphi study. *Journal of Supply Chain Management*, 41(3), 29-48, DOI: 10.1111/j.1055-6001.2005.04103004.x.
- Ontario Ministry of Education. (2007). The Ontario Curriculum Grades 1-8: Science and Technology. <<http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/elementary/scientec18curr.pdf>> internet adresinden 29.11.2017 tarihinde erişilmiştir.
- O'Sullivan, K. C. (2012). *A Multiphase Mixed Methods Investigation of Prepayment Metering And Fuel Poverty in New Zealand*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Otago Üniversitesi, Yeni Zelanda.
- Ozan, Ü. ve Benzer, S. (2018). Bilim uygulamaları dersi öğrencilerinin fen okuryazarlığı-fene yönelik tutumları ve öğretmenlerin ders hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 22-37, DOI: 10.14582/DUZGEF.1901.

- Önal, İ. (2010). Tarihsel değişim sürecinde yaşam boyu öğrenme ve okuryazarlık: Türkiye deneyimi. *Bilgi Dünyası*, 11(1), 101-121.
- Önen Öztürk, F. (2016). Bilim-teknoloji-toplum hakkındaki görüşler ile fen ve teknoloji okuryazarlığı öz yeterlik algısı üzerine bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 1-31.
- Özbay, H. E. (2011). *Orta Öğretim Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyeleri İle Evrimi Anlamaları Arasındaki İlişki (Malatya İli Örneği)*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Özdemir, O. (2017). *Ekolojik okuryazarlık ve çevre eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Öztürk, M. ve Kahraman, E. (2012). Milli eğitim bakanlığı 6. ve 7. sınıf fen bilgisi ders kitabı 'vücudumuzda sistemler' ünitesi anahtar kavramlarının analizi. *Celal Bayar Üniversitesi eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1-2), 27-44.
- Özyurt, Y. (2014). *Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı Dersleri Öğrenme Çıktılarının Fen ve Teknoloji Öğretmenliği Özel Alan Yeterlilikleri İle Örtüşme Düzeyi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (3. Baskıdan çeviri) (Çev. Ed. M. Bütün, S. B. Demir). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Pella, M. O., O'Hearn, G. T. ve Gale, C. W. (1966). Referents to scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 4(3), 199-208. DOI: 10.1002/tea.3660040317.
- Pitman, S. D., Daniels, C. B., & Sutton, P. C. (2018). Characteristics associated with high and low levels of ecological literacy in a western society. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 25(3), 227-237, DOI: 10.1080/13504509.2017.1384412.
- Powell, C. (2003). The Delphi technique: Myths and realities. *Journal of Advanced Nursing*, 41(4), 376-382, DOI: 10.1046/j.1365-2648.2003.02537.x.
- Ramsden, A. ve Bate, A. (2008). *Using Word Clouds in Teaching and Learning*. University of Bath. <<https://purehost.bath.ac.uk/ws/files/378516/using%2520word%2520clouds%2520in%2520teaching%2520and%2520learning.pdf>> internet adresinden 13.12.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Republic of Estonia Ministry of Education and Research. (2014). National Curriculum for Basic School – Natural Science. <https://www.hm.ee/sites/default/files/est_basic_school_nat_cur_2014_appendix_4_final.pdf> internet adresinden 29.11.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Robinson, J., Hill, N. T., Thorn, P., Battersby, R., Teh, Z., Reavley, N. J., ... ve Skehan, J. (2018). The #chatsafe project. Developing guidelines to help young people communicate safely about suicide on social media: A delphi study. *PLoS One*, 13(11), DOI: 10.1371/journal.pone.0206584.
- Rowe, G. ve Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353-375, DOI: 10.1016/S0169-2070(99)00018-7.

- Schmidt, K., Montgomery, L. A., Bruene, D. ve Kenney, M. (1997). Determining research priorities in pediatric nursing: A delphi study. *Journal of Pediatric Nursing*, 12(4), 201-207, DOI: 10.1016/s0882-5963(97)80002-4.
- Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M. ve Cule, P. (2001). Identifying software project risks: An international delphi study. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 5-36, DOI: 10.1080/07421222.2001.11045662.
- Scholl, W., König, C., Meyer, B. ve Heisig, P. (2004). The future of knowledge management: An international delphi study. *Journal of Knowledge Management*, 8(2), 19-35, DOI: 10.1108/13673270410529082.
- Seuring, S. ve Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710, DOI: 10.1016/j.jclepro.2008.04.020.
- Shamos, M.H. (1995). *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Shen, B.S.P. (1975). *Science Literacy and the Public Understanding of Science*. S. B. Day (Ed.). Switzerland: Karger A.G, In *Communication of scientific information* (s. 44-52).
- Singapore Ministry of Education (2013). Science Syllabus Lower Secondary. <<https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/science-lower-secondary-2013.pdf>> internet adresinden 20.09.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Singapore Ministry of Education (2014). Science Syllabus Primary. <<https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/science-primary-2014.pdf>> internet adresinden 20.09.2017 tarihinde erişilmiştir.

- Somuncu Demir, N. (2016). *Çok Fonksiyonlu Tarım Okuryazarlığı: Bir Model Önerisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Sumsion, T. (1998). The Delphi technique: an adaptive research tool. *British Journal of Occupational Therapy*, 61(4), 153-156, DOI: 10.1177/030802269806100403.
- Susič, T. P., Švab, I. ve Kolšek, M. (2006). Community actions against alcohol drinking in Slovenia – a Delphi study. *Drug and Alcohol Dependence*, 83(3), 255-261, DOI: 10.1016/j.drugalcdep.2005.11.021.
- Swank, J. M. ve Houseknecht, A. (2019). Teaching competencies in counselor education: A delphi study. *Counselor Education and Supervision*, 58(3), 162-176, DOI: 10.1002/ceas.12148.
- Şahin, A. E. (2001). Eğitim araştırmalarında delphi tekniği ve kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 215-220.
- Şahin, A. E. (2010). Professional status of elementary teaching in Turkey: A delphi study. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 16(4), 437-459, DOI: 10.1080/13540601003754822.
- Şahin, S., Öz Aydın, S. ve Yurdakul, B. (2016). Fen ve teknoloji dersi öğretim programı yedinci sınıf insan ve çevre ünitesindeki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 32-59.
- Şenel, S. (2015). Görme engelli öğrencilerin üniversite giriş sınavı deneyimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-17.

- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 89-101.
- Taylor, R. (2018). *The Role of Culturally Responsive Pedagogy in the Preparation of Secondary Teacher Candidates for Successful Teaching of Diverse Learners: A Multiphase Mixed Methods Case Study*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Portland State University, (ProQuest No. 10748755).
- Thangaratinam, S. ve Redman, C. W. (2005). The delphi technique. *The Obstetrician & Gynaecologist*, 7(2), 120-125, DOI: 10.1576/toag.7.2.120.27071.
- Thorndike, R. M. ve Thorndike-Christ, T. (2017). *Psikolojide ve eğitimde ölçme ve değerlendirme* (8. Baskıdan çeviri) (Çev. Ed. M. Otrar). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tomul, E. (2014). Sınıfta Öğretmen-Öğrenci İletişimi (ed. Hüseyin Kıran). Etkili Sınıf Yönetimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tsai, M. J., Wang, C. Y. ve Hsu, P. F. (2019). Developing the computer programming self-efficacy scale for computer literacy education. *Journal of Educational Computing Research*, 56(8), 1345-1360, DOI: 10.1177/0735633117746747.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.
- Tüfekçi Akcan, A., Malkoç, S. ve Kızıltan, Ö. (2018). Akademisyenlere göre akademi ve akademik kültür. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 569-591.
- Türk Dil Kurumu. (2019). Güncel Türkçe Sözlük. < <https://sozluk.gov.tr/?kelime=> > internet adresinden 15.11.2019 tarihinde erişilmiştir.

- Ürey, M. ve Cerrah Özsevgeç, L. (2015). Sınıf öğretmen adaylarının fen bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri ile fen tutum ve okuryazarlıkları arasındaki ilişki. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(3), 397-420, DOI: 10.5578/keg.9627.
- Üstün, U., Özdemir, E., Cansız, M. ve Cansız, N. (2019). Türkiye’deki öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen faktörler nelerdir? PISA 2015 verisine dayalı bir hiyerarşik doğrusal modelleme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Erken Görünüm*, DOI: 10.16986/HUJE.2019050786.
- Xia, B. ve Chan, A. P. C. (2012). Measuring complexity for building projects: A delphi study. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 19(1), 7-24, DOI: 10.1108/09699981211192544.
- Xie, Y. ve Lin, S. Y. (2019). Using word clouds to support students’ knowledge integration from online inquiry: An investigation of the process and outcome. *Interactive Learning Environments*, 27(4), 478-496, DOI: 10.1080/10494820.2018.1484774.
- Vernon, W. (2009). The Delphi technique: A review. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 16(2), 69-76, DOI: 10.12968/ijtr.2009.16.2.38892.
- Vogel, I., Brug, J., van der Ploeg, C. P. ve Raat, H. (2009). Strategies for the prevention of mp3-induced hearing loss among adolescents: Expert opinions from a Delphi study. *Pediatrics*, 123(5), 1257-1262, DOI: 10.1542/peds.2008-2291.
- von der Gracht, H. A. (2012). Consensus measurement in delphi studies: Review and implications for future quality assurance. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(8), 1525-1536, DOI: 10.1016/j.techfore.2012.04.013.

- Vrain, E. ve Lovett, A. (2019). Using word clouds to present farmers' perceptions of advisory services on pollution mitigation measures. *Journal of Environmental Planning and Management*, DOI: 10.1080/09640568.2019.1638232.
- Williams, P. L. ve Webb, C. (1994). The Delphi technique: A methodological discussion. *Journal of Advanced Nursing*, 19(1), 180-186, DOI: 10.1111/j.1365-2648.1994.tb01066.x.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.
- Yawson, R. M. ve Greiman, B. C. (2016). A systems approach to identify skill needs for agrifood nanotechnology: A multiphase mixed methods study. *Human Resource Development Quarterly*, 27(4), 517-545, DOI: 10.1002/hrdq.21266.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz Güven, D., Bulut, H. ve Öztürk, S. (2018). Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin incelenmesi. *Journal of History Culture and Art Research*, 7(2), 400-409, DOI: 10.7596/taksad.v7i2.1511.
- Yousuf, M. I. (2007). Using experts' opinions through delphi technique. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(4), 1-8.
- Yurt, S. ve Kadioğlu, H. (2019). Delfi uzlaşma tekniğinin hemşirelikte kullanımı. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 16(1), 48-53, DOI: 10.5222/HEAD.2019.048.
- YÖK. (2010). Yükseköğretimde yeniden yapılanma: 66 soruda Bologna süreci uygulamaları. <<https://bologna.yok.gov.tr/files/ce63c4b383ae852dce0a9b17bac57c6e.pdf>> internet adresinden 16.06.2014 tarihinde erişilmiştir.

Yusuwan, N. M., Adnan, H., Rashid, Z. Z. A., Ismail, W. N. W. ve Mahat, N. A. A. (2019). Consensus views on the success elements for extension of time claim (eot) in the malaysian construction industry: A modified delphi study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* içinde. 385(1), ss. 1-8. IOP Publishing.

Zawacki-Richter, O. (2009). Research areas in distance education: A delphi study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(3), 1-17, DOI: 10.19173/irrodl.v10i3.674.



EKLER

EK 1. Etik Kurul Belgesi

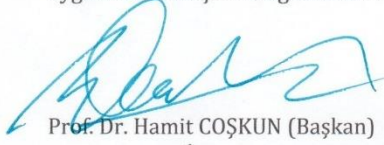


Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

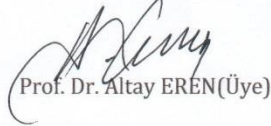
Prof. Dr. Mehmet BAHAR
Yunus ÖZYURT
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü

Sayın Prof. Dr. Mehmet BAHAR
Yunus ÖZYURT,

"Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Çalışma" konulu İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2018/125) Kurulumuzun 08.05.2019 tarihli ve 2018/05 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. 19.11.2019 tarihli konulu İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2019/337) Kurulumuzun 12.11.2019 tarihli ve 2019/11 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.


Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)


Prof. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)

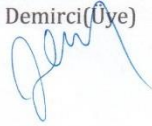

Prof. Dr. Altay EREN (Üye)


Prof. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)


Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)


Doç. Dr. Abdullah DURAKOĞLU (Üye)

Av. Zuhale Demirci (Üye)



EK 2. Millî Eğitim Bakanlığı Öğretmenlere Uygulama İçin İzin Yazısı

A.İ.B.Ü - Gelen Evrak No: 20/12/2018-E.34051



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

Sayı : 81576613/605.01/24211007
Konu: Araştırma Uygulama İzin Talebi

14.12.2018

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

- İlgi: a) Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Rektörlüğü, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 04/12/2018 tarihli ve 26073066-605.01-E.15911 sayılı yazısı
b) Millî Eğitim Bakanlığının 22/08/2017 tarihli ve 35558626-10.06.01-E.12607291 (2017/25) sayılı genelgesi

İlgi (a) yazı ile Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Yunus ÖZYURT'un, "Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma" konulu doktora tezi kapsamında hazırladığı veri toplama aracının Bolu ve Düzce illerinde bulunan her tür ve derecedeki okullarda görev yapmakta olan fen bilimleri/ fen ve teknoloji dersi öğretmenlerine uygulanmasına yönelik izin talebi Genel Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Denetimi il/ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre; onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen, uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılmış veri toplama araçlarının uygulanmasına ilgi (b) genelge doğrultusunda izin verilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Güvenli Elektronik İmza
Aslı İle Aynıdır

17 Aralık 2018

Erdoğan GÜRLER
Bilgisayar İşletmeni

Anıl YILMAZ
Bakan a.
Genel Müdür V.

Ek: Veri Toplama Aracı (1 sayfa)

EK 3. Öğretmen Adaylarına Uygulama İçin Bölüm İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 10/12/2018-E.70976



T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölüm Başkanlığı

Sayı : 25518821-100/
Konu : Araştırma İzni

Sayın Arş.Gör. Yunus ÖZYURT
Araştırma Görevlisi

İlgi : 07.12.2018 tarihli dilekçeniz.

Prof. Dr. Mehmet BAHAR'ın danışmanlığında yürütmekte olduğumuz **Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma** adlı tez ile ilgili Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinden veri toplama talebiniz bölümümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Soner DURMUŞ
Bölüm Başkanı

Mevcut Elektronik İmzalar

SONER DURMUŞ (Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölüm Başkanlığı - Bölüm Başkanı) 10/12/2018 13:41

İzzet Baysal Kampüsü 14030 Gölköy / Bolu
Telefon No: (0 374) 254 10 00
E-Posta: egitim_fakultesi@ibu.edu.tr

Faks No: (0 374) 253 46 41
İnternet Adresi: <http://ef.ibu.edu.tr/>

Bilgi İçin: Durmuş ÖZDEMİR
Unvan: Bilgisayar İşlemeni

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 4. Delfi Uzmanlığı Davet Mektubu

Sayın hocam,

Merhabalar, Ben Fen Bilgisi Eğitimi alanında araştırma görevlisi olarak çalışan ve doktora eğitimine devam eden bir araştırmacıyım. Prof. Dr. Mehmet BAHAR hocam danışmanlığında, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda "*Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma*" başlıklı doktora tez çalışmama devam etmekteyim. Bu süreçte alan uzmanı olarak siz değerli hocamın görüşlerine ihtiyaç duymaktayım. Bu çalışmada fen ve teknoloji okuryazarlığının alt boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarına ilişkin uzmanların görüşleri doğrultusunda bir tanılama yapılması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın veri toplama sürecinde Delfi tekniği kullanılacaktır. Bu çalışmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda Delfi Panel Katılımcısı olarak sizlerin değerli görüşlerine başvurulacaktır. Katılım sağlar iseniz delfi turlarının ilki başlatılacak olup tarafınıza e-posta yoluyla gönderilecek bağlantı üzerinden değerlendirme/görüş/önerilerinizi gönderebilirsiniz. Sizlerden gelen yanıtlar analiz edildikten sonra yeniden görüşlerinize başvurulabilecektir.

Yukarıda anlatılan süreç boyunca kimliğiniz gizli tutulacaktır. Bu süreçte alan uzmanı olan sizlerin değerli görüşleri büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmaya yönelik olarak katılım durumunu en kısa bildirmenizi sizlerden rica eder, en içten duygularıyla gönlünüzce bir çalışma yaşamı dilerim.

Prof. Dr. Mehmet BAHAR hocamın da selamlarını iletmek isterim.

Şimdiden çok teşekkür ederim, saygılarımla...

Arş. Gör. Yunus ÖZYURT

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Gölköy/BOLU

EK 5. Delfi 1. Tur E-posta İçeriği

Delfi 1. Tur

Sayın hocam, / Değerli öğretmen adayımız,

Merhabalar, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda, Prof. Dr. Mehmet BAHAR danışmanlığında "*Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma*" başlıklı doktora tez çalışmam kapsamında sürece katılım sağlamayı kabul ettiğiniz için bir kez daha teşekkürlerimi sunmak isterim.

Tez çalışmam kapsamında öncelikle fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarını tanılamayı amaçlamaktayız. Ekte gönderdiğim dosyada tez kapsamında veri toplama sürecime ilişkin bilgiler yer almaktadır. Ekteki formda kişisel bilgilerinizin yanı sıra size yöneltilen açık uçlu soruya dair yanıtınızı kaydederek dosyayı e-posta yoluyla geri göndermenizi rica ediyorum. Çalışmalarınızda başarılar dilerim. Şimdiden çok teşekkür ederim, saygılarımla...

Arş. Gör. Yunus ÖZYURT

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Gölköy/BOLU

EK 6. Delfi 1. Tur Veri Toplama Aracı

FEN VE TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞI, ANAHTAR FEN KAVRAMLARI ALT BOYUTUNA İLİŞKİN TANILAYICI BİR ÇALIŞMA

Fen ve teknoloji okuryazarlığı (science and technology literacy), 2005 yılından günümüze kadar yayınlanan tüm fen programlarında (2005 Fen ve Teknoloji, 2013-2017 ve 2018 Fen Bilimleri) vizyon olarak benimsenmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı, “bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimi” olarak ifade edilebilir. Alanyazın incelendiğinde fen ve teknoloji okuryazarlığının farklı alt boyutlarından bahsedilmektedir: *Fen Bilimleri ve Teknolojinin doğası, Bilimsel Süreç Becerileri, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri, Bilimsel ve Teknik Psikomotor Beceriler, Bilimin Özünü Oluşturan Değerler ve Anahtar Fen Kavramları*. Bu çalışmada alanyazın taramalarında daha önce yapılmış bir akademik bir çalışmaya rastlanılmayan “anahtar fen kavramları” alt boyutu ele alınmıştır.

Peki, anahtar kavram nedir? En genel anlamı ile anahtar kavram; bir konunun anlaşılması için olmazsa olmaz diyebileceğimiz, konunun üzerine bina edilen temel kavramlardır. Bütün zihinsel yapı bu temel kavramların hem kendi eksenini etrafında öbeklenen diğer sözcükleri, hem de anahtar kavramların tamamının birbirleri ile bağlantılarının oluşturduğu network (ağ) etrafında şekillenir. Bu nedenle bebeklikten itibaren ölüme kadar esasında her konu veya disiplin alanına ilişkin anahtar kavramlar üzerine inşa edilen network hem gelişir hem de değişir.

Bu kadar önemli olmasına rağmen anahtar fen kavramlarına ilişkin tanılayıcı bir çalışmanın yapılmaması önemli bir eksiklik olarak görülebilir. Siz değerli alan uzmanlarının vereceği katkılarla bu eksikliğin giderileceği, fen alanlarının öğretiminde karşılaşılabilecek zorlukların anlaşılması ve giderilmesi açısından önemli geri bildirimler sağlayacağı, fen öğretim programlarının anahtar kavramlar temelinde daha sistematik biçimde yapılandırılabilmesi düşünülmektedir. Aşağıda size sunulan açık uçlu soruya

vermiş olduğunuz cevaplar anahtar fen kavramlarının tanımlanması amacıyla kullanılacaktır.

Araştırma sürecine yaptığınız katkılar için teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Mehmet BAHAR

Tez Danışmanı

Arş. Gör. Yunus ÖZYURT

Tez Öğrencisi

Kişisel Bilgiler (Akademik)*

Çalıştığınız Üniversite	
Fakülteniz	
Bölümünüz	
Anabilim Dalınız	
Akademik Ünvanınız	
Mesleki Kıdem (Yıl)	

Kişisel Bilgiler (Öğretmen)*

Çalıştığınız Kurum	
Branşınız	
Mezun Olduğunuz Bölüm	
Mesleki Kıdem (Yıl)	

Kişisel Bilgiler (Öğretmen Adayı)*

Okuduğunuz Üniversite	
Anabilim Dalınız	
Sınıf Düzeyiniz	
Akademik Ortalamanız	
Yaşınız	

SORU: Fen alanlarını (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi, Yer Bilimi vb.) düşündüğünüzde **anahtar fen kavramı** olarak niteleyebileceğiniz kavramları listeleiniz.

* Kişisel bilgiler her uzman grubuna farklı olarak sunulmuştur. Her uzmana gönderilen e-postanın eki uzmanın grubuna göre gönderilmiştir.

EK 7. Delfi 1. Tur Hatırlatma E-postası İçeriği

Delfi 1. Tur - Hatırlatma

Sayın hocam, / Değerli öğretmen adayımız,

Merhabalar, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda, Prof. Dr. Mehmet BAHAR danışmanlığında "*Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma*" başlıklı doktora tez çalışmam kapsamında sürece katılım sağlamayı kabul ettiğiniz için bir kez daha teşekkürlerimi sunmak isterim. Birkaç hafta önce 1. tur delfi uzmanlığı ile ilgili bir e-posta göndermiştim. Affınıza sığınarak talebimi yeniden size göndermek isterim.

Tez çalışmam kapsamında öncelikle fen ve teknoloji okuryazarlığının boyutlarından biri olan anahtar fen kavramlarını tanılamayı amaçlamaktayız. Ekte gönderdiğim dosyada tez kapsamında veri toplama sürecime ilişkin bilgiler yer almaktadır. Ekteki formda kişisel bilgilerinizin yanı sıra size yöneltilen açık uçlu soruya dair yanıtlarınızı kaydederek dosyayı e-posta yoluyla geri göndermenizi rica ediyorum.

Çalışmalarınızda başarılar dilerim. Şimdiden çok teşekkür ederim, saygılarımla...

Arş. Gör. Yunus ÖZYURT

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Gölköy/BOLU

EK 8. Delfi 2. Tur E-posta İçeriği

Delfi 2. Tur

Sayın hocam, / Değerli öğretmen adayımız,

Merhabalar, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda, Prof. Dr. Mehmet BAHAR danışmanlığında "*Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma*" başlıklı doktora tez çalışmam kapsamında delfinin ilk turunu desteklerinizle tamamladık.

Delfinin 2. aşamasında ilk turda gelen kavramlardan oluşan listeyi size sunuyoruz. **Ekteki formda yer alan kavramları fen programları bağlamında düşündüğünüzde, anahtar fen kavramı olması durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmenizi bekliyoruz.** Mümkün olan en kısa süre içinde dönüşleriniz bizi çok mutlu edecektir. Bu hususta gösterdiğiniz hassasiyet ve destekleriniz için çok teşekkür ederim, saygılarımla...

Arş. Gör. Yunus ÖZYURT
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Gölköy/BOLU

EK 9. Delfi 2. Tur Veri Toplama Aracı

Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma					
Delfi 2. Tur					
<p>Aşağıda listede yer alan kavramları fen programları bağlamında düşündüğünüzde, bu kavramların anahtar fen kavramı olması durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmenizi bekliyoruz. <u>Tüm kavramlara</u> dair derecelendirmeyi yaptıktan sonra mümkün olan en kısa süre içinde dönüşleriniz bizi çok mutlu edecektir. Bu hususta gösterdiğiniz hassasiyet ve destekleriniz için çok teşekkür ederiz.</p>					
<p>Prof. Dr. Mehmet BAHAR - <i>Tez Danışmanı</i> Arş. Gör. Yunus ÖZYURT - <i>Doktora Öğrencisi</i></p>					
Kavramlar	1	2	3	4	5
Adaptasyon					
Ağırlık					
Akım					
Ametal					
Asit					
Asteroit					
Astronomi					
Atom					
Ay					
Ay tutulması					
Ayna					
Bakteri					
Basınç					
Basit makine					
Başkalaşım					
Baz					
Besin					
Besin zinciri					
Big bang (büyük patlama)					
Bileşik					
Bileşke kuvvet					
Bilim					
Bitki					
Biyoçeşitlilik					
Biyoloji					
Biyoteknoloji					
Boşaltım					
Bölünme					
Buharlaşıma					

Bulutsu					
Büyüme					
Büzülme					
Canlı					
Canlıların sınıflandırılması					
Cansız					
Çekirdek					
Çeşitlilik					
Çevre					
Çevre sorunları					
Çimlenme					
Çözelti					
Çözünme					
Çözünürlük					
Dalgalar					
Değişim					
Deney					
Deprem					
Devre					
Dinamometre					
Direnç					
DNA					
DNA'nın kendini eşlemesi					
Doğa					
Doğal seçim					
Doku					
Dolaşım					
Dolaşım sistemi					
Donma					
Döllenme					
Döngü					
Dönme hareketi					
Duyu organları					
Dünya					
Eklem					
Ekoloji					
Ekosistem					
Elektrik					
Elektron					
Elektroskop					
Element					
Embriyo					
Enerji					
Enerji dönüşümleri					

Enerjinin korunumu					
Enzim					
Erime					
Eşeyli üreme					
Eşseysiz üreme					
Etkileşim					
Evren					
Evrım					
Fenotip					
Fizik					
Fiziksel (mekanik) sindirim					
Fiziksel değişim					
Fosil					
Fotosentez					
Galaksi					
Gaz					
Gelişme					
Gen					
Genleşme					
Genotip					
Geri dönüşüm					
Gerilim					
Gezegen					
Gök cisimleri					
Gök taşı					
Gökyüzü					
Gölge					
Gözlem					
Güç					
Güneş					
Güneş sistemi					
Güneş tutulması					
Habitat					
Hacim					
Hal değişimi					
Hareket					
Hava					
Hava küre					
Hava olayları					
Hayvan					
Hız					
Hormon					
Hücre					
Hücre bölünmeleri					

Isı					
Işığın kırılması					
Işığın yayılması					
Işık					
İklim					
İletken					
İnorganik					
İskelet					
İş					
İvme					
İyon					
Kalıtım					
Kan bağıışı					
Kan grupları					
Kara delik					
Karbonhidrat					
Karışım					
Kas					
Katı					
Kayaç					
Kaynama					
Kemik					
Kırağlaşma					
Kırılma					
Kimya					
Kimyasal bağlar					
Kimyasal değişim					
Kimyasal sindirim					
Kimyasal tepkimeler					
Kinetik enerji					
Kromozom					
Kuvvet					
Küresel ısınma					
Kütle					
Madde					
Madde döngüsü					
Maddenin halleri					
Maddenin tanecikli yapısı					
Madenler					
Mantar					
Manyetik alan					
Manyetizma					
Mayoz					
Mercek					

Metal					
Meteor					
Mevsim					
Mevsimlerin oluşumu					
Mikroskopik canlılar					
Mikroskop					
Mineral					
Mitoz					
Model					
Modifikasyon					
Mol					
Molekül					
Mutasyon					
Nötron					
Nükleotit					
Optik					
Organ					
Organel					
Organik					
Organizma					
Öz ısısı					
Periyodik tablo					
pH					
Popülasyon					
Potansiyel enerji					
Protein					
Proton					
RNA					
Saf madde					
Sağlık					
Sera etkisi					
Ses					
Sıcaklık					
Sınıflandırma					
Sıvı					
Sindirim					
Sindirim sistemi					
Sinir sistemi					
Sistem					
Solunum					
Solunum sistemi					
Sperm					
Süblimleşme					
Sürat					

Sürtünme kuvveti					
Takım yıldızları					
Teknoloji					
Teleskop					
Tepkime					
Termodinamik					
Tohum					
Tuz					
Tüketici					
Tür					
Uydu					
Uzay					
Uzay kirliliği					
Üreme					
Üretici					
Varyasyon					
Vektörel					
Virüs					
Vitamin					
Yağ					
Yalıtkan					
Yansıma					
Yaşam (hayat)					
Yenilenebilir enerji					
Yer çekimi					
Yer kabuğu					
Yerküre					
Yeryüzü şekilleri					
Yıldız					
Yoğunluk					
Yoğuşma					
Yumurta					
Zaman					
Zigot					

Yukarıda listelenen kavramlar dışında anahtar fen kavramı olabileceğini düşündüğünüz kavramlar var ise lütfen aşağıya yazınız.

--

EK 10. Delfi 2. Tur Hatırlatma E-Postası İçeriği

Delfi 2. Tur - Hatırlatma

Sayın hocam, / Değerli öğretmen adayımız,

Merhabalar, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda, Prof. Dr. Mehmet BAHAR danışmanlığında "*Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma*" başlıklı doktora tez çalışmam kapsamında delfinin ilk turunu desteklerinizle tamamladık. 2 hafta önce 2. tur delfi uzmanlığı ile ilgili bir e-posta göndermiştim. Affınıza sığınarak talebimi yeniden size göndermek isterim.

Delfinin 2. aşamasında ilk turda gelen kavramlardan oluşan listeyi size sunuyoruz. **Ekteki formda yer alan kavramları fen programları bağlamında düşündüğünüzde, anahtar fen kavramı olması durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmenizi bekliyoruz.** Mümkün olan en kısa süre içinde dönüşleriniz bizi çok mutlu edecektir. Bu hususta gösterdiğiniz hassasiyet ve destekleriniz için çok teşekkür ederim, saygılarımla...

Arş. Gör. Yunus ÖZYURT

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Gölköy/BOLU

EK 11. Delfi 3. Tur E-posta İçeriği

Delfi 3. Tur

Sayın hocam, / Değerli öğretmen adayımız,

Merhabalar, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda, Prof. Dr. Mehmet BAHAR danışmanlığında "*Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma*" başlıklı doktora tez çalışmam kapsamında delfinin ilk iki turunu destekleriniz sayesinde tamamladık.

Delfinin 3. aşamasında ekteki dosyada yer alan kavramların yanında size sunulan istatistikler, 2. turda sunulan kavramlara 1-5 aralığında verilen cevapların aritmetik ortalaması ve kavramların anahtar fen kavramı olma durumuna ilişkin uyum yüzdesidir. İstatistikler çalışmanın uzman grubunda yer alan akademisyenler, öğretmenler ve öğretmen adayları için ayrı ayrı verilmiştir. **Ekteki formda yer alan kavramları -size sunulan istatistikleri de göz önüne alarak- fen programları bağlamında düşündüğünüzde, anahtar fen kavramı olması durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmenizi bekliyoruz.** Mümkün olan en kısa süre içinde dönüşleriniz bizi çok mutlu edecektir. Bu hususta gösterdiğiniz hassasiyet ve destekleriniz için çok teşekkür ederim, saygılarımla...

Arş. Gör. Yunus ÖZYURT

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Gölköy/BOLU

EK 12. Delfi 3. Tur Veri Toplama Aracı

Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma Delfi 3. Tur											
<p>Aşağıdaki listede yer alan kavramları fen programları bağlamında düşündüğünüzde, bu kavramların anahtar fen kavramı olması durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmenizi bekliyoruz.</p> <p>Aşağıdaki kavramların yanında size sunulan istatistikler, 2. turda sunulan kavramlara 1-5 aralığında verilen cevapların <u>aritmetik ortalaması (ortalama)</u> ve kavramların anahtar fen kavramı olma durumuna ilişkin <u>uyum yüzdesidir (uyum %)</u>.</p> <p><u>Tüm kavramlara</u> dair derecelendirmeyi yaptıktan sonra mümkün olan en kısa süre içinde dönüşleriniz bizi çok mutlu edecektir. Bu hususta gösterdiğiniz hassasiyet ve destekleriniz için çok teşekkür ederiz.</p> <p style="text-align: right;">Prof. Dr. Mehmet BAHAR - <i>Tez Danışmanı</i> Arş. Gör. Yunus ÖZYURT - <i>Doktora Öğrencisi</i></p>											
Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		1	2	3	4	5
	Ortalama	Uyum %	Ortalama	Uyum %	Ortalama	Uyum %					
Adaptasyon	3,67	52,94	3,85	70,59	3,63	55,26					
Ağırlık	4,12	74,00	4,42	78,79	4,24	78,95					
Akım	3,94	68,63	3,73	57,58	3,58	55,26					
Ametal	3,53	56,86	3,67	54,55	3,53	55,26					
Asit	4,08	76,47	4,03	72,73	3,81	62,16					
Asteroit	2,90	33,33	3,29	47,06	3,08	39,47					
Astronomi	4,20	78,43	3,88	67,65	4,03	71,05					
Atom	4,71	92,16	4,82	96,97	4,59	94,59					
Ay	3,42	48,00	3,45	51,52	3,55	55,26					
Ay tutulması	3,47	49,02	3,44	52,94	3,29	47,37					
Ayna	3,22	47,06	2,85	35,29	3,26	50,00					
Bakteri	4,04	70,59	3,18	47,06	3,61	63,16					
Basınç	4,24	80,39	4,32	82,35	4,30	81,08					
Basit makine	3,78	64,00	3,97	61,76	4,26	78,95					
Başkalaşım	3,55	54,90	3,47	50,00	3,24	50,00					
Baz	4,02	74,00	3,91	61,76	3,47	52,63					
Besin	3,92	72,55	3,32	41,18	3,71	52,63					
Besin zinciri	4,12	78,43	3,91	67,65	3,87	65,79					
Big bang (büyük patlama)	3,82	66,00	3,76	67,65	3,79	63,16					
Bileşik	4,18	78,43	4,09	70,59	3,79	63,16					
Bileşke kuvvet	3,63	54,90	3,85	64,71	3,82	68,42					
Bilim	4,45	86,27	3,65	58,82	4,32	81,58					
Bitki	4,39	82,35	3,47	52,94	4,21	76,32					

Biyçeşitlilik	4,37	88,24	3,85	67,65	3,95	68,42					
Biyoloji	4,61	92,16	3,82	67,65	4,37	84,21					
Biyoteknoloji	4,33	88,24	4,15	79,41	3,76	64,86					
Boşaltım	3,86	62,75	3,85	64,71	4,11	73,68					
Bölünme	3,86	64,00	3,68	58,82	3,92	63,16					
Buharlaştırma	4,00	70,59	3,59	52,94	3,55	63,16					
Bulutsu	2,57	23,53	3,12	44,12	2,51	18,92					
Büyüme	3,86	66,67	3,09	41,18	3,53	55,26					
Büzülme	3,14	37,25	3,09	39,39	2,95	36,84					
Canlı	4,45	86,27	3,71	55,88	4,37	86,84					
Canlıların sınıflandırılması	4,27	78,43	3,88	67,65	4,39	84,21					
Cansız	3,84	62,75	3,12	47,06	3,63	55,26					
Çekirdek	3,76	64,00	4,03	76,47	4,11	81,08					
Çeşitlilik	3,53	49,02	2,82	35,29	3,68	60,53					
Çevre	4,41	86,27	3,65	61,76	4,13	73,68					
Çevre sorunları	4,27	86,27	3,74	73,53	3,63	60,53					
Çimlenme	3,67	52,94	3,65	55,88	3,41	54,05					
Çözelti	3,92	74,00	4,06	73,53	3,71	55,26					
Çözünme	3,73	62,75	3,97	70,59	3,68	56,76					
Çözünürlük	3,65	56,86	3,88	64,71	3,63	55,26					
Dalgalar	3,45	52,94	3,03	38,24	3,42	47,37					
Değişim	3,37	47,06	2,71	32,35	3,11	44,74					
Deney	4,10	78,00	3,26	47,06	4,14	75,68					
Deprem	3,60	60,00	3,62	58,82	3,16	42,11					
Devre	3,48	50,00	3,62	58,82	3,95	68,42					
Dinamometre	3,44	41,67	3,74	61,76	3,78	67,57					
Direnç	3,74	60,00	4,24	82,35	3,79	65,79					
DNA	4,35	80,39	4,62	94,12	4,42	86,84					
DNA'nın kendini eşlemesi	3,65	56,86	3,53	52,94	3,95	70,27					
Doğa	4,35	86,27	3,32	50,00	3,79	60,53					
Doğal seçim	4,04	70,59	3,97	73,53	3,87	65,79					
Doku	3,69	60,78	3,76	58,82	3,74	65,79					
Dolaşım	3,53	47,06	3,74	58,82	3,92	68,42					
Dolaşım sistemi	3,80	62,75	3,88	64,71	4,21	81,58					
Donma	3,94	72,00	3,59	50,00	3,37	55,26					
Döllenme	4,00	72,55	4,09	70,59	4,05	71,05					
Döngü	3,57	50,98	3,18	50,00	3,79	63,16					
Dönme hareketi	3,06	37,25	2,82	32,35	3,21	42,11					
Duyu organları	3,88	68,63	3,97	61,76	4,26	84,21					
Dünya	4,10	64,71	3,68	55,88	4,16	78,95					
Eklem	3,31	45,10	3,59	50,00	3,50	55,26					
Ekoloji	4,29	80,39	4,15	76,47	4,26	76,32					
Ekosistem	4,35	80,39	4,38	88,24	4,34	84,21					
Elektrik	4,18	82,35	4,24	73,53	4,29	81,58					

Elektron	4,02	68,00	4,00	70,59	4,11	76,32					
Elektroskop	3,35	45,10	3,53	55,88	3,71	65,79					
Element	4,31	82,35	4,26	76,47	4,08	76,32					
Embriyo	3,94	70,59	3,76	58,82	3,89	68,42					
Enerji	4,75	96,08	4,47	85,29	4,47	86,84					
Enerji dönüşümleri	4,41	90,20	4,00	73,53	4,13	71,05					
Enerjinin korunumu	4,39	88,24	4,03	70,59	3,97	68,42					
Enzim	3,84	62,75	3,62	58,82	4,21	78,95					
Erime	3,84	66,67	3,56	52,94	3,43	54,05					
Eşeyli üreme	3,80	64,00	3,97	67,65	4,03	73,68					
Eşseysiz üreme	3,80	64,71	3,94	67,65	3,97	71,05					
Etkileşim	3,24	43,14	2,45	18,18	3,18	42,11					
Evren	4,44	86,00	4,38	85,29	4,16	73,68					
Evrim	4,29	82,35	4,00	76,47	4,08	71,05					
Fenotip	3,35	47,06	3,65	50,00	3,82	65,79					
Fizik	4,39	84,31	3,59	52,94	4,32	84,21					
Fiziksel (mekanik) sindirim	3,60	56,00	3,82	67,65	3,76	63,16					
Fiziksel değişim	3,71	60,78	3,79	67,65	3,68	57,89					
Fosil	3,71	60,78	3,71	64,71	3,42	57,89					
Fotosentez	4,39	86,27	4,62	91,18	4,47	84,21					
Galaksi	3,73	60,78	3,91	64,71	4,03	68,42					
Gaz	3,79	57,45	3,24	41,18	3,92	70,27					
Gelişme	3,47	50,98	2,97	29,41	3,34	44,74					
Gen	4,06	76,47	4,26	79,41	4,13	78,95					
Genleşme	3,80	68,63	3,65	55,88	3,66	55,26					
Genotip	3,49	52,94	3,71	52,94	4,00	73,68					
Geri dönüşüm	4,06	72,55	4,15	76,47	4,03	75,68					
Gerilim	3,18	39,22	3,62	58,82	3,58	52,63					
Gezegen	4,04	74,51	3,88	64,71	4,08	78,38					
Gök cisimleri	3,53	50,98	3,76	61,76	3,87	73,68					
Gök taşı	3,29	35,29	3,85	64,71	3,53	60,53					
Gökyüzü	3,51	51,02	3,03	41,18	3,82	71,05					
Gölge	3,24	43,14	3,62	61,76	3,39	47,37					
Gözlem	3,98	72,55	3,38	50,00	3,74	65,79					
Güç	3,94	70,59	3,76	61,76	3,84	63,16					
Güneş	4,16	76,00	3,65	55,88	4,03	68,42					
Güneş sistemi	4,12	76,00	4,29	88,24	4,21	78,95					
Güneş tutulması	3,65	60,78	3,82	66,67	3,82	63,16					
Habitat	4,02	74,51	4,18	76,47	4,05	71,05					
Hacim	4,10	72,55	4,09	73,53	4,13	68,42					
Hal değişimi	4,14	80,39	3,97	64,71	4,21	76,32					
Hareket	4,31	82,35	3,91	64,71	4,13	71,05					
Hava	3,63	50,98	2,91	32,35	3,50	50,00					
Hava küre	3,22	35,29	3,59	50,00	3,49	51,35					

Hava olayları	3,43	49,02	3,65	61,76	3,50	52,63					
Hayvan	4,10	74,51	3,38	50,00	3,97	68,42					
Hız	4,00	72,00	3,94	73,53	4,13	73,68					
Hormon	3,59	56,86	3,85	61,76	3,97	71,05					
Hücre	4,62	92,00	4,68	91,18	4,50	89,47					
Hücre bölünmeleri	3,96	78,00	4,12	76,47	4,24	78,95					
Isı	4,41	86,27	4,50	82,35	4,32	78,95					
Işığın kırılması	3,88	68,63	4,00	64,71	4,08	73,68					
Işığın yayılması	3,76	64,71	3,88	61,76	4,08	71,05					
Işık	4,40	86,00	4,15	67,65	4,53	84,21					
İklim	3,86	66,67	3,85	61,76	3,89	63,16					
İletken	3,98	74,51	3,74	52,94	3,92	65,79					
İnorganik	3,69	64,71	3,29	44,12	3,84	63,16					
İskelet	3,68	56,00	3,71	55,88	4,05	68,42					
İş	3,96	74,51	4,09	73,53	4,21	76,32					
İvme	3,76	64,71	3,38	50,00	4,05	68,42					
İyon	3,69	56,86	3,76	58,82	3,79	60,53					
Kalıtım	4,16	82,00	4,41	91,18	4,47	86,84					
Kan bağıışı	3,41	50,98	3,47	50,00	3,61	52,63					
Kan grupları	3,75	62,75	3,41	47,06	3,82	60,53					
Kara delik	3,18	35,29	3,64	57,58	3,71	63,16					
Karbonhidrat	3,69	58,82	3,71	50,00	4,13	76,32					
Karışım	3,88	68,00	3,79	58,82	3,92	63,16					
Kas	3,67	56,86	3,44	52,94	3,68	60,53					
Katı	3,84	68,00	3,38	47,06	3,84	63,16					
Kayaç	3,10	31,37	3,41	41,18	2,92	34,21					
Kaynama	3,78	64,71	3,73	54,55	3,53	57,89					
Kemik	3,60	52,00	3,50	47,06	3,68	57,89					
Kırağılaşma	3,20	39,22	3,79	58,82	3,37	55,26					
Kırılma	3,61	60,78	3,79	55,88	3,50	52,63					
Kimya	4,44	84,00	3,71	55,88	4,22	81,08					
Kimyasal bağlar	3,88	66,00	4,09	73,53	3,92	65,79					
Kimyasal değışim	4,06	74,51	4,12	79,41	3,84	65,79					
Kimyasal sindirim	3,61	56,86	3,82	70,59	3,87	65,79					
Kimyasal tepkimeler	3,86	66,00	4,09	73,53	4,00	71,05					
Kinetik enerji	4,12	80,39	4,06	70,59	3,89	71,05					
Kromozom	4,02	72,55	4,12	76,47	4,34	78,95					
Kuvvet	4,54	94,00	4,44	82,35	4,47	84,21					
Küresel ısınma	4,14	72,55	4,38	82,35	3,82	63,16					
Kütle	4,43	84,31	4,47	82,35	4,24	81,58					
Madde	4,65	94,12	4,38	76,47	4,42	89,47					
Madde döngüsü	4,16	78,43	4,09	73,53	3,92	71,05					
Maddenin halleri	4,25	78,43	3,97	67,65	3,95	65,79					
Maddenin tanecikli yapısı	4,06	71,43	4,06	70,59	3,92	71,05					

Madenler	3,16	35,29	3,44	50,00	3,21	47,37					
Mantar	3,45	49,02	3,41	47,06	3,61	57,89					
Manyetik alan	3,55	50,98	3,79	61,76	3,84	59,46					
Manyetizma	3,65	60,78	4,18	79,41	4,14	72,97					
Mayoz	3,70	60,00	4,24	82,35	4,26	78,95					
Mercek	3,73	56,86	4,03	64,71	4,05	68,42					
Metal	3,94	70,00	3,76	61,76	3,84	63,16					
Meteor	3,20	38,00	3,56	55,88	3,39	44,74					
Mevsim	3,63	54,90	3,32	47,06	3,71	60,53					
Mevsimlerin oluşumu	3,59	54,90	3,32	50,00	3,82	63,16					
Mikroskopik canlılar	3,98	72,55	4,00	70,59	4,05	68,42					
Mikroskop	3,82	70,59	3,62	55,88	3,87	65,79					
Mineral	3,65	58,82	3,24	47,06	3,66	68,42					
Mitoz	3,76	62,75	4,21	76,47	4,16	76,32					
Model	3,24	41,18	2,65	35,29	3,11	36,84					
Modifikasyon	3,40	50,00	3,85	64,71	3,82	65,79					
Mol	3,41	49,02	3,44	55,88	3,76	60,53					
Molekül	4,20	76,47	4,24	70,59	4,03	68,42					
Mutasyon	3,90	64,71	4,18	79,41	3,89	60,53					
Nötron	3,80	62,75	3,94	67,65	3,82	60,53					
Nükleotit	3,61	56,86	4,21	73,53	3,89	64,86					
Optik	3,96	72,55	3,85	64,71	4,21	71,05					
Organ	3,98	74,00	3,47	41,18	3,95	67,57					
Organel	3,71	60,78	3,88	58,82	4,13	76,32					
Organik	3,71	62,75	3,35	47,06	3,84	65,79					
Organizma	4,22	84,31	4,03	67,65	4,13	78,95					
Öz ısı	3,71	64,71	4,42	84,85	3,97	68,42					
Periyodik tablo	4,00	68,63	4,44	88,24	4,42	81,58					
pH	3,57	52,94	3,91	64,71	4,03	68,42					
Popülasyon	3,94	66,67	4,00	64,71	4,05	71,05					
Potansiyel enerji	4,12	74,51	4,00	70,59	4,00	68,42					
Protein	4,00	70,59	3,67	48,48	4,03	73,68					
Proton	3,92	64,71	4,03	61,76	3,82	60,53					
RNA	3,92	69,39	3,56	55,88	3,92	71,05					
Saf madde	3,78	58,82	4,00	70,59	3,74	57,89					
Sağlık	3,86	64,71	3,09	36,36	3,68	60,53					
Sera etkisi	4,00	70,59	4,09	73,53	3,63	57,89					
Ses	4,24	78,43	4,09	67,65	4,26	73,68					
Sıcaklık	4,39	84,31	4,32	76,47	4,21	78,95					
Sınıflandırma	3,92	68,63	3,45	54,55	4,24	73,68					
Sıvı	3,92	66,67	3,26	44,12	3,71	63,16					
Sindirim	3,90	68,00	3,91	67,65	4,16	71,05					
Sindirim sistemi	3,84	66,67	4,03	70,59	4,08	65,79					
Sinir sistemi	3,76	60,00	4,03	70,59	4,18	73,68					

Sistem	3,72	62,00	3,82	67,65	4,32	78,95					
Solunum	3,92	68,63	3,85	64,71	4,30	81,08					
Solunum sistemi	3,90	66,00	4,06	70,59	4,24	78,95					
Sperm	3,38	52,00	3,76	61,76	3,92	68,42					
Süblimleşme	3,65	64,71	3,74	61,76	3,74	57,89					
Sürat	3,49	50,98	4,35	85,29	4,13	73,68					
Sürtünme kuvveti	3,92	66,67	4,35	88,24	3,97	68,42					
Takım yıldızları	3,02	38,00	3,76	64,71	3,34	50,00					
Teknoloji	4,04	72,55	3,62	55,88	4,16	72,97					
Teleskop	3,55	58,82	3,44	50,00	3,82	60,53					
Tepkime	3,78	62,75	3,71	58,82	4,03	71,05					
Termodinamik	3,57	52,94	3,35	50,00	4,24	78,95					
Tohum	3,61	56,86	3,29	41,18	3,43	51,35					
Tuz	3,41	49,02	2,82	32,35	3,08	39,47					
Tüketici	3,29	47,06	3,44	50,00	3,61	57,89					
Tür	3,86	68,63	3,97	69,70	3,76	63,16					
Uydu	3,29	49,02	3,71	55,88	3,37	50,00					
Uzay	3,86	70,00	4,26	76,47	4,11	78,95					
Uzay kirliliği	3,16	46,00	3,74	61,76	3,47	50,00					
Üreme	4,18	72,55	4,15	70,59	4,34	81,58					
Üretici	3,47	52,94	3,50	52,94	3,76	60,53					
Varyasyon	3,33	45,10	3,68	58,82	3,68	57,89					
Vektörel	3,20	41,18	3,15	47,06	3,39	47,37					
Virüs	3,64	56,00	3,52	54,55	3,79	60,53					
Vitamin	3,84	68,63	3,53	47,06	3,74	52,63					
Yağ	3,63	64,71	3,29	41,18	3,54	54,05					
Yalıtkan	3,86	68,63	3,91	64,71	3,63	57,89					
Yansıma	3,69	60,78	3,68	55,88	3,68	55,26					
Yaşam (hayat)	4,06	70,59	3,50	50,00	3,79	57,89					
Yenilenebilir enerji	4,20	76,47	4,24	76,47	4,08	73,68					
Yer çekimi	4,20	82,35	4,38	85,29	4,03	63,16					
Yer kabuğu	3,57	50,98	3,94	70,59	3,61	52,63					
Yerküre	3,67	60,78	4,00	73,53	3,70	59,46					
Yeryüzü şekilleri	3,16	42,00	3,56	52,94	3,26	36,84					
Yıldız	3,57	56,86	3,82	63,64	3,61	52,63					
Yoğunluk	4,04	74,51	4,53	94,12	4,24	78,95					
Yoğuşma	3,86	70,59	3,82	61,76	3,76	60,53					
Yumurta	3,41	56,86	3,62	55,88	3,46	54,05					
Zaman	3,96	74,00	3,33	48,48	3,68	65,79					
Zigot	3,78	60,00	4,03	72,73	3,92	68,42					

Yukarıda listelenen kavramlar dışında anahtar fen kavramı olabileceğini düşündüğünüz kavramlar var ise lütfen aşağıya yazınız.

--

EK 13. Delfi 3. Tur Hatırlatma E-postası İçeriği

Delfi 3. Tur- Hatırlatma

Sayın hocam, / Değerli öğretmen adayımız,

Merhabalar, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda, Prof. Dr. Mehmet BAHAR danışmanlığında “*Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma*” başlıklı doktora tez çalışmam kapsamında delfinin ilk iki turunu destekleriniz sayesinde tamamladık. Birkaç hafta önce 3. tur delfi uzmanlığı ile ilgili bir e-posta göndermiştim. Affınıza sığınarak talebimi yinelemek isterim.

Delfinin 3. aşamasında ekteki dosyada yer alan kavramların yanında size sunulan istatistikler, 2. turda sunulan kavramlara 1-5 aralığında verilen cevapların aritmetik ortalaması ve kavramların anahtar fen kavramı olma durumuna ilişkin uyum yüzdesidir. İstatistikler çalışmanın uzman grubunda yer alan akademisyenler, öğretmenler ve öğretmen adayları için ayrı ayrı verilmiştir. **Ekteki formda yer alan kavramları -size sunulan istatistikleri de göz önüne alarak- fen programları bağlamında düşündüğünüzde, anahtar fen kavramı olması durumunu 1 (en zayıf) – 5 (en kuvvetli) aralığında derecelendirmenizi bekliyoruz.** Mümkün olan en kısa süre içinde dönüşleriniz bizi çok mutlu edecektir. Bu hususta gösterdiğiniz hassasiyet ve destekleriniz için çok teşekkür ederim, saygılarımla...

Arş. Gör. Yunus ÖZYURT

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Gölköy/BOLU

EK 14. Delfi Birinci Tur Kavram Listesi

Tablo E.1. Delfinin birinci turu sonunda oluşan kavram listesi ve betimsel istatistikler

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1	Hücre	30	55,6	30	81,1	30	78,9	90	69,8
2	Atom	33	61,1	26	70,3	24	63,2	83	64,3
3	Kuvvet	29	53,7	27	73,0	27	71,1	83	64,3
4	Madde	29	53,7	27	73,0	18	47,4	74	57,4
5	Isı	22	40,7	25	67,6	22	57,9	69	53,5
6	Enerji	31	57,4	20	54,1	16	42,1	67	51,9
7	Sıcaklık	21	38,9	22	59,5	20	52,6	63	48,8
8	Gezegen	20	37,0	20	54,1	17	44,7	57	44,2
9	Uzay	18	33,3	20	54,1	19	50,0	57	44,2
10	Işık	24	44,4	18	48,6	12	31,6	54	41,9
11	Canlı	22	40,7	12	32,4	18	47,4	52	40,3
12	Element	18	33,3	20	54,1	13	34,2	51	39,5
13	Kütle	18	33,3	17	45,9	15	39,5	50	38,8
14	Basınç	13	24,1	17	45,9	19	50,0	49	38,0
15	Hareket	26	48,1	6	16,2	16	42,1	48	37,2
16	Sistem	14	25,9	16	43,2	18	47,4	48	37,2
17	Evren	19	35,2	17	45,9	11	28,9	47	36,4
18	Bileşik	21	38,9	18	48,6	6	15,8	45	34,9
19	Elektrik	20	37,0	10	27,0	15	39,5	45	34,9
20	DNA	14	25,9	22	59,5	9	23,7	45	34,9
21	Yoğunluk	13	24,1	23	62,2	9	23,7	45	34,9
22	Yıldız	17	31,5	15	40,5	11	28,9	43	33,3
23	Ağırlık	11	20,4	16	43,2	16	42,1	43	33,3
24	Ses	15	27,8	19	51,4	6	15,8	40	31,0
25	Molekül	19	35,2	14	37,8	6	15,8	39	30,2
26	Asit	17	31,5	14	37,8	8	21,1	39	30,2
27	Baz	17	31,5	13	35,1	8	21,1	38	29,5
28	Sürat	7	13,0	21	56,8	10	26,3	38	29,5
29	Üreme	14	25,9	14	37,8	9	23,7	37	28,7
30	Karışım	17	31,5	11	29,7	8	21,1	36	27,9
31	Fotosentez	13	24,1	15	40,5	6	15,8	34	26,4
32	Gen	13	24,1	15	40,5	5	13,2	33	25,6
33	Solunum	11	20,4	15	40,5	7	18,4	33	25,6
34	Dünya	10	18,5	8	21,6	14	36,8	32	24,8
35	Galaksi	14	25,9	10	27,0	7	18,4	31	24,0
36	Güneş sistemi	13	24,1	10	27,0	8	21,1	31	24,0
37	İş	13	24,1	9	24,3	8	21,1	30	23,3
38	Kalıtım	13	24,1	11	29,7	5	13,2	29	22,5
39	Bitki	11	20,4	8	21,6	10	26,3	29	22,5
40	Yer çekimi	10	18,5	9	24,3	10	26,3	29	22,5
41	Hız	12	22,2	1	2,7	15	39,5	28	21,7
42	Güneş	11	20,4	10	27,0	7	18,4	28	21,7
43	Periyodik tablo	11	20,4	7	18,9	10	26,3	28	21,7
44	Akım	10	18,5	13	35,1	5	13,2	28	21,7

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
45	Mutasyon	11	20,4	11	29,7	5	13,2	27	20,9
46	Çevre	15	27,8	6	16,2	5	13,2	26	20,2
47	Gaz	13	24,1	5	13,5	8	21,1	26	20,2
48	Hayvan	10	18,5	5	13,5	10	26,3	25	19,4
49	Uydu	10	18,5	9	24,3	5	13,2	24	18,6
50	Basit makine	9	16,7	10	27,0	5	13,2	24	18,6
51	Ay	9	16,7	9	24,3	6	15,8	24	18,6
52	Direnç	8	14,8	12	32,4	4	10,5	24	18,6
53	Mayoz	9	16,7	9	24,3	5	13,2	23	17,8
54	Mitoz	9	16,7	9	24,3	5	13,2	23	17,8
55	Kromozom	8	14,8	12	32,4	3	7,9	23	17,8
56	Organ	8	14,8	10	27,0	5	13,2	23	17,8
57	Hacim	7	13,0	13	35,1	3	7,9	23	17,8
58	Fiziksel değişim	13	24,1	8	21,6	1	2,6	22	17,1
59	Çözelti	10	18,5	9	24,3	3	7,9	22	17,1
60	Katı	10	18,5	5	13,5	7	18,4	22	17,1
61	Sıvı	10	18,5	5	13,5	7	18,4	22	17,1
62	Doku	9	16,7	9	24,3	4	10,5	22	17,1
63	İklim	8	14,8	9	24,3	5	13,2	22	17,1
64	Organel	4	7,4	7	18,9	11	28,9	22	17,1
65	Ekosistem	14	25,9	6	16,2	1	2,6	21	16,3
66	Elektron	13	24,1	7	18,9	1	2,6	21	16,3
67	Kimyasal değişim	12	22,2	8	21,6	1	2,6	21	16,3
68	Erime	9	16,7	10	27,0	2	5,3	21	16,3
69	Biyçeşitlilik	10	18,5	9	24,3	1	2,6	20	15,5
70	Hal değişimi	8	14,8	11	29,7	1	2,6	20	15,5
71	Kayaç	8	14,8	8	21,6	4	10,5	20	15,5
72	Mercek	8	14,8	8	21,6	4	10,5	20	15,5
73	Sindirim	7	13,0	11	29,7	2	5,3	20	15,5
74	Modifikasyon	7	13,0	10	27,0	2	5,3	19	14,7
75	Saf madde	7	13,0	9	24,3	3	7,9	19	14,7
76	Çekirdek	4	7,4	8	21,6	7	18,4	19	14,7
77	Adaptasyon	8	14,8	9	24,3	1	2,6	18	14,0
78	Çözünme	8	14,8	8	21,6	2	5,3	18	14,0
79	Deprem	7	13,0	10	27,0	1	2,6	18	14,0
80	Yansıma	7	13,0	9	24,3	1	2,6	17	13,2
81	Genleşme	7	13,0	8	21,6	2	5,3	17	13,2
82	Boşaltım	6	11,1	9	24,3	2	5,3	17	13,2
83	Evrim	11	20,4	3	8,1	2	5,3	16	12,4
84	Teknoloji	9	16,7	3	8,1	4	10,5	16	12,4
85	Mineral	8	14,8	7	18,9	1	2,6	16	12,4
86	Meteor	7	13,0	9	24,3	0	0,0	16	12,4
87	Kimyasal bağlar	7	13,0	8	21,6	1	2,6	16	12,4
88	Metal	7	13,0	7	18,9	2	5,3	16	12,4
89	Cansız	7	13,0	4	10,8	5	13,2	16	12,4
90	Duyu organları	6	11,1	9	24,3	1	2,6	16	12,4
91	Yalıtkan	5	9,3	11	29,7	0	0,0	16	12,4
92	Ayna	9	16,7	4	10,8	2	5,3	15	11,6
93	Proton	8	14,8	7	18,9	0	0,0	15	11,6

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
94	Biyoteknoloji	8	14,8	6	16,2	1	2,6	15	11,6
95	Geri dönüşüm	7	13,0	8	21,6	0	0,0	15	11,6
96	Gök cisimleri	7	13,0	6	16,2	2	5,3	15	11,6
97	Buharlaştırma	6	11,1	9	24,3	0	0,0	15	11,6
98	Donma	6	11,1	8	21,6	1	2,6	15	11,6
99	Hormon	6	11,1	8	21,6	1	2,6	15	11,6
100	İletken	5	9,3	10	27,0	0	0,0	15	11,6
101	Deney	5	9,3	5	13,5	5	13,2	15	11,6
102	Bakteri	9	16,7	2	5,4	3	7,9	14	10,9
103	Nötron	8	14,8	6	16,2	0	0,0	14	10,9
104	Bilim	8	14,8	2	5,4	4	10,5	14	10,9
105	Kaynama	7	13,0	7	18,9	0	0,0	14	10,9
106	Hücre bölünmeleri	7	13,0	6	16,2	1	2,6	14	10,9
107	Büyüme	7	13,0	4	10,8	3	7,9	14	10,9
108	Enzim	6	11,1	8	21,6	0	0,0	14	10,9
109	Teleskop	6	11,1	5	13,5	3	7,9	14	10,9
110	Sınıflandırma	6	11,1	2	5,4	6	15,8	14	10,9
111	Mevsim	5	9,3	7	18,9	2	5,3	14	10,9
112	Yer kabuğu/taş küre	5	9,3	5	13,5	4	10,5	14	10,9
113	Dolaşım	4	7,4	6	16,2	4	10,5	14	10,9
114	Tepkime	3	5,6	4	10,8	7	18,4	14	10,9
115	Protein	10	18,5	3	8,1	0	0,0	13	10,1
116	Madde döngüsü	8	14,8	5	13,5	0	0,0	13	10,1
117	Besin	7	13,0	3	8,1	3	7,9	13	10,1
118	Küresel ısınma	6	11,1	7	18,9	0	0,0	13	10,1
119	Besin zinciri	6	11,1	6	16,2	1	2,6	13	10,1
120	Gelişme	6	11,1	4	10,8	3	7,9	13	10,1
121	Sinir sistemi	6	11,1	4	10,8	3	7,9	13	10,1
122	Gerilim	5	9,3	8	21,6	0	0,0	13	10,1
123	Kara delik	4	7,4	8	21,6	1	2,6	13	10,1
124	Organizma	4	7,4	7	18,9	2	5,3	13	10,1
125	Sürtünme kuvveti	3	5,6	7	18,9	3	7,9	13	10,1
126	Maddenin halleri	7	13,0	3	8,1	2	5,3	12	9,3
127	Tür	7	13,0	3	8,1	2	5,3	12	9,3
128	Kırılma	6	11,1	6	16,2	0	0,0	12	9,3
129	Kinetik enerji	6	11,1	5	13,5	1	2,6	12	9,3
130	Hava küre	6	11,1	4	10,8	2	5,3	12	9,3
131	İvme	6	11,1	1	2,7	5	13,2	12	9,3
132	Gölge	5	9,3	7	18,9	0	0,0	12	9,3
133	Ametal	5	9,3	6	16,2	1	2,6	12	9,3
134	Ay tutulması	4	7,4	8	21,6	0	0,0	12	9,3
135	Güneş tutulması	4	7,4	8	21,6	0	0,0	12	9,3
136	Kas	4	7,4	8	21,6	0	0,0	12	9,3
137	Gök taşı	4	7,4	7	18,9	1	2,6	12	9,3
138	Mantar	4	7,4	7	18,9	1	2,6	12	9,3
139	Mol	4	7,4	1	2,7	7	18,4	12	9,3
140	Kemik	3	5,6	9	24,3	0	0,0	12	9,3
141	Takım yıldızları	3	5,6	7	18,9	2	5,3	12	9,3
142	Bulutsu	2	3,7	10	27,0	0	0,0	12	9,3

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
143	Nükleotit	2	3,7	8	21,6	2	5,3	12	9,3
144	Enerji dönüşümleri	8	14,8	3	8,1	0	0,0	11	8,5
145	Yağ	8	14,8	3	8,1	0	0,0	11	8,5
146	Güç	8	14,8	1	2,7	2	5,3	11	8,5
147	RNA	7	13,0	4	10,8	0	0,0	11	8,5
148	Astronomi	7	13,0	3	8,1	1	2,6	11	8,5
149	Enerjinin korunumu	6	11,1	5	13,5	0	0,0	11	8,5
150	Habitat	6	11,1	5	13,5	0	0,0	11	8,5
151	Doğal seçim	6	11,1	4	10,8	1	2,6	11	8,5
152	Ekoloji	6	11,1	2	5,4	3	7,9	11	8,5
153	Virüs	6	11,1	2	5,4	3	7,9	11	8,5
154	Büzülme	4	7,4	7	18,9	0	0,0	11	8,5
155	Eşsyz üreme	4	7,4	6	16,2	1	2,6	11	8,5
156	Dolaşım sistemi	4	7,4	4	10,8	3	7,9	11	8,5
157	Fiziksel (mekanik) sindirim	3	5,6	8	21,6	0	0,0	11	8,5
158	Kimyasal sindirim	3	5,6	8	21,6	0	0,0	11	8,5
159	Asteroit	3	5,6	7	18,9	1	2,6	11	8,5
160	Bileşke kuvvet	3	5,6	7	18,9	1	2,6	11	8,5
161	Zigot	3	5,6	6	16,2	2	5,3	11	8,5
162	Embriyo	3	5,6	5	13,5	3	7,9	11	8,5
163	Mikroskop	2	3,7	7	18,9	2	5,3	11	8,5
164	Karbonhidrat	7	13,0	3	8,1	0	0,0	10	7,8
165	Döllenme	6	11,1	4	10,8	0	0,0	10	7,8
166	Varyasyon	6	11,1	4	10,8	0	0,0	10	7,8
167	Popülasyon	6	11,1	3	8,1	1	2,6	10	7,8
168	Tüketici	6	11,1	3	8,1	1	2,6	10	7,8
169	Üretici	6	11,1	3	8,1	1	2,6	10	7,8
170	Fenotip	5	9,3	4	10,8	1	2,6	10	7,8
171	İyon	5	9,3	4	10,8	1	2,6	10	7,8
172	Canlıların sınıflandırılması	5	9,3	3	8,1	2	5,3	10	7,8
173	Kimyasal tepkimeler	5	9,3	2	5,4	3	7,9	10	7,8
174	Devre	5	9,3	1	2,7	4	10,5	10	7,8
175	Çimlenme	4	7,4	5	13,5	1	2,6	10	7,8
176	Kan grupları	4	7,4	5	13,5	1	2,6	10	7,8
177	Optik	4	7,4	2	5,4	4	10,5	10	7,8
178	Doğa	4	7,4	1	2,7	5	13,2	10	7,8
179	Eklem	3	5,6	7	18,9	0	0,0	10	7,8
180	Yoğuşma	3	5,6	7	18,9	0	0,0	10	7,8
181	Uzay kirliliği	3	5,6	5	13,5	2	5,3	10	7,8
182	Yaşam (hayat)	3	5,6	4	10,8	3	7,9	10	7,8
183	Sindirim sistemi	3	5,6	3	8,1	4	10,5	10	7,8
184	Solunum sistemi	3	5,6	3	8,1	4	10,5	10	7,8
185	Dinamometre	2	3,7	7	18,9	1	2,6	10	7,8
186	Vitamin	7	13,0	2	5,4	0	0,0	9	7,0
187	Çözünürlük	6	11,1	1	2,7	2	5,3	9	7,0
188	Manyetizma	6	11,1	1	2,7	2	5,3	9	7,0
189	Fosil	5	9,3	4	10,8	0	0,0	9	7,0

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
190	Genotip	5	9,3	4	10,8	0	0,0	9	7,0
191	Kan bağıışı	4	7,4	5	13,5	0	0,0	9	7,0
192	Maddenin tanecikli yapısı	4	7,4	4	10,8	1	2,6	9	7,0
193	Tohum	4	7,4	4	10,8	1	2,6	9	7,0
194	Yeryüzü şekilleri	4	7,4	0	0,0	5	13,2	9	7,0
195	Eşeyli üreme	3	5,6	5	13,5	1	2,6	9	7,0
196	Hava olayları	3	5,6	5	13,5	1	2,6	9	7,0
197	Big bang (büyük patlama)	3	5,6	1	2,7	5	13,2	9	7,0
198	Kırağlaşma	2	3,7	7	18,9	0	0,0	9	7,0
199	Süblimleşme	2	3,7	7	18,9	0	0,0	9	7,0
200	Zaman	2	3,7	6	16,2	1	2,6	9	7,0
201	Öz ısı	2	3,7	5	13,5	2	5,3	9	7,0
202	Yumurta	2	3,7	5	13,5	2	5,3	9	7,0
203	Çevre sorunları	6	11,1	2	5,4	0	0,0	8	6,2
204	Fizik	6	11,1	2	5,4	0	0,0	8	6,2
205	Organik	6	11,1	1	2,7	1	2,6	8	6,2
206	Yenilenebilir enerji	5	9,3	3	8,1	0	0,0	8	6,2
207	Işığın kırılması	5	9,3	2	5,4	1	2,6	8	6,2
208	PH	5	9,3	2	5,4	1	2,6	8	6,2
209	Madenler	4	7,4	4	10,8	0	0,0	8	6,2
210	Tuz	4	7,4	4	10,8	0	0,0	8	6,2
211	Dönme hareketi	4	7,4	3	8,1	1	2,6	8	6,2
212	Gözlem	4	7,4	3	8,1	1	2,6	8	6,2
213	Potansiyel enerji	4	7,4	3	8,1	1	2,6	8	6,2
214	Yerküre	4	7,4	2	5,4	2	5,3	8	6,2
215	İskelet	4	7,4	1	2,7	3	7,9	8	6,2
216	Elektroskop	3	5,6	5	13,5	0	0,0	8	6,2
217	Mikroskopik canlılar	3	5,6	4	10,8	1	2,6	8	6,2
218	Bölünme	2	3,7	4	10,8	2	5,3	8	6,2
219	Vektörel	2	3,7	0	0,0	6	15,8	8	6,2
220	Sperm	1	1,9	5	13,5	2	5,3	8	6,2
221	Dalgalar	6	11,1	1	2,7	0	0,0	7	5,4
222	Hava	6	11,1	1	2,7	0	0,0	7	5,4
223	Başkalaşım	5	9,3	2	5,4	0	0,0	7	5,4
224	Değişim	5	9,3	2	5,4	0	0,0	7	5,4
225	DNA'nın kendini eşlemesi	5	9,3	2	5,4	0	0,0	7	5,4
226	Işığın yayılması	5	9,3	2	5,4	0	0,0	7	5,4
227	Mevsimlerin oluşumu	5	9,3	2	5,4	0	0,0	7	5,4
228	Sera etkisi	5	9,3	2	5,4	0	0,0	7	5,4
229	Biyoloji	5	9,3	1	2,7	1	2,6	7	5,4
230	Isı alışverişi	4	7,4	3	8,1	0	0,0	7	5,4
231	Işığın yansması	4	7,4	3	8,1	0	0,0	7	5,4
232	Kan dolaşımı	4	7,4	3	8,1	0	0,0	7	5,4
233	Yakıt	4	7,4	3	8,1	0	0,0	7	5,4
234	Boşaltım sistemi	4	7,4	2	5,4	1	2,6	7	5,4
235	Çekimlik	4	7,4	2	5,4	1	2,6	7	5,4
236	Dominant	4	7,4	2	5,4	1	2,6	7	5,4

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
237	İtme-çekme	4	7,4	2	5,4	1	2,6	7	5,4
238	Klonlama	4	7,4	2	5,4	1	2,6	7	5,4
239	Kütle çekimi	4	7,4	2	5,4	1	2,6	7	5,4
240	Su	4	7,4	2	5,4	1	2,6	7	5,4
241	Teori	4	7,4	1	2,7	2	5,3	7	5,4
242	Akustik	3	5,6	4	10,8	0	0,0	7	5,4
243	Çaprazlama	3	5,6	4	10,8	0	0,0	7	5,4
244	Elektriklenme	3	5,6	4	10,8	0	0,0	7	5,4
245	Elektriksel direnç	3	5,6	4	10,8	0	0,0	7	5,4
246	Işık yılı	3	5,6	4	10,8	0	0,0	7	5,4
247	Kıkırdak	3	5,6	4	10,8	0	0,0	7	5,4
248	Yörünge	3	5,6	4	10,8	0	0,0	7	5,4
249	Damar	3	5,6	3	8,1	1	2,6	7	5,4
250	Doğal afet	3	5,6	2	5,4	2	5,3	7	5,4
251	Damıtma	2	3,7	5	13,5	0	0,0	7	5,4
252	Kuyruklu yıldız	2	3,7	5	13,5	0	0,0	7	5,4
253	Tozlaşma	2	3,7	5	13,5	0	0,0	7	5,4
254	Uzay teknolojileri	2	3,7	5	13,5	0	0,0	7	5,4
255	Yol	2	3,7	5	13,5	0	0,0	7	5,4
256	Heterojen karışım	2	3,7	4	10,8	1	2,6	7	5,4
257	Homojen karışım	2	3,7	4	10,8	1	2,6	7	5,4
258	Kaldıraç	2	3,7	4	10,8	1	2,6	7	5,4
259	Kan	2	3,7	3	8,1	2	5,3	7	5,4
260	İnsan	2	3,7	2	5,4	3	7,9	7	5,4
261	Momentum	2	3,7	1	2,7	4	10,5	7	5,4
262	Kaldırma kuvveti	1	1,9	4	10,8	2	5,3	7	5,4
263	Hücre zarı	1	1,9	3	8,1	3	7,9	7	5,4
264	Sitoplazma	1	1,9	3	8,1	3	7,9	7	5,4
265	Gökyüzü	5	9,3	1	2,7	0	0,0	6	4,7
266	Kimya	5	9,3	1	2,7	0	0,0	6	4,7
267	Manyetik alan	5	9,3	1	2,7	0	0,0	6	4,7
268	Termodinamik	5	9,3	0	0,0	1	2,6	6	4,7
269	Asit yağmurları	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
270	Ayın evreleri	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
271	Ayrıştırıcı	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
272	Çiçek	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
273	Elektrik yükleri	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
274	Esneklik	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
275	Güneşin yapısı	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
276	İyonik bağ	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
277	Katı basıncı	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
278	Nükleik asit	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
279	Sesin yalıtımı	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
280	Sıvı basıncı	4	7,4	2	5,4	0	0,0	6	4,7
281	Beslenme	4	7,4	1	2,7	1	2,6	6	4,7
282	Dünyanın şekli	4	7,4	1	2,7	1	2,6	6	4,7
283	Ökaryot	4	7,4	1	2,7	1	2,6	6	4,7
284	Prokaryot	4	7,4	1	2,7	1	2,6	6	4,7
285	Tutulma	4	7,4	1	2,7	1	2,6	6	4,7

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
286	Akciğerler	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
287	Böbrek	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
288	Çözücü	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
289	Doğa olayları	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
290	Elektrik devre elemanları	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
291	Fosil yakıtlar	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
292	Genetik kod	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
293	Mıknatıs	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
294	Rejenerasyon	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
295	Topraklama	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
296	Yarı metal	3	5,6	3	8,1	0	0,0	6	4,7
297	Magma	3	5,6	2	5,4	1	2,6	6	4,7
298	Kanun	3	5,6	1	2,7	2	5,3	6	4,7
299	İç salgı bezleri	2	3,7	4	10,8	0	0,0	6	4,7
300	Melez döl	2	3,7	4	10,8	0	0,0	6	4,7
301	Refleks	2	3,7	4	10,8	0	0,0	6	4,7
302	Saf döl	2	3,7	4	10,8	0	0,0	6	4,7
303	Ses enerjisi	2	3,7	4	10,8	0	0,0	6	4,7
304	Sürtünme	2	3,7	4	10,8	0	0,0	6	4,7
305	Tomurcuklanma	2	3,7	4	10,8	0	0,0	6	4,7
306	Katman	2	3,7	3	8,1	1	2,6	6	4,7
307	Omurgalı hayvan	2	3,7	3	8,1	1	2,6	6	4,7
308	Omurgasız hayvan	2	3,7	3	8,1	1	2,6	6	4,7
309	Paralel bağlama	2	3,7	3	8,1	1	2,6	6	4,7
310	Seri bağlama	2	3,7	3	8,1	1	2,6	6	4,7
311	Bağımlı değişken	1	1,9	5	13,5	0	0,0	6	4,7
312	Bağımsız değişken	1	1,9	5	13,5	0	0,0	6	4,7
313	Dengelenmiş-dengelenmemiş kuvvetler	1	1,9	5	13,5	0	0,0	6	4,7
314	Tanecik	1	1,9	4	10,8	1	2,6	6	4,7
315	Uzunluk	1	1,9	3	8,1	2	5,3	6	4,7
316	Soğurulma	0	0,0	6	16,2	0	0,0	6	4,7
317	İnorganik	5	9,3	0	0,0	0	0,0	5	3,9
318	Gece	4	7,4	1	2,7	0	0,0	5	3,9
319	Görme	4	7,4	1	2,7	0	0,0	5	3,9
320	Gündüz	4	7,4	1	2,7	0	0,0	5	3,9
321	Kovalent bağ	4	7,4	1	2,7	0	0,0	5	3,9
322	Saydam madde	4	7,4	1	2,7	0	0,0	5	3,9
323	Su döngüsü	4	7,4	1	2,7	0	0,0	5	3,9
324	Yaşam döngüsü	4	7,4	1	2,7	0	0,0	5	3,9
325	Difüzyon	4	7,4	0	0,0	1	2,6	5	3,9
326	GDO	4	7,4	0	0,0	1	2,6	5	3,9
327	Beyin	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
328	Dünyanın dönme eksenini	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
329	Eğik düzlem	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
330	Elektrik enerjisi	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
331	Gaz basıncı	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
332	Genetik mühendisliği	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
333	Oksijenli solunum	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
334	Renk	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
335	Sesin yansıması	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
336	Sürdürülebilirlik	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
337	Vejetatif üreme	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
338	Vücudumuzdaki sistemler	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
339	Yenilenemez enerji	3	5,6	2	5,4	0	0,0	5	3,9
340	Hava kirliliği	3	5,6	1	2,7	1	2,6	5	3,9
341	Alyuvar	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
342	Çözünen	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
343	Döngü	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
344	Erime noktası	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
345	Erozyon	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
346	Esneklik potansiyel enerjisi	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
347	Fetüs	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
348	Heyelan	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
349	Isı yalıtımı	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
350	Işık kirliliği	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
351	Kalbin görevleri	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
352	Kalbin yapısı	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
353	Karaciğer	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
354	Kaynama noktası	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
355	Kütlenin korunumu	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
356	Potansiyel fark	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
357	Ses kaynağı	2	3,7	3	8,1	0	0,0	5	3,9
358	Değişken	2	3,7	2	5,4	1	2,6	5	3,9
359	Dolanma hareketi	2	3,7	2	5,4	1	2,6	5	3,9
360	Işığın soğurulması	2	3,7	2	5,4	1	2,6	5	3,9
361	Kalp	2	3,7	2	5,4	1	2,6	5	3,9
362	Bitki hücresi	2	3,7	1	2,7	2	5,3	5	3,9
363	Denge	2	3,7	1	2,7	2	5,3	5	3,9
364	Hayvan hücresi	2	3,7	1	2,7	2	5,3	5	3,9
365	Plazma	2	3,7	1	2,7	2	5,3	5	3,9
366	Jeoloji	2	3,7	0	0,0	3	7,9	5	3,9
367	Çukur ayna	1	1,9	4	10,8	0	0,0	5	3,9
368	İletkenlik	1	1,9	4	10,8	0	0,0	5	3,9
369	Sesin sürati	1	1,9	4	10,8	0	0,0	5	3,9
370	Tümsek ayna	1	1,9	4	10,8	0	0,0	5	3,9
371	Ampul	1	1,9	3	8,1	1	2,6	5	3,9
372	Merak	1	1,9	3	8,1	1	2,6	5	3,9
373	Ohm	1	1,9	3	8,1	1	2,6	5	3,9
374	Periyot	1	1,9	3	8,1	1	2,6	5	3,9
375	Astronom	1	1,9	2	5,4	2	5,3	5	3,9
376	Hücre çeperi	1	1,9	2	5,4	2	5,3	5	3,9
377	Atom modelleri	1	1,9	1	2,7	3	7,9	5	3,9
378	Laboratuvar	1	1,9	0	0,0	4	10,5	5	3,9
379	Soygaz	0	0,0	4	10,8	1	2,6	5	3,9

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
380	Termometre	0	0,0	2	5,4	3	7,9	5	3,9
381	Bilimin doğası	4	7,4	0	0,0	0	0,0	4	3,1
382	Fermentasyon	4	7,4	0	0,0	0	0,0	4	3,1
383	Metabolizma	4	7,4	0	0,0	0	0,0	4	3,1
384	Osmoz	4	7,4	0	0,0	0	0,0	4	3,1
385	Protein sentezi	4	7,4	0	0,0	0	0,0	4	3,1
386	Reaksiyon	4	7,4	0	0,0	0	0,0	4	3,1
387	Sistematik	4	7,4	0	0,0	0	0,0	4	3,1
388	Bağışıklık	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
389	Besin ağı	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
390	Çoğalma	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
391	Dönüşüm	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
392	Gamet	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
393	Isı enerjisi	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
394	İklim değişikliği	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
395	Karbon döngüsü	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
396	Sürdürülebilir kalkınma	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
397	Yer bilimi	3	5,6	1	2,7	0	0,0	4	3,1
398	Astronot	3	5,6	0	0,0	1	2,6	4	3,1
399	Kimyasal reaksiyon	3	5,6	0	0,0	1	2,6	4	3,1
400	Kinetik	3	5,6	0	0,0	1	2,6	4	3,1
401	Mikroorganizma	3	5,6	0	0,0	1	2,6	4	3,1
402	Yeryüzü	3	5,6	0	0,0	1	2,6	4	3,1
403	Akraba evlilikleri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
404	Ayın yapısı	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
405	Bitki-hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
406	Çekim potansiyel enerjisi	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
407	Çıkrık	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
408	Dağınık yansıma	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
409	Deri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
410	Destek sistemi	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
411	Doğal anıt	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
412	Donma noktası	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
413	Duyu organlarının sağlığı	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
414	Duyu organlarının yapısı	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
415	Ekleme çeşitleri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
416	Ekolojik ayak izi	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
417	Enerji kaynakları	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
418	Fiziksel iş	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
419	Gökyüzü gözlem araçları	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
420	Grip	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
421	Güneş enerjisi	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
422	Hareket sistemi	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
423	Hareketli makara	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
424	Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
425	İlkyardım	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
426	Kan grupları arasındaki alışveriş	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
427	Kanın görevleri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
428	Kanın yapısı	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
429	Kanser	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
430	Kas çeşitleri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
431	Kemik çeşitleri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
432	Kuvvetin özellikleri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
433	Maddenin ayırt edici özellikleri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
434	Mitozun evreleri	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
435	Nabız	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
436	Newton yasaları	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
437	Obezite	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
438	Odak noktası	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
439	Oksijensiz solunum	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
440	Omurilik	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
441	Ozon tabakası	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
442	Palanga	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
443	Sabit makara	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
444	Sertlik	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
445	Sesin soğurulması	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
446	Sesin yayılması	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
447	Sinir hücresi	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
448	Solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
449	Tansiyon	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
450	Tasarım	2	3,7	2	5,4	0	0,0	4	3,1
451	Antijen	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
452	Antikor	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
453	Dünyanın katmanları	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
454	Heterojen	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
455	Hipotez	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
456	Homojen	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
457	Samanyolu galaksisi	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
458	Su kirliliği	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
459	Toprak	2	3,7	1	2,7	1	2,6	4	3,1
460	Anatomi	2	3,7	0	0,0	2	5,3	4	3,1
461	Akyuvar	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
462	Ayıraç	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
463	Denetleyici ve düzenleyici sistemler	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
464	Dengeli beslenme	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
465	Düz ayna	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
466	Ergen sağlığı	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
467	Grup	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
468	Hava direnci	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
469	Isı iletkenliği	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
470	Isı yalıtım malzemesi	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
471	Islah	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
472	Kalın bağırsak	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
473	Kan pulcukları	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
474	Kontrol edilen değişken	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
475	Pankreas	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
476	Pürüzlü	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
477	Pürüzsüz	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
478	Su direnci	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
479	Süpernova	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
480	Volkanik patlama	1	1,9	3	8,1	0	0,0	4	3,1
481	Ampermetre	1	1,9	2	5,4	1	2,6	4	3,1
482	Anahtar	1	1,9	2	5,4	1	2,6	4	3,1
483	Anyon	1	1,9	2	5,4	1	2,6	4	3,1
484	Cisim	1	1,9	2	5,4	1	2,6	4	3,1
485	Katyon	1	1,9	2	5,4	1	2,6	4	3,1
486	Pil	1	1,9	2	5,4	1	2,6	4	3,1
487	Voltmetre	1	1,9	2	5,4	1	2,6	4	3,1
488	Bilim insanı	1	1,9	1	2,7	2	5,3	4	3,1
489	Kablo	1	1,9	1	2,7	2	5,3	4	3,1
490	Makine	1	1,9	1	2,7	2	5,3	4	3,1
491	Bilimsel yöntem	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
492	Etçil	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
493	Eylemsizlik	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
494	Fizyoloji	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
495	Hepçil	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
496	Homeostazi	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
497	İndirgenme	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
498	Kimyasal denge	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
499	Oogenez	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
500	Otçul	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
501	Ölçme	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
502	Parazit	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
503	Spermatogenez	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
504	Sürdürülebilir yaşam	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
505	Yaşlanma	3	5,6	0	0,0	0	0,0	3	2,3
506	Aminoasit	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
507	Aşı	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
508	Aydınlatma	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
509	Basit elektrik devresi	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
510	Bilimsel bilgi	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
511	Biyolojik birikim	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
512	Cins	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
513	Çevre kirliliği	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
514	Çevre sorunlarına karşı çözüm önerileri	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
515	Çevreyi koruma	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
516	Ekoloji piramidi	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
517	Enerji akışı	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
518	Enerji çeşitleri	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
519	Gaz yakıtlar	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
520	Güç santralleri	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
521	Heterozigot	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
522	Homozigot	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
523	Isı iletimi	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
524	Isınma	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
525	Işık enerjisi	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
526	Işın	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
527	İklim bilimci	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
528	İklim bilimi	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
529	İlke	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
530	İşitme	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
531	Katı yakıtlar	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
532	Kaynakların tasarruflu kullanımı	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
533	Koklama	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
534	Komünite	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
535	Kuantum	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
536	Lamba	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
537	Mayozun evreleri	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
538	Mikrop	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
539	Nükleer fizik	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
540	Oksijen döngüsü	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
541	Organ bağıışı	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
542	Prensip	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
543	Rasathane (Gözlemevi)	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
544	Sağlıklı beslenme	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
545	Saydam olmayan (opak) madde	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
546	Serum	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
547	Ses kirliliği	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
548	Sıvı yakıtlar	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
549	Soğuma	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
550	Tam gölge	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
551	Tasarruf	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
552	Tatma	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
553	Titreşim	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
554	Toprak kirliliği	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
555	Yarı saydam madde	2	3,7	1	2,7	0	0,0	3	2,3
556	Dinamik	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3
557	Foton	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3
558	İlaçlar	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3
559	Maddenin yapısı	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3
560	Mekanik	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3
561	Molarite	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3
562	Protista	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
563	Yanar dağ	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3
564	Yenilikçilik	2	3,7	0	0,0	1	2,6	3	2,3
565	Adrenalin	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
566	Akü	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
567	Alkol	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
568	Anemi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
569	Aşılama	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
570	Besin içerikleri	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
571	Beyincik	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
572	Bilimsel bilginin özellikleri	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
573	Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organlar	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
574	Böbrek taşı	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
575	Böbrek yetmezliği	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
576	Buharlaştırma	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
577	Burun	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
578	Büyük dolaşım	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
579	Canlıların temel özellikleri	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
580	Cisimlerin siyah-beyaz-renkli görünmesi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
581	Cücelik	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
582	Devlik	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
583	Devre elemanları sembolleri	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
584	Dış gezegen	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
585	Dil	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
586	Dişli çark	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
587	Diyabet	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
588	Diyaliz	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
589	Doğal yaşam	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
590	Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
591	Duyu organı hastalıkları	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
592	Duyu organları arasındaki ilişki	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
593	Düzenli yansıma	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
594	Elementlerin sembolleri	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
595	Endemik tür	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
596	Evsel katı-sıvı atık	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
597	Gen aktarımı	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
598	Glukagon hormonu	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
599	Göz	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
600	Guatr	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
601	Gün	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
602	Hareket enerjisi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
603	Hızlanma	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
604	Isı yalıtkanlığı	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
605	İç gezegen	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
606	İletkenin cinsi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
607	İnsan-çevre etkileşimi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
608	İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organlar	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
609	İnsülün hormonu	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
610	İshal	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
611	Kasnak	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
612	Kemik kırılmaları	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
613	Krossing over	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
614	Kulak	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
615	Kuvvetin büyüklüğü	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
616	Küçük dolaşım	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
617	Merkezi sinir sistemi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
618	Mitozda kromozomların önemi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
619	Mitozun canlılar için önemi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
620	Negatif yüklü cisim	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
621	Nötr cisim	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
622	Omurilik soğanı	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
623	Öglena	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
624	Paramesyum	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
625	Polen	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
626	Pozitif yüklü cisim	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
627	Rh faktörü	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
628	Romatizma	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
629	Saf olmayan madde	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
630	Saydam	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
631	Sel	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
632	Sesin yayıldığı ortamlar	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
633	Sigara	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
634	Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organlar	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
635	Sistem sağlığı	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
636	Sürat birimleri	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
637	Süzme	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
638	Temas yüzeyi	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
639	Ülser	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
640	Üreme hücrelerinin oluşumu	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
641	Vida	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
642	Yavaşlama	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
643	Yeniden kullanma	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
644	Yıl	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
645	Yoğunluk farkı	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
646	Yön	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
647	Yumuşaklık	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
648	Zatürre	1	1,9	2	5,4	0	0,0	3	2,3
649	Alaşım	1	1,9	1	2,7	1	2,6	3	2,3
650	Alem	1	1,9	1	2,7	1	2,6	3	2,3
651	Levha	1	1,9	1	2,7	1	2,6	3	2,3
652	Oksijen	1	1,9	1	2,7	1	2,6	3	2,3
653	Organik kimya	1	1,9	1	2,7	1	2,6	3	2,3
654	Yük	1	1,9	1	2,7	1	2,6	3	2,3
655	Akarsu	1	1,9	0	0,0	2	5,3	3	2,3
656	İhtiyaç	1	1,9	0	0,0	2	5,3	3	2,3
657	Toprak oluşumu	1	1,9	0	0,0	2	5,3	3	2,3
658	Alel gen	0	0,0	3	8,1	0	0,0	3	2,3
659	Bronş/bronşçuk	0	0,0	3	8,1	0	0,0	3	2,3
660	Emilim	0	0,0	3	8,1	0	0,0	3	2,3
661	Araştırma	0	0,0	2	5,4	1	2,6	3	2,3
662	Sağlık	0	0,0	2	5,4	1	2,6	3	2,3
663	Uzay istasyonu	0	0,0	2	5,4	1	2,6	3	2,3
664	Roket	0	0,0	1	2,7	2	5,3	3	2,3
665	Ekvator	0	0,0	0	0,0	3	7,9	3	2,3
666	Aktif taşıma	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
667	Aktivasyon enerjisi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
668	Almaç	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
669	Anabolizma	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
670	Argümantasyon	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
671	Arkea	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
672	Atık	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
673	ATP	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
674	Azot döngüsü	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
675	Batma	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
676	Bilimsel düşünme	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
677	Bilimsel süreç becerileri	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
678	Birim	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
679	Biyocoğrafya	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
680	Biyokimya	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
681	Canlı-çevre ilişkisi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
682	Denatürasyon	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
683	Dolanma düzlemi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
684	Dünyanın hareketleri	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
685	Elektrik alanı	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
686	Endospor	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
687	Entalpi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
688	Eşey kromozomu	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
689	Fen bilimleri	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
690	Fen eğitimi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
691	Filament	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
692	Fosforilasyon	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
693	Gen havuzu	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
694	Gen terapisi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
695	Girişimcilik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
696	Gök cisimlerinin hareketi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
697	Görelilik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
698	Göz bozuklukları	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
699	Gürültü kirliliği	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
700	Hava durumu	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
701	Hipertonik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
702	Hipotonik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
703	Hücre solunum	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
704	Işık kaynağı	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
705	İzotonik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
706	Karanlık madde	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
707	Karyotip	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
708	Katabolizma	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
709	Kemosentez	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
710	Kimya eğitimi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
711	Koenzim	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
712	Kohezyon	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
713	Konjugasyon	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
714	Kök hücre	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
715	Liken	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
716	Madde-enerji ilişkisi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
717	Maddenin özellikleri	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
718	Makroevrim	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
719	Matematik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
720	Meyve	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
721	Mikroevrim	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
722	Mimikri	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
723	Nanoteknoloji	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
724	Olasılık	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
725	Organik bileşik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
726	Organik tarım	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
727	Ötrofikasyon	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
728	Paleontoloji	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
729	Partenogenez	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
730	Patojen	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
731	Plastik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
732	Saprofit	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
733	Simbiyoz	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
734	Simpatik türleşme	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
735	Somatik hücre	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
736	Sosyobilimsel konular	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
737	Takson	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
738	Trake	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
739	Transgenik	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
740	Transkripsiyon	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
741	Turgor	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
742	Tür içi ilişki	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
743	Türler arası ilişki	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
744	Türleşme	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
745	Uzay araştırmaları	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
746	Uzay bilimleri	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
747	Yıldız sistemi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
748	Yükseltgenme	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
749	Yüzey gerilimi	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
750	Yüzme	2	3,7	0	0,0	0	0,0	2	1,6
751	Açısal hız	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
752	Alkolden kurtulma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
753	Amip	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
754	Analiz	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
755	Asit-baz ayracı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
756	Atık kontrolü ile ilgili kamu ve sivil toplum kuruluşları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
757	Aydınlatma teknolojileri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
758	Ayın hareketleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
759	Bağ	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
760	Basınç birimi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
761	Batarya	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
762	Besin çeşitleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
763	Besin israfı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
764	Beslenme alışkanlığı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
765	Bileşiklerin formülleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
766	Bilinçsiz ilaç kullanımı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
767	Birey sayısı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
768	Bitkilerde gelişme	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
769	Biyoteknolojik çalışmalar	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
770	Cam atıkları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
771	Cinsiyet	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
772	Çanak yaprak	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
773	Çarpma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
774	Çeşitlilik	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
775	Çevre sorunlarına karşı duyarlılık	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
776	Çevreyi güzelleştirme	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
777	Çevreyi sevme	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
778	Çiçekli bitkiler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
779	Çiçeksiz bitkiler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
780	Deoksiriboz	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
781	Derişim	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
782	Devre şemaları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
783	Dış döllenme	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
784	DNA'nın yapısı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
785	Doğal çevre	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
786	Doğal ışık	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
787	Doğrusal hareket	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
788	Dokunma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
789	Dondurulmuş besinler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
790	Dünya modeli	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
791	Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
792	Ekolojik ayak izi hesaplaması	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
793	Ekolojik niş	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
794	Elektrik çarpması	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
795	Elektrik devresi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
796	Elektrik düğmesi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
797	Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanımı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
798	Elektrik kaynakları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
799	Elektrik sigortası	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
800	Elektrik sistemleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
801	Elektrikli araçlar	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
802	Elektrostatik	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
803	Eleme	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
804	Familya	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
805	Farklı cisimlerde üretilen sesler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
806	Fastfood ürünler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
807	Fetüs ve bebek arasındaki ilişki	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
808	Formül	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
809	Fosil oluşumu	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
810	Gelen ışın	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
811	Gen tedavisi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
812	Gezegenerin temel özellikleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
813	Gıda saklama koşulları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
814	Görme engelli bireyler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
815	Görme kaybı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
816	Göz sağlığı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
817	Güneş-dünya-ayın birbirlerine göre hareketleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
818	Güvenlik önlemleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
819	Hareketli cisim	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
820	Hareketsiz cisim	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
821	Hayvan ve bitki hücrelerini ayırtedebilme	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
822	Hidroelektrik santraller	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
823	Hijyen	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
824	Hormonal değişikliklerin ergenlikle ilişkisi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
825	Hortum	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
826	Işık geçirgenliğine göre sınıflandırma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
827	Işık şiddeti	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
828	İç döllenme	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
829	İş birimi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
830	İşitme engelli bireyler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
831	İşitme kaybı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
832	İthal-ihraç edilen kimyasal ürünler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
833	Jeotermik santraller	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
834	Kaçak elektrik kullanımı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
835	Kalıtsal hastalıklar	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
836	Kan hücreleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
837	Karakter	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
838	Karışım madde	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
839	Karışımları ayırma teknikleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
840	Karışımların ayrılması	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
841	Karıştırma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
842	Kasırğa	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
843	Kayaç oluşumu	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
844	Kaynak kullanımı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
845	Kesit alanı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
846	Kırılganlık	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
847	Kızılay	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
848	Kimya endüstrisi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
849	Kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan kurumlar	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
850	Kimya temelli meslekler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
851	Kirli çevre	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
852	Koku	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
853	Kulak sağlığı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
854	Kuvvetin cisimler üzerindeki etkisi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
855	Kuvvet-iş-enerji ilişkisi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
856	Küresel iklim değişiklikleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
857	Kyoto Protokolü	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
858	Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özellikleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
859	Maddelerin mıknatısla çekilmesi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
860	Maddelerin suda yüzmesi/batması	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
861	Maddelerin suyu emmesi/emmemesi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
862	Maddelerle ilgili güvenlik önlemleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
863	Maddenin boşluklu yapısı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
864	Maddenin hareketli yapısı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
865	Mekanik enerji	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
866	Meteor yağmurları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
867	Mıknatısla ayırma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
868	Milli park	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
869	Mühendislik	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
870	Nesli tükenen ve tükenme tehlikesi olan canlılar	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
871	Nükleer santral	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
872	Paketlenmiş besin	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
873	Periyodik sistemin sınıflandırılması	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
874	Pillerin çevreye zararı ve kontrolü	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
875	Radyoaktivite	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
876	Rüzgar santralleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
877	Saflaştırma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
878	Sağlıklı besin farkındalığı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
879	Sağlıklı yaşam bilinci	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
880	Sallanma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
881	Sarılık	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
882	Sarmal galaksiler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
883	Seçici geçirgen zar	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
884	Sembol	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
885	Sentez	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
886	Ses dalgaları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
887	Ses şiddeti	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
888	Ses teknolojileri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
889	Sesin özellikleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
890	Sıcaklık değişimi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
891	Sıvı basıncı ile ilgili Pascal prensibi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
892	Sigaradan kurtulma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
893	Sinir	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
894	Sistem hastalıkları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
895	Soba ve doğalgaz zehirlenmeleri için önlemler	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
896	Son kullanma tarihi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
897	Sorumluluk	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
898	Soyağacı	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
899	Spor	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
900	Şehir elektriği	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
901	Taç yaprak	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
902	Tasarruf bilinci	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
903	Tat	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
904	Temiz çevre	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
905	Termik santraller	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
906	Tıbbi atık	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
907	Tiroksin	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
908	Tutumluluk	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
909	Uzaklık	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
910	Üreteç	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
911	Volkan	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
912	Vücut büyüklüğü	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
913	Yakınlık	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
914	Yangın riski	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
915	Yanma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
916	Yansıyan ışın	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
917	Yapay çevre	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
918	Yapay ışık	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
919	Yeşilay	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
920	Yıkıcı doğa olaylarından korunma yolları	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
921	Yoğunlaşma	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
922	Yoğunluk birimi	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
923	Yön değiştirme	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
924	Yüzey normal maddeleri	1	1,9	1	2,7	0	0,0	2	1,6
925	Avagadro	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
926	Basit sarkaç	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
927	Dünya dışı yaşam	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
928	Ekoton	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
929	Evrenin oluşumu	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
930	Fen	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
931	Frekans	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
932	Gelişim	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
933	Işık hızı	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
934	Karbon	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
935	Kayalar	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
936	Kıta	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
937	Kromatit	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
938	Moment	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
939	Rüzgar	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
940	Simya	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
941	Şeker	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
942	Tepki	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
943	Toprak çeşitleri	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
944	Zehir	1	1,9	0	0,0	1	2,6	2	1,6
945	Alveol	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
946	Ampul parlaklığı	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
947	Astronomik birim	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
948	Atom numarası	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
949	Barometre	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
950	Baskın gen	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
951	Boşluk	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
952	Çekinik gen	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
953	Çevresel sinir sistemi	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
954	Çocukluktan ergenliğe geçiş	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
955	Derinlik	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
956	Diyafram	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
957	Doğrultu	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
958	Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
959	Gırtlak	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
960	Güç kaynağı	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
961	İnce kenarlı mercek	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
962	Kalın kenarlı mercek	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
963	Kan plazması	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
964	Kan uyumsuzluğu	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
965	Klorofil	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
966	Koful	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
967	Kutuplaşma	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
968	Kuvvet kazancı	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
969	Mitokondri	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
970	Parlaklık	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
971	Sabit süratli hareket	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
972	Soluk borusu	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
973	Sürtünmesiz ortam	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
974	Şimşek	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
975	Yankı	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
976	Yarı saydam	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
977	Yutak	0	0,0	2	5,4	0	0,0	2	1,6
978	Erkek üreme organı	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
979	Fay	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
980	Fosfat	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
981	Glikoz	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
982	Levha hareketleri	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
983	Oluşum	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
984	Salınım	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
985	Su küre	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
986	Yapay uydu	0	0,0	1	2,7	1	2,6	2	1,6
987	Biyolojik sistemler	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
988	Ekolojik sistemler	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
989	Kaos	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
990	Mutlak nem	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
991	Nem	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
992	Nispi nem	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
993	Plato	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
994	Skaler	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
995	Uzay aracı	0	0,0	0	0,0	2	5,3	2	1,6
996	21. yüzyıl becerileri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
997	5G	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
998	Abiyotik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
999	Açık yıldız kümeleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1000	Açılan evrim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1001	Açısal momentum	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1002	Açlık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1003	Adhezyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1004	Akıl yürütme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1005	Akıllı saat	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1006	Akıllı tahta	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1007	Akıllı telefon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1008	Aktif gen	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1009	Aktif öğrenme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1010	Alg	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1011	Allopatrik türleşme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1012	Alternatif tıp	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1013	Amniyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1014	Amper	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1015	Anafaz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1016	Anakol yıldızları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1017	Analitik kimya	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1018	Analog organ	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1019	Anatomy 4D	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1020	Anne-baba ve yavrularının benzerlikleri ve farklılıkları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1021	Aplikasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1022	Araştırma yapma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1023	Araştırma yöntemleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1024	Arı soy	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1025	Asfalt	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1026	Astronomi veri tabanları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1027	Astronomide fiziksel süreçler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1028	Astronomik aletler, metot ve teknikler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1029	Astronomik referans sistemleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1030	Atışlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1031	Atlaslar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1032	Atom fiziği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1033	Atom kuramı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1034	Atomaltı parçacıklar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1035	Atom-molekül ilişkisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1036	Atomun elektronik yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1037	Avlanma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1038	Aydınlanma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1039	Aydınlık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1040	Ayırma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1041	Ayrılmama	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1042	Azot	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1043	Bademcik şişmesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1044	Bağışıklık sistemi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1045	Bakterilerin neden olduğu hastalıklar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1046	Basit	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1047	Bazal metabolizma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1048	Benzin	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1049	Besin piramidi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1050	Beslenme ağı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1051	Beslenme şekilleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1052	Beynin kısımları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1053	Bilginin doğası	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1054	Bilgisayar virüsü	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1055	Bilim ve teknoloji ilişkisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1056	Bilime değer verme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1057	Bilime katkıda bulunanlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1058	Bilimin unsurları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1059	Bilimsel bilginin diğer bilgi türlerinden farklılıkları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1060	Bilimsel düşünceye dayalı karar verme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1061	Bilimsel sorgulama	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1062	Bilimsel süreç	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1063	Bilimsel ürün	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1064	Bilimsellik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1065	Bilim-teknoloji-toplum-çevre etkileşimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1066	Bilinçli davranışlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1067	Bitki ıslahı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1068	Bitki ve hayvan hücrelerinde hücre döngüsünün karşılaştırılması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1069	Bitki ve hayvanların ortak ihtiyaçları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1070	Bitkilerde üreme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1071	Bitkilerin özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1072	Bitkilerin yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1073	Bitkilerin yaşam alanları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1074	Bitkisel dokular	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1075	Bitkisel organ	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1076	Biyofizik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1077	Biyokütle	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1078	Biyoloji eğitimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1079	Biyolojik saat	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1080	Biyom	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1081	Biyomarker	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1082	Biyosfer	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1083	Biyoteknoloji uygulamaları ve etkileri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1084	Biyotik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1085	Boğaz enfeksiyonu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1086	Böcek	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1087	BPA	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1088	Büyümeye bağlı değişme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1089	Canlı grupları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1090	Canlılarda davranış	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1091	Canlılarda neslin tükenme nedenleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1092	Canlılarda uzun erimde süreklilik ve değişim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1093	Canlılığın organizasyonu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1094	Canlılık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1095	Coğrafi koordinat sistemleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1096	Cüce galaksi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1097	Cüce yıldız	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1098	Çekim kuvveti	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1099	Çekimsel dalgalar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1100	Çekirdek aktarımıyla canlı klonlama	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1101	Çekirdek fazı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1102	Çevre faaliyetleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1103	Çevrenin öğeleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1104	Çiçeğin yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1105	Çiçekli bitkilerde üreme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1106	Çift yıldızlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1107	Çok yıllık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1108	Çözümleme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1109	Dalga ve parçacık özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1110	Daralan evrim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1111	Değerlendirme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1112	Değerler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1113	Dehidrasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1114	Delesyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1115	Deniz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1116	Deplazmoliz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1117	Depolarizasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1118	Derişik çözelti	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1119	Dev yıldızlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1120	Dış kuvvetler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1121	Dijital para	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1122	Dijital yerli	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1123	Diploid	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1124	Dna'nın işlevleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1125	Doğa olaylarının oluşumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1126	Doğa sevgisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1127	Doğal bitki örtüsü	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1128	Doğal kaynak	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1129	Doku kültürü	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1130	Domain	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1131	Donma ısısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1132	Dormansi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1133	Döl almaşı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1134	Döl değişimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1135	Duplikasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1136	Durma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1137	Duyu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1138	Duyu çeşitleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1139	Duyu organlarında duyuların alınması ve bilginin işlenmesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1140	Duyuların algılanması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1141	Dünyanın evrendeki yeri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1142	Dünyanın oluşumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1143	Dünyanın yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1144	Düşünme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1145	Düzensiz galaksi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1146	Düzensizlik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1147	Düzlem ayna	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1148	E-devlet	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1149	Egzotik tür	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1150	Eğik atış	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1151	Ekolojik savaş	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1152	Ekonomi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1153	Ekvator çizgisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1154	Ekzergonik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1155	Ekzon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1156	Ekzositoz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1157	Elektrik direnci	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1158	Elektrik iletkenliği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1159	Elektrik ve manyetizmanın birleşikliği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1160	Elektromanyetik alanlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1161	Elektromanyetik dalgalalar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1162	Elektromanyetik kirlilik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1163	Elektron ilgisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1164	Elektron taşıma zinciri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1165	Elementlerin grup özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1166	Eleştirel düşünme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1167	Elips	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1168	Eliptik galaksiler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1169	Elyaf (fiber)	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1170	Embriyo gelişimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1171	Endergonik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1172	Endosimbiyotik teori	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1173	Endosimbioz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1174	Endositoz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1175	Endotermik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1176	Enerji piramidi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1177	Enerji veren besinler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1178	Enerjinin doğası	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1179	Enerjinin kesikliliği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1180	Entropi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1181	Epigenetik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1182	Epirojenik hareketler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1183	Epistazi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1184	Epistemolojik inançlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1185	Ergenlik dönemi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1186	Erime ısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1187	Eriyik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1188	Erkek üreme sistemi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1189	Esansiyel	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1190	Eşey	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1191	Eşeye bağlı kalıtım	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1192	Eşeyssel dimorfizm	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1193	Etik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1194	Etkileşim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1195	ETS	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1196	Evapotranspirasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1197	Evrendeki maddeler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1198	Evrenin geleceği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1199	Fagositoz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1200	Faz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1201	Fen bilimleri ile ilişkili meslekler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1202	Fen bilimleri-teknoloji ilişkisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1203	Fen okur-yazarlığı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1204	Fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurabilme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1205	Feromon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1206	Fetüs gelişimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1207	Fiksasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1208	Filim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1209	Filogenetik ağaç	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1210	Filogeni	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1211	Fisyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1212	Fiziğin temel kanunları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1213	Fizik eğitimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1214	Fiziksel bağlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1215	Fiziksel kimya	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1216	Fiziksel olaylar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1217	Floem	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1218	Folikül	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1219	Formül yazma ve belirleme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1220	Fotometre	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1221	Fotoreseptör	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1222	Fotosentezi etkileyen koşullar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1223	Füzyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1224	Galaksi bollukları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1225	Galaksi etkileşimleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1226	Galaksi evrimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1227	Galaksiler arası ortam	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1228	Galaksinin yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1229	Gastrulasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1230	Gaz yağı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1231	Gaz yasaları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1232	Gazlı içecekler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1233	Gel-git olayları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1234	Gen haritası	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1235	Gen teknolojisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1236	Genetiği değiştirilmiş gıdalar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1237	Genetik akrabalık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1238	Genetik bilgi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1239	Genetik bilgi geçişi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1240	Genetik değişim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1241	Genetik harita	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1242	Genetik ıslah	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1243	Genetik materyal	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1244	Genetik sürüklenme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1245	Genom	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1246	Geri besleme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1247	Geri kazanım	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1248	Gezegenlerarası ortam	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1249	Gıda	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1250	Glikoliz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1251	Gonad	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1252	Göç	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1253	Gök cisimlerinin etkileşimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1254	Gök mekaniği ve astrometri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1255	Göl	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1256	Gölge hareketleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1257	Görmek için ışığa ihtiyaç olduğunun farkına varma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1258	Gövde	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1259	Güneş aktivitesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1260	Güneş lekeleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1261	Güneş rüzgarları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1262	Güneş sistemi oluşumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1263	Güneşin evrimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1264	Güneşin hareketleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1265	Güvenli internet	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1266	Gymnosperm	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1267	Hacklenmek	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1268	Hal denklemleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1269	Haploid	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1270	Hareket çeşitleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1271	Hareketin oluşumunda şekil, madde, yüzey gibi etmenlerin etkililiği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1272	Hava hareketleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1273	Hava katmanı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1274	Hayal	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1275	Hayvan ıslahı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1276	Hayvan sevgisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1277	Hayvanda gelişme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1278	Hayvanlarda davranış	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1279	Hayvanların dünyaya gelmesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1280	Hayvanların yaşam yerine bağlı yapısal özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1281	Hayvanların yaşam yerleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1282	Hayvansal dokular	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1283	Hayvansal organlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1284	HDPE	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1285	Hemoglobin	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1286	Herbisit	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1287	Hermafroditizm	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1288	HII bölgeleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1289	Hibernasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1290	Hibridizasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1291	Hibritleşme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1292	Hidrojeolojik özellikler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1293	Hidrokarbon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1294	Hidroliz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1295	Homolog kromozom	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1296	Homolog organ	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1297	Hormonal sistem	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1298	Hormonların işlevleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1299	Hormonlu besinler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1300	Hücre döngüsü	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1301	Hücre içi organellerin tümü	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1302	Hücre metabolizması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1303	Hücre teorisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1304	Hücrede madde transferi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1305	Hücrede sinyal iletimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1306	Hücrenin biyokimyası	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1307	Isı fiziği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1308	Isı ve sıcaklık ilişkisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1309	Işığın madde ile etkileşimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1310	Işık-gölge ilişkisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1311	İç kuvvetler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1312	İdeal gaz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1313	İdrarın bileşimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1314	İdrarın oluşumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1315	İletişim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1316	İlgi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1317	İlişki	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1318	İn vitro	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1319	İn vivo	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1320	İnceleme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1321	İnhibitör	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1322	İnorganik bileşik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1323	İnorganik bileşiklerin isimlendirilmesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1324	İnsan faaliyetleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1325	İnsan kalıtımı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1326	İnsanda davranış	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1327	İnsanda gelişme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1328	İnsandaki biyolojik sistemler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1329	İntron	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1330	İPCC (hükümetler arası iklim değişikliği platformu)	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1331	İpek	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1332	İsimlendirme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1333	İstilacı tür	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1334	İşletim sistemi (android, ios)	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1335	İşlev	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1336	İyonlaşma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1337	İyonlaşma enerjisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1338	İzotop	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1339	Jeolojik özellikler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1340	Jeomorfolojik özellikler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1341	Kabakulak	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1342	Kadın üreme sistemi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1343	Kalıtısal olmayan çeşitlenmeler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1344	Kalıtısal varyasyona neden olan süreçler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1345	Kalıtısal varyasyonlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1346	Kalıtısal yapı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1347	Kaliks	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1348	Kalp atışı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1349	Kalp krizi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1350	Kan hücrelerinin görevleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1351	Kan şekerinin düzenlenme mekanizması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1352	Kanda solunum gazlarının taşınması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1353	Kan-doku uyumsuzluğu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1354	Kant	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1355	Kapsül	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1356	Kara	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1357	Kara katmanı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1358	Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1359	Karada, suda ya da hem karada hem suda yaşayan hayvanlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1360	Karadelik fiziği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1361	Karanlık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1362	Karanlık enerji	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1363	Karbon kimyası	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1364	Karışımların özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1365	Karmaşıklık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1366	Karpel	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1367	Kas sistemi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1368	Katalizör	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1369	Kataloglar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1370	Kavram haritası	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1371	Kavram yanığı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1372	Kayaçların yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1373	Kemiosmoz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1374	Kendini ifade etme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1375	Keten	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1376	Kırılma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1377	Kızamık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1378	Kilit taşı tür	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1379	Kimya biliminin yasama etkileri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1380	Kimya yasaları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1381	Kimyasal denklem	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1382	Kimyasal enerji	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1383	Kimyasal iletişim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1384	Kimyasal maddeler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1385	Kimyasal maddelerin sınıflandırılması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1386	Kimyasal olaylar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1387	Kirlilik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1388	Klon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1389	Kodominant	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1390	Kodon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1391	Kofaktör	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1392	Kolaylaştırılmış difüzyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1393	Kolesterol	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1394	Konukçu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1395	Konum	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1396	Konvergent evrim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1397	Koronal kütle atımları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1398	Korunma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1399	Korunum	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1400	Kotiledon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1401	Kozmik mikrodalga ardalan ışınımı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1402	Kozmoloji	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1403	Kozmoloji parametreleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1404	Kök	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1405	Körelmiş yapı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1406	Kriskros kalıtım	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1407	Kromatin iplik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1408	Kuiper kuşağı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1409	Kural	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1410	Kuş	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1411	Kuş gribi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1412	Kuvvet birimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1413	Küre	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1414	Küresel ayna Küresel iklim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1415	değişiklerinin nedenleri ve olası sonuçları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1416	Küresel kümeler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1417	LDPE	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1418	Lenf sistemi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1419	Lethalite	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1420	Limnetik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1421	Littoral	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1422	Madde çevrimi Madde döngülerinde	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1423	mikroorganizmaların rolü	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1424	Maddenin değişimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1425	Maddenin fiziksel özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1426	Maddenin korunumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1427	Maddenin ortak özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1428	Maddenin sınıflandırılması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1429	Makro kimya	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1430	Makrofaj	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1431	Makroklima	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1432	Malzeme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1433	Malzeme bilimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1434	Manyetik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1435	Manyetik kutuplar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1436	Maser	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1437	Maxwell yasaları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1438	Mayozun eşeyli çoğalan canlılar açısından önemi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1439	Medikal fizik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1440	Mekanik duyuların algılanması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1441	Memeli	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1442	Memeli canlı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1443	Mendel kuralları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1444	Menstrüasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1445	Merkezi sinir sisteminin görevleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1446	Metastaz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1447	Meteoroloji	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1448	Mevsimlerin değişimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1449	Mevsimlerin dünyamızda nasıl değişim göstermesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1450	Mıknatıslanma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1451	Mikro kimya	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1452	Mikroklima	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1453	Mitoz ve mayozun karşılaştırılması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1454	Model	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1455	Model organizma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1456	Molekül fiziği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1457	Moleküler bulutlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1458	Moleküler genetik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1459	Moleküler orbital teorisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1460	Monofiletik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1461	Morfoloji	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1462	Motorin	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1463	Mucit	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1464	Mutant	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1465	Mutasyonun nedenleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1466	Mutualist	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1467	Mühendis	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1468	NASA	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1469	Neden	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1470	Nedensellik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1471	Neden-sonuç ilişkisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1472	Nesnelerin birbirine göre konumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1473	Nesnelerin ve materyallerin büyüklüğü	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1474	Nesnelerin ve materyallerin fiziksel özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1475	Nesnelerin ve materyallerin sınıflandırılması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1476	Nesnelerin ve materyallerin şekli	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1477	Nesnelerin ve materyallerin yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1478	Nicelik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1479	Niş	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1480	Normalite	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1481	Notokord	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1482	Nükleer	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1483	Nükleer kimya	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1484	Nükleik asitlerin yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1485	Nükleotitin yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1486	Oksitleme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1487	Oksitleme-indirgenme reaksiyonlarını denkleştirme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1488	Okyanus	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1489	Olgu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1490	Oligotrofik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1491	Omurga	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1492	Onarılabilen mutasyonlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1493	Onarılamayan mutasyonlar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1494	Onkogen	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1495	Organ bağımsızlığı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1496	Organik besin	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1497	Organik bileşiklerin isimlendirilmesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1498	Organik madde	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1499	Organogenez	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1500	Orojenik hareketler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1501	Otomozom	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1502	Ovaryum	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1503	Ozmoregülasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1504	Öğrenmeye değer verme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1505	Öğretmen eğitimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1506	Ölüm	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1507	Ötrofik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1508	Özellik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1509	Pamuk	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1510	Paralellik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1511	Pasif taşıma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1512	Peptid bağı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1513	Periyodik tablonun özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1514	Pestisit	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1515	PET	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1516	Petrol gazı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1517	Petrol ürünleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1518	Pinositoz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1519	Pistil	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1520	Planck sabiti	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1521	Plasenta	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1522	Plastik kullanımı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1523	Plazma ortamı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1524	Plazmit	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1525	Plazmoliz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1526	Polarizasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1527	Polimer	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1528	Polimorfizm	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1529	Polisakkarit	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1530	Popülasyon genetiği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1531	PP	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1532	Pratik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1533	Problem çözme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1534	Probleme dayalı öğrenme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1535	Prokaryotik hücre	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1536	PS	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1537	Pulsar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1538	Pupa	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1539	Pupilla	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1540	PVC	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1541	Quark	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1542	Radyasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1543	Radyasyon mekanizmaları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1544	Radyatif transfer	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1545	Radyoaktif kirlilik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1546	Reaksiyon hızı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1547	Reaksiyon ısısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1548	Reaksiyon kinetiği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1549	Reaksiyon yazma ve denkleştirme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1550	Rekabet	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1551	Rekombinasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1552	Rna'nın işlevleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1553	Sabit hızlı hareket	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1554	Sağlıklı gıda	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1555	Sanal gerçeklik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1556	Sanal market	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1557	Sebze	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1558	Segmentasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1559	Seleksiyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1560	Sembolik kimya	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1561	Sentetik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1562	Seramik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1563	Serbest düşünme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1564	Ses üretme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1565	Sesin oluşumu için hareketin gerekliliği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1566	Sesleri ayırt etme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1567	Seslerin farkına varma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1568	Seyreltik çözelti	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1569	Sınıf	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1570	Sıvı dalgalar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1571	Silikon çip	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1572	Sistematik düşünme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1573	Sistemlerin sağlığı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1574	Sistol	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1575	Sitokinez	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1576	Skaler büyüklük	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1577	Soğuk algınlığı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1578	Solunum yüzeyleri ile gaz değişim ilişkisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1579	Sonuç	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1580	Sorgulama yapma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1581	Sosyal bilimler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1582	Sosyal medya	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1583	Statik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1584	Stokiyometri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1585	Su ayak izi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1586	Su katmanı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1587	Substrat	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1588	Sulu ortam tepkimeleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1589	Süksesyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1590	Süper iletken	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1591	Süpernova kalıntıları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1592	Süreç	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1593	Sürünge	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1594	Süspansiyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1595	Taksonomi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1596	Tam yansıma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1597	Tarım	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1598	Taşıma kapasitesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1599	Tayçeker	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1600	Tek yıllık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1601	Teknolojik bağımlılık	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1602	Teknolojik kirlilik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1603	Teknolojik terimler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1604	Tektonik hareketler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1605	Tektonik plaklar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1606	Telomer	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1607	Telomeraz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1608	Temel bileşenler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1609	Temiz enerji	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1610	Tepkime entalpisi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1611	Tepkime hızı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1612	Tepkime ısısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1613	Termodinamik kanunları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1614	Termoklin	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1615	Tesadüf	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1616	Test çaprazı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1617	Tetrapoda	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1618	Titrasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1619	Tohum oluşumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1620	Tohumlu bitki	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1621	Tohumsuz bitki	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1622	Tohumun çimlenmesini etkileyen koşullar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1623	Toksik	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1624	Toplum	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1625	Tork	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1626	Transdüksiyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1627	Translasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1628	Translokasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1629	Transpirasyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1630	Trofik düzey	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1631	Tropizma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1632	Tutum	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1633	Tüketim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1634	Tümdengelim	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1635	Tümevarım	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1636	Tümör baskılayıcı gen	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1637	Tür çeşitliliği	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1638	Türe özgü özellikler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1639	Türlerin korunması	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1640	Uyarı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1641	Uyarlanma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1642	Uyartı iletimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1643	Uzay üssü	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1644	Uzay yolculuğu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1645	Ülkeler ve yaşadıkları mevsimler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1646	Üreme hücreleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1647	Üreme sistemi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1648	Vektörel büyüklük	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1649	Veri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1650	Virüslerin neden olduğu hastalıklar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1651	Volkanizma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1652	Volt	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1653	Watson Crick modeli	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1654	Yabanıl tip	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1655	Yalıtım	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1656	Yanma tepkimesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1657	Yansıtıcı düşünme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1658	Yapı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1659	Yapısal değişiklikler	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1660	Yaprak	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1661	Yarı gölge	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1662	Yarı iletken	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1663	Yaşam alanı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1664	Yaşam bilimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1665	Yaşam birlikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1666	Yaşam temelli öğrenme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1667	Yatay atış	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1668	Yer altı ve yer üstü suları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1669	Yer değiştirme	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1670	Yer hareketleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1671	Yer kabuğunun yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1672	Yer katmanları	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1673	Yerkürenin özellikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1674	Yerkürenin yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1675	Yeryüzünün oluşumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1676	Yeryüzünün yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1677	Yeşil çevre	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1678	Yığılma diski	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1679	Yıldız atmosferleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1680	Yıldız dinamikleri	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1681	Yıldız evrimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1682	Yıldız iç yapısı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1683	Yıldız kinematığı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1684	Yıldızlararası boşluklar, toz ve gaz	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1685	Yıldızlararası ortam	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1686	Yorum	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1687	Yöntem	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1688	Yumurtayla çoğalma	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1689	Yumuşakça	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1690	Yüklü cisimlerin etkileşimi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1691	Yüksek tansiyon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1692	Yün	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1693	Yüzgeç	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1694	Yüzme kesesi	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1695	Z kuşağı	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1696	Zar	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1697	Zeka	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1698	Zigot oluşumu	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1699	Zon	1	1,9	0	0,0	0	0,0	1	0,8
1700	Ağ tabaka	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1701	Ağsı cisim	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1702	Akrabalık	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1703	Alt deri	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1704	Andromeda galaksisi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1705	Artçı deprem	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1706	Astrofizik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1707	Atardamar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1708	Ateş küre	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1709	Atmosfer basıncı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1710	Atomik yapı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1711	Aylar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1712	Aynalı teleskoplar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1713	Aynı doğrultulu ve aynı yönlü kuvvetlerde bileşke kuvvet	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1714	Aynı doğrultulu ve zıt yönlü kuvvetlerde bileşke kuvvet	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1715	Ayrımsal damıtma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1716	Ayrıştırma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1717	Bağ kırılması	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1718	Bağlantı kablosu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1719	Bebek	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1720	Beyaz cüce	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1721	Bileşik formülleri	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1722	Bileşik makine	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1723	Boğumlanma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1724	Botanik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1725	Bozunma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1726	Böbreküstü bezleri	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1727	Bölünme safhaları	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1728	Büyüklik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1729	Büyüme hormonu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1730	Çekiç kemiği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1731	Çevre bilinci	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1732	Çevreyi tanıma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1733	Çıkarım	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1734	Çiçekli bitkilerin organları	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1735	Çiy	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1736	Çizgili kas	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1737	Çok hücreli canlılar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1738	Çözünme hızına etki eden etmenler	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1739	Dairesel hareket	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1740	Dalız	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1741	Deney grubu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1742	Deprem bölgesi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1743	Destek	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1744	Destek ve hareket sistemini oluşturan yapı ve organlar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1745	Dış gelişme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1746	Dış kulak	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1747	Dik kesit alanı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1748	Dinamo	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1749	Direnç ölçer	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1750	Dişicik borusu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1751	Dişicik tepesi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1752	Diyaliz makinesi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1753	Diyet	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1754	Diyetisyen	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1755	Doğa gezisi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1756	Doğal uydu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1757	Doğanın canlılara sürprizi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1758	Doğru aydınlatma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1759	Doğurma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1760	Dolu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1761	Dolunay	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1762	Dublet	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1763	Duyarlılık	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1764	Duyu alması	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1765	Duyu organlarındaki kusurların giderilmesinde kullanılan teknolojiler	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1766	Düz kas	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1767	Düzgün şekli olmayan katıların yoğunluğu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1768	Düzlem	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1769	Eğim	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1770	Ekolojik denge	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1771	Eksen eğikliği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1772	Elektriksel kuvvet	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1773	Elektrolit	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1774	Elektron mikroskobu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1775	Elektrot	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1776	En	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1777	Endemik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1778	Endoplazmik retikulum	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1779	Eşit bölmelendirilmiş	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1780	Farkındalık	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1781	Genetik hastalıklar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1782	Genişlik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1783	Gliserol	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1784	Golgi cisimciği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1785	Gök gürtlüsü	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1786	Göz merceği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1787	Güneş paneli	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1788	Güneş paneli pili	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1789	Güneşin özellikleri	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1790	Hal değişim ısı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1791	Hal değişimi tanecikleri nasıl etkiler?	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1792	Hareketlinin grafiğini çizelim	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1793	Hastalıklar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1794	Hilal	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1795	Hipofiz bezi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1796	Isı akışı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1797	Isı maddeleri etkiler	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1798	Isı yalıtımının önemi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1799	Isıl denge	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1800	Işık mikroskobu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1801	Işık tayfı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1802	İç gelişme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1803	İç kulak	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1804	İhmal etmek	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1805	İlişkilendirme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1806	İlk dördün	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1807	İnce bağırsak	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1808	İris	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1809	Jeneratör	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1810	Kalıtısal	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1811	Kalıtısal madde	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1812	Kalkınma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1813	Kalorimetre kabı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1814	Kalp kası	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1815	Kamçı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1816	Kar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1817	Kararlı atom	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1818	Karbon ayak izi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1819	Karbondiyoksit gazı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1820	Kemik zarı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1821	Kendini tanıma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1822	Keşif	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1823	Kılcal damarlar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1824	Kırağı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1825	Kırmızı kemik iliği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1826	Kısa devre	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1827	Kısa kemik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1828	Kloroplast	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1829	Koku alma ve tat alma duyuları arasındaki ilişki	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1830	Kontrol grubu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1831	Kornea	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1832	Kovalent yapılı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1833	Kör nokta	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1834	Kulak zarı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1835	Kuvvet büyüklüğü	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1836	Kuvvetin doğrultusu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1837	Kuvvetin ölçülmesi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1838	Küf mantarı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1839	Kütle çekim kuvveti	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1840	Lamba parlaklığı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1841	Lenf	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1842	Lizozom	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1843	Makara	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1844	Manyetik kuvvet	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1845	Maya mantarı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1846	Mayozu mitozdan ayıran özellikler	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1847	Mayozun canlılar için önemi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1848	Mercekli teleskoplar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1849	Merkezkaç kuvveti	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1850	Mesane	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1851	Mide	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1852	Mide özsuğu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1853	Modelleme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1854	Nefes alma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1855	Nefes verme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1856	Nefron	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1857	Negatif yük	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1858	Nesli tükenmek üzere olan bitkiler	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1859	Nesli tükenmek üzere olan hayvanlar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1860	Nesli tükenmiş bitkiler	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1861	Nesli tükenmiş hayvanlar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1862	Normal hal değişim sıcaklığı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1863	Nötr	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1864	Nötralleşme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1865	Nötrleşme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1866	Oktet	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1867	Opak	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1868	Opak cisim	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1869	Organ bağışının önemi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1870	Orta kulak	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1871	Oval pencere	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1872	Oynamaz eklem	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1873	Oynar eklem	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1874	Ozon	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1875	Öncü deprem	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8

Genel Sıra	Kavramlar	Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1876	Örs kemiği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1877	Ötegezegen	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1878	Özdeş	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1879	Parazit mantar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1880	Pozitif yük	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1881	Radyo teleskobu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1882	Reosta	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1883	Retina	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1884	Rezistans	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1885	Ribozom	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1886	Richter ölçeği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1887	Sabit değişken	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1888	Sabit süratli hareketin sürat-zaman grafiği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1889	Safra kesesi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1890	Sağ karıncık	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1891	Salyangoz	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1892	Sarı ilik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1893	Sarı leke	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1894	Sentrozom	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1895	Sert kemik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1896	Ses farklılığı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1897	Ses frekansı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1898	Ses tınısı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1899	Ses yalıtım teknolojileri	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1900	Sesin farklı ortamlarda farklı duyulması	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1901	Sesin maddeyle etkileşmesi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1902	Sesin yayıldığı ortamlardaki sürat	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1903	Sıvıların yoğunluğu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1904	Sigorta	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1905	Sil	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1906	Sindirime yardımcı organlar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1907	Sinüs	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1908	Sis	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1909	Sismograf	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1910	Sistemin dengede olması	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1911	Sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenler	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1912	Siyah cüce	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1913	Sol karıncık	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1914	Sol kulakçık	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1915	Son dördün	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1916	Su miktarı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1917	Süngerimsi doku	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1918	Sürtünme ile kinetik enerji kaybı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1919	Şapkalı mantar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1920	Takım	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1921	Tat tomurcukları	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1922	Tek hücreli canlı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1923	Temizlik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1924	Tiroit bezi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1925	Toplardamar	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1926	Tur sayısı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1927	Tüp bebek	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1928	Türdeş	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1929	Uzun kemik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1930	Üreter	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1931	Üretra	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1932	Üst deri	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1933	Üzengi kemiği	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1934	Veri toplama	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1935	Villus	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1936	Volta pili	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1937	Yağ asidi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1938	Yağış	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1939	Yağmur	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1940	Yakıtların insan ve çevre üzerindeki etkileri	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1941	Yalıtkanlık	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1942	Yapay seçilim	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1943	Yapı taşı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1944	Yarı oynar eklem	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1945	Yassı kemik	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1946	Yavru bakımı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1947	Yay	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1948	Yayılma	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1949	Yeni ay	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1950	Yenilenebilir enerji kaynakları	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1951	Yenilenemez enerji kaynakları	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1952	Yenilenme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1953	Yer şekillerinin oluşumu	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1954	Yıldırım	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1955	Yol birimi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1956	Yol kaybı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1957	Yumurtlama	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1958	Yük alışverişi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1959	Yüzey alanı	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1960	Zaman birimi	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1961	Zehirlenme	0	0,0	1	2,7	0	0,0	1	0,8
1962	Açılar	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1963	Akım şiddeti	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1964	Albino	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
1965	Alçak basınç	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1966	Altın	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1967	Araç-gereç	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1968	Arkeoloji	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1969	Bağlı hız	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1970	Bilimin özellikleri	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1971	Bilimsel bilginin elde edilmesi	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1972	Bilimsel çalışmalar	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1973	Bitki biyolojisi	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1974	Biyotop	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1975	Buhar basıncı	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1976	Bütün-parça-bütün	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1977	Büyük	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1978	Canlı yapısı	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1979	Cern deneyi	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1980	Coğrafya	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1981	Çark	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1982	Dağlar	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1983	Diyot	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1984	Doğal	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1985	Duy	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1986	Düzen	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1987	Epidermis	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1988	Epirojenez	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1989	Etki	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1990	Galileo	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1991	Gauss	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1992	Graben	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1993	Hal	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1994	Hedef	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1995	Helyum	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1996	Hidrojen	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1997	Hidrojen bombası	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1998	Horst	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
1999	Irmak	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2000	İcat	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2001	İklim elemanları	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2002	İnorganik kimya	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2003	Jeolojik devirler	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2004	Kadın üreme organı	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2005	Kaya çeşitleri	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2006	Kelvin	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2007	Kepler	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2008	Kutup ışıkları	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2009	Küçük	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2010	Küflenme	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2011	Lam	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2012	Lamel	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8

Genel		Akademisyen		Öğretmen		Öğretmen Adayı		Toplam	
Sıra	Kavramlar	f	%	f	%	f	%	f	%
2013	Madde iletimi	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2014	Makro-mikro	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2015	Mekik	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2016	Nükleozit	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2017	Orbital	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2018	Orman	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2019	Orojenez	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2020	Ovalar	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2021	Paralel	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2022	Paslanma	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2023	Potansiyel	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2024	Sarkaç	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2025	Seri	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2026	Stratosfer	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2027	Temizlik malzemeleri	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2028	Topoğrafya	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2029	Toprak katmanları	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2030	Tropikal	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2031	Troposfer	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2032	Turnusol kağıdı	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2033	Uzay boşluğu	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2034	Uzay mekiği	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2035	Uzay sistemi	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2036	Uzay sondası	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2037	Vadi	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2038	Vücut	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2039	Yapay	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2040	Yeşil	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2041	Yetenek	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2042	Yüksek basınç	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2043	Yükseklik	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8
2044	Yükselti	0	0,0	0	0,0	1	2,6	1	0,8

EK 15. Tez Başlığı Değiştirme Tutanağı

TUTANAKTIR

Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora programı öğrencisi Yunus ÖZYURT'un 06.03.2020 tarihinde yapılan doktora tez savunmasında "Fen ve Teknoloji Okuryazarlığının Bazı Alt Boyutlarına İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma" olan tez başlığının "Anahtar Fen Kavramlarının Tanılanması ve Fen Öğretim Programları İle Ulusal Ders Kitaplarının Bu Kavramlar Bağlamında İncelenmesi" olarak değiştirilmesinin uygun görülmüştür. (06.03.2020)

Prof. Dr. Mehmet BAHAR
Danışman

Prof. Dr. Zekeriya NARTGÜN
Üye

Doç. Dr. Fatih AYDIN
Üye

Doç. Dr. Murat GENÇ
Üye

Doç. Dr. Sedat KARAÇAM
Üye

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Yunus ÖZYURT

Doğum Yeri ve Yılı : ANKARA, 1988

Eğitim Durumu

İlköğretim : Kuyubaşı İlköğretim Okulu (1-6. Sınıflar), ANKARA, 2000

Şenlik İlköğretim Okulu (7-8. Sınıflar), ANKARA, 2002

Ortaöğretim : Fatih Sultan Mehmet Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, ANKARA, 2006

Lisans : Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü
Fen Bilgisi Öğretmenliği, ANKARA, 2010

Yüksek Lisans : Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı
BOLU, Ağustos-2014

Doktora : Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
BOLU, Mart-2020

Yabancı Dili : İngilizce

Akademik Tecrübe : Arş. Gör. (Eylül 2012 – Devam ediyor)
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

İletişim Adresleri

E-posta : yunusozyurt@ibu.edu.tr

Telefon : 0374 254 10 00 – Dahili: 1757