

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM
DALI



**2004 FEN VE TEKNOLOJİ, 2013 VE 2018 FEN BİLİMLERİ
DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA KİMYA BİLİM
İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ VE KARŞILAŞTIRMALI
ANALİZİ**

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEVGİ İMREN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet BAHAR

BOLU, TEMMUZ 2025

KABUL VE ONAY SAYFASI

SEVGİ İMREN tarafından hazırlanan “**2004 FEN VE TEKNOLOJİ, 2013 VE 2018 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA KİMYA BİLİM İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ VE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir. 8/07/2025

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Mehmet BAHAR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Yunus ÖZYURT
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Burak KİRAS
Bartın Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu ve Şablonuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

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

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

.....

SEVGİ İMREN

ÖZET

**2004 FEN VE TEKNOLOJİ, 2013 VE 2018 FEN BİLİMLERİ DERSİ
ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA KİMYA BİLİM İÇERİĞİNİN
BELİRLENMESİ VE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SEVGİ İMREN
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MEHMET BAHAR)**

BOLU, TEMMUZ - 2025

XIII + 139 sayfa

Bu araştırmada, i) Kimya alan içeriğinin (kanun-yasa, teori-kuram, ilke-prensip, olay, deney, hipotez) belirlenmesi ve ii) 2004 Fen ve Teknoloji (FenTk ÖPrg.) 2013, 2018 3-8. Sınıflar Fen bilimleri öğretim programındaki (Fen-Bil. ÖPrg.) kazanımların Kimya alanı içeriğini kapsama düzeyinin tespiti amaçlanmıştır.

Araştırmada veri toplama amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Çalışmanın birinci basamağında, üniversitelerde okutulan güncel temel ders kitapları, internet ortamında erişilebilen çeşitli bilimsel kaynaklar taranarak kimya bilim alanındaki yasa, teori, ilke, olay, deney ve hipotezler bir tablo haline getirilmiştir. Toplamda 20 yasa, 20 teori, 6 ilke, 21 olay, 7 Deney ve 1 Hipotez belirlenmiştir. Tablolaştırılan kimya alanı içeriklerine ilişkin bir alan uzmanından görüş alınmıştır. Görüş doğrultusunda Avogadro hipotezi, Avogadro İlkesi olarak değiştirilmiş ve hipotez başlığı tablodan kaldırılmıştır. Çalışmanın ikinci basamağında 2004 FenTk ÖPrg. 2013, 2018 3-8. Sınıflar Fen-Bil ÖPrg. Kimya alanı içeriğini kapsama düzeyini belirlemek amacıyla 8. Sınıf düzeyinde ön çalışma yapılmıştır. Bu aşamada tablolaştırılan kimya alanındaki kanun, teori, ilke, olay ve deneylerin, 8. Sınıf düzeyinde öğrenme alanlarındaki hangi kazanımlarla doğrudan veya dolaylı biçimde ilgili olduğuna yönelik araştırmacı ve alan uzmanı bir tarama yapmıştır. Araştırmacı ve alan uzmanının elde ettikleri verilerin bütünüyle örtüşmesi nedeniyle bundan sonraki çalışma araştırmacı tarafından sürdürülmüştür. Araştırma sonucunda 20 teori (kuram), 7 ilke(prensip), 20 kanun(yasa), 21 olay ve 7 deney tespit edilmiştir. Kimya alan içeriğiyle doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirmenin en fazla yapıldığı öğretim programının 2004 FenTk ÖPrg. olduğu ve alan içeriğinin kazanımlarla ilişkilendirilmesi aşamasında üç öğrenim programının kazanımlarının içerik ilişkilendirmesinde birbirine benzer ilişkilendirmelerin olduğu görülmüştür.

Çalışmada elde edilen sonuçların Fen-Bil ÖPrg.nda bulunması gereken kimya içerik kapsamı açısından önemi ve diğer öğrenme alanlarına (canlılar ve yaşam, dünya ve evren, fiziksel süreçler) olan etkisi tartışılarak, önemli görülen hususlarda önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELELER: Fen ve Teknoloji, Fen Bilimleri Öğretim Programı, Doküman analizi, Kimya içeriği

ABSTRACT

DETERMINATION AND COMPARATIVE ANALYSIS OF CHEMISTRY SCIENCE CONTENT IN 2004 SCINCE AND TECNOLOGY, 2013 AND 2018 SCIENCE TEACHING PROGRAMS

MSC THESIS

SEVGİ İMREN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

(SUPERVISOR: PROF.DR. MEHMET BAHAR)

BOLU, JULY 2025

XIII + 139 pages

In this study, it was aimed to i) determine the content of the field of Chemistry Science (law-law, theory-theory, principle-principle, event, experiment, hypothesis) and ii) determine the level of coverage of the content of the field of Chemistry Science by the achievements in the 2018 3-8th grade Science curriculum.

Document analysis, a qualitative research method, was used for data collection in the study. In the first stage of the study, current basic university textbooks and various scientific resources accessible on the internet were scanned to compile a table of laws, theories, principles, events, experiments, and hypotheses in the field of chemistry. A total of 20 laws, 20 theories, 6 principles, 21 events, 7 experiments, and 1 hypothesis were identified. An opinion was obtained from a field expert regarding the tabulated chemistry content. Based on the opinion, Avogadro's hypothesis was changed to Avogadro's Principle, and the hypothesis title was removed from the table. In the second stage of the study, a preliminary study was conducted at the 8th grade level to determine the level of coverage of the content of the 2004 Science and Technology Program, 2013, and 2018 3rd-8th Grade Science and Technology Program in Chemistry. In this stage, the researcher and the field expert conducted a review to determine which objectives in the 8th grade learning areas the tabulated chemistry laws, theories, principles, events, and experiments were directly or indirectly related to. Because the data obtained by the researcher and the field expert completely overlapped, the researcher continued the next study. As a result of the research, 20 theories, 7 principles, 20 laws, 21 events, and 7 experiments were identified. The 2004 Science Curriculum with the highest number of direct and/or indirect connections to chemistry content was observed, and during the phase of linking field content to outcomes, similar connections were found between the three curriculum outcomes in their content connections.

The importance of the results obtained in the study in terms of the scope of the chemistry content that should be included in the Science and Technology Program and its impact on other learning areas (living things and life, the world and the universe, physical processes) were discussed and suggestions were made on important issues.

KEY WORDS: Science Course Curriculum, Document analysis, Chemistry content

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xii
TEŞEKKÜR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	2
1.2 Araştırma Problemleri	2
1.3 Araştırmanın Önemi	3
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları	4
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	5
2.1 Fen Öğretim Programları.....	5
2.1.1 2004 FenTk ÖPrg.	5
2.1.2 2013 Fen-Bil. ÖPrg.....	6
2.1.3 2018 Fen-Bil. ÖPrg.....	7
2.2 Kimya Alanı İçerik Bilgileri.....	9
2.2.1 Teori (kuram).....	9
2.2.1.1 Atom Teorisi	9
2.2.1.2 Dalton Atom Teorisi	9
2.2.1.3 Thomson Atom Teorisi	9
2.2.1.4 Rutherford Atom Teorisi.....	10
2.2.1.5 Bohr Atom Teorisi	10
2.2.1.6 Kuantum Teorisi	10
2.2.1.7 Gazların Kinetik Molekül Teorisi	11
2.2.1.8 Lewis Kuramı.....	11
2.2.1.9 VESPR Kuramı	11
2.2.1.10 Değerlik -Bağ Kuramı.....	12
2.2.1.11 Molekül Orbital Kuramı.....	12
2.2.1.12 Band Kuramı	12
2.2.1.13 Çarpışma Teorisi	13
2.2.1.14 Geçiş Hali Kuramı	13
2.2.1.15 Arrhenius Asit-Baz Kuramı	13
2.2.1.16 Bronsted-Lowry Asit-Baz Kuramı.....	13
2.2.1.17 Lewis Asit-Baz Kuramı	13
2.2.1.18 Kristal Alan Kuramı.....	14
2.2.1.19 Werner'in Koordinasyon Bileşikleri Kuramı.....	14
2.2.1.20 Dalga-Tanecik Teorisi.....	14
2.2.2 İlke (prensip).....	14
2.2.2.1 Heisenberg Belirsizlik ilkesi	14
2.2.2.2 Üst üste Binme İlkesi	14

2.2.2.3 Pauli Dışlama İlkesi	15
2.2.2.4 Aufbau İlkesi	15
2.2.2.5 Le Chatelier İlkesi	15
2.2.2.6 Hund İlkesi	15
2.2.2.7 Avogadro İlkesi	16
2.2.3 Kanun (yasa)	16
2.2.3.1 Kütlenin Korunumu Yasası	16
2.2.3.2 Sabit Oranlar Yasası	16
2.2.3.3 Katlı Oranlar Yasası	17
2.2.3.4 Boyle Yasası	17
2.2.3.5 Charles Yasası	17
2.2.3.6 Kütlenin Etki Yasası	17
2.2.3.7 Birleşen Hacimler Yasası	17
2.2.3.8 Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası	17
2.2.3.9 Graham Yasası	18
2.2.3.10 Radyoaktif Bozunma Yasası	18
2.2.3.12 Hess Yasası	18
2.2.3.13 Coulomb Yasası	18
2.2.3.14 Henry Yasası	18
2.2.3.15 Periyodik Yasa	19
2.2.3.16 Raoult Yasası	19
2.2.3.17 Hız Yasası	19
2.2.3.18 Termodinamiğin Birinci Yasası	19
2.2.3.19 Termodinamiğin İkinci Yasası	19
2.2.3.20 Termodinamiğin Üçüncü Yasası	19
2.2.4 Olay	20
2.2.4.1 Yayılma (Difüzyon) Olayı	20
2.2.4.2 Dışa Yayılma (Efüzyon) Olayı	20
2.2.4.3 Elektroliz Olayı	20
2.2.4.4 Elektromanyetik Işıma Olayı	20
2.2.4.5 Kırınım (Difraksiyon) Olayı	21
2.2.4.6 Girinim (Nüfuz) Olayı	21
2.2.4.7 Işığın Kırılması Olayı	21
2.2.4.8 Siyah Cisim Işıması Olayı	21
2.2.4.9 Fotoelektrik Olay	21
2.2.4.10 Perdeleme Olayı	21
2.2.4.11 Osmoz Olayı	22
2.2.4.12 Fotosentez Olayı	22
2.2.4.13 Hidroliz Olayı	22
2.2.4.14 Lantanit Büzülmesi Olayı	22
2.2.4.15 Sabunlaşma Olayı	22
2.2.4.16 Nükleer Filyon Olayı	23
2.2.4.17 Nükleer Füzyon Olayı	23
2.2.4.18 Otoiyonizasyon Olayı	23
2.2.4.19 Korozyon Olayı	23
2.2.4.20 Hibritleşme Olayı	23
2.2.4.21 İstemli-İstemsiz Olay	23
2.2.5 Deney	24
2.2.5.1 Milikan'ın Yağ Damlası Deneyi	24
2.2.5.2 Katot Işını Tüpü Deneyi	24

2.2.5.3 X Parçacığı Saçılma Deneyi	24
2.2.5.4 Toriçelli Deneyi	25
2.2.5.5 Siyah Cisim Işıması Deneyi	25
2.2.5.6 Stern-Gerlach Deneyi	25
2.2.5.7 Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi	25
2.3 Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	26
2.4 Yöntem	28
2.4.1 Veri Toplama ve Analiz Süreci	28
3. BULGULAR	31
3.1 “Kimya alan içeriğinde hangi Hipotez, Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay yer almaktadır?” araştırma problemine ilişkin bulgular	31
3.2 “Kimya Alan İçeriğinde Tespit Edilen Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. Dersi Öğretim programlarında “Madde ve Değişim/Madde ve Doğası” öğrenme alanında bulunan hangi kazanımlarla doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilidir?” Problemine ilişkin bulgular	32
3.2.1 2004 FenTk ÖPrg. Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği İle İlişkisi..	33
3.2.2 2013 Fen-Bil ÖPrg. Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile İlişkisi	43
3.2.3 2018 Fen-Bil ÖPrg. Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile İlişkisi	51
3.3 “Kimya Alan İçeriğinde Tespit Edilen Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke(prensip), Deney ve Olayların, “Madde ve Değişim/Madde ve Doğası” Öğrenme Alanı Kazanımlarının Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirilmesinde 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. Dersi Öğretim Programları Arasında Farklılıklar var mıdır?” Problemine İlişkin Bulgular	58
4. TARTIŞMA	84
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	90
5.1 Sonuç	90
5.2 Öneriler	91
KAYNAKLAR	93
EKLER	95
EK 1: 2004 FenTk ÖPrg.4. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi	95
EK 2: 2004 FenTk ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi	98
EK 3: 2004 FenTk ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi	100
EK 4: 2004 FenTk ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi	104
EK 5: 2004 FenTk ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi	112
EK 6: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 3. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi	118
EK 7: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 4. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi	119

EK 8: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	121
EK 9: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	123
EK 10: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	124
EK 11: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	127
EK 12: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 3. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	130
EK 13: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 4. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	131
EK 14: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	132
EK 15: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	133
EK 16: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	134
EK 17: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	137

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. 2004 FenTk ÖPrg.4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanında yer alan kazanım sayısı ve yüzdeleri.....	5
Tablo 2.2. 2013 Fen-Bil ÖPrg.n 3,4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanında yer alan kazanım sayısı ve yüzdeleri	7
Tablo 2.3. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 3,4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanında yer alan kazanım sayısı ve yüzdeleri	8
Tablo 3.1. Kimya alan içeriğinde bulunan kanun(yasa) , teori(kuram) , ilke(prensip), deney ve olaylar	31
Tablo 3.2. 2004 FenTk ÖPrg. ile 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları Madde ve Değişim/Doğası Öğrenme Alanı Kazanım Sayıları	32
Tablo 3.3. 2004 FenTk ÖPrg. 4. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	33
Tablo 3.4. 2004 FenTk ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	35
Tablo 3.5. 2004 FenTk ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	36
Tablo 3.6. 2004 FenTk ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	38
Tablo 3.7. 2004 FenTk ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	40
Tablo 3.8. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 3. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan içeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	43
Tablo 3.9. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 4. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan içeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	44
Tablo 3.10. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan içeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	45
Tablo 3.11. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan içeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	46
Tablo 3.12. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan içeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	48
Tablo 3.13. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan içeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	49
Tablo 3.14. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 3. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	51
Tablo 3.15. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 4. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	52
Tablo 3.16. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	53
Tablo 3.17. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	54
Tablo 3.18. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	55
Tablo 3.19. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile Doğrudan ve/veya Dolaylı İlişkisi	56

Tablo 3.20. 2004 FenTk ÖPrg.4-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği	59
Tablo 3.21. 2013 FenTk ÖPrg.4-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği	64
Tablo 3.22. 2018 FenTk ÖPrg.4-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği	68
Tablo 3.23. 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. Dersi Öğretim Programları 3-8 sınıf düzeyindeki kazanımların doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirilmeyen Kimya Alan İçerikleri.....	73
Tablo 3.24. 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları	75



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
FFTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
STEM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
TD	: Tutum ve Değerler
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
VB.	: Ve Benzeri
Fen-Bil.	: Fen Bilimleri
ÖPrg.	:Öğretim Programı
FenTk	: Fen ve Teknoloji

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim süresince her türlü desteği bizlere sağlayan,engin bilgi ve tecrübesini paylaşarak bizden yardımlarını esirgemeyen değerli büyüğüm, sevgili danışanım sayın Prof. Dr. Mehmet BAHAR hocama çok teşekkürler.

Yüksek lisans eğitimine beraber başladığımız, yeri geldiğinde tezi yazmak için kendi heyecanını benimle paylaşarak beni de heyecanlandıran, ilk gördüğümde içimin ısındığı canım Mediha ÖZDEMİR hocam, sen muhteşem bir detaysın. Sağ ol, hep var ol.

Tez yazma döneminde, onunla ilgilenmem gereken zamanda “anne sen ödevini bitirene kadar ben oynarım” diyerek kimsenin o yaşta anlamadığı yerde, beni bir yetişkin gibi anlayan, tez yazmak için gece uyurken yanından kalkıp gittiğimde uykulu şekilde yanıma gelip “anne ödevin ne zaman biter?” diyerek beni yanında çekiştirerek götüren, öpmeye koklamaya doyamadığım, kıyamadığım, kalbimin ince sızısı, yanıma yoldaş, evime arkadaş olan can oğlum ,her şeyim Ömer’im, sana sevgimi anlatmaya kelimeler yetmez. Sana ne kadar teşekkür etsem az kalır. Aklınla, vicdanınla ve merhametinle yaşa her daim...(Ömer Alp KIRAZOĞLU)

Hayatı anlamaya geç yaşta başlayan ve önüne engeller geldiğinde “vardır bir hayır” diyebilen , olgunlaşmamızı sağlayan herkese ve her şeye teşekkürler ...

1. GİRİŞ

Eğitim programları, bireylerin bilgi, beceri ve değerlerle donatılmasını amaçlayan planlı öğretim süreçlerinin temel yapı taşlarıdır. Bu programlar, yalnızca içerdikleri konularla değil, aynı zamanda dayandıkları pedagojik anlayışlarla da toplumsal dönüşümlere yön verirler. Türkiye’de 21. yüzyıla girilmesiyle birlikte eğitim sisteminde gerçekleştirilen kapsamlı reformlar, özellikle fen eğitimi alanında belirgin bir değişim süreci başlatmıştır. Bu süreçte 2004, 2013 ve 2018 yıllarında güncellenen müfredatlar, Fen ve Teknoloji/ Fen Bilimleri dersleri özelinde farklı pedagojik yaklaşımları ve içerik düzenlemelerini beraberinde getirmiştir (MEB, 2005; MEB, 2013; MEB, 2018).

2004 yılında uygulamaya konulan ilköğretim programı, yapılandırmacı öğrenme kuramı doğrultusunda hazırlanmış ve öğrenci merkezli bir öğretim anlayışını benimsemiştir. Bu bağlamda Fen ve Teknoloji dersi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi, günlük yaşamla bağlantı kurarak bilimi anlamlandırmalarını sağlamayı ve özellikle temel fen disiplinleri olan fizik, kimya ve biyolojiye yönelik farkındalık kazandırmayı amaçlamıştır (MEB, 2005). Kimya alanına ait konular bu dönemde "Madde ve Değişim" öğrenme alanı altında yer almış ve öğrencilerin madde, değişim, enerji dönüşümleri gibi kavramları günlük yaşam bağlamında anlamaları hedeflenmiştir.

2013 müfredatı ise önceki programın kazanımlarını temel almakla birlikte, disiplinler arası entegrasyonu artırmayı ve değerler eğitimi daha sistematik biçimde müfredata dâhil etmeyi amaçlamıştır (MEB, 2013). Bu dönemde Fen ve Teknoloji dersinin adı " Fen Bilimleri" olarak değiştirilmiş ve içerik daha sade, anlaşılır ve yaş gruplarına uygun biçimde yeniden yapılandırılmıştır. Kimya ile ilişkili kazanımların bu yeni yapıda daha açık tanımlandığı, özellikle deneysel etkinliklere daha fazla yer verildiği görülmektedir.

2018 yılı müfredatı ise daha bütüncül bir yaklaşım benimseyerek 21. yüzyıl becerilerine vurgu yapan, bilimsel okuryazarlığı ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir yapıyla şekillenmiştir. Bu programda kimya eğitimi, öğrencilerin çevresel farkındalık kazanmalarını, madde-doğa ilişkisini kavramalarını ve sürdürülebilir yaşam biçimleri geliştirmelerini teşvik edecek biçimde ele alınmıştır (MEB, 2018). Kimya konuları, yine "Madde ve Doğası"

başlığı altında yer almış, öğrencilerin gözlem, çıkarım yapma ve hipotez geliştirme gibi bilimsel süreç becerileri kazanmalarına hizmet edecek biçimde düzenlenmiştir.

Bu bağlamda, 2004, 2013 ve 2018 müfredatlarında yer alan Fen ve Teknoloji/ Fen Bilimleri derslerinin kazanımları incelendiğinde, kimya disiplinine ait kavram ve becerilerin aktarımında belirgin farklılıklar gözlemlenmektedir. Bu farklılıklar hem içerik düzeyinde hem de öğretim yaklaşımları bağlamında ortaya çıkmakta; kimya eğitiminin öğrencide hangi yeterlilikleri geliştirmeyi hedeflediği zaman içinde dönüşüme uğramaktadır. Bu çalışmada, kimya bilim alanının içeriğine ilişkin bir analizden sonra söz konusu üç müfredat kapsamında kimya ile ilgili kazanımların nasıl yapılandırıldığı, öğrencide oluşturulması hedeflenen bilgi ve beceriler açısından nasıl bir gelişim gösterdiği sistematik biçimde analiz edilecektir. Böylece Türkiye’de fen eğitimi özelinde kimya öğretiminin gelişimsel süreci daha net bir şekilde ortaya konulabilecektir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada Kimya alan içeriğinin (kanun-yasa, teori-kuram, ilke-prensip, olay, deney, hipotez) belirlenmesi ve 2004 FenTk ÖPrg. ,2013 ve 2018 Fen-Bil dersi 3-8. Sınıflar öğretim programındaki kazanımların Kimya alan içeriğini kapsama düzeyinin tespiti amaçlanmıştır.

1.2 Araştırma Problemleri

1.Kimya alan içeriğinde hangi hipotez, kanun (yasa), teori(kuram), ilke(prensip), deney ve olay yer almaktadır?

2.Kimya alan içeriğinde tespit edilen kanun (yasa), teori(kuram), ilke(prensip), deney ve olaylar, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil dersi öğretim programlarında “Madde ve Değişim/Madde ve Doğası” öğrenme alanında bulunan hangi kazanımlarla doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilidir?

3.Kimya alan içeriğinde tespit edilen kanun (yasa), teori (kuram), ilke(prensip), deney ve olayların, “Madde ve Değişim/Madde ve Doğası” öğrenme alanı kazanımları ile doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirilmesinde 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. dersi öğretim programları arasında farklılıklar var mıdır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri eğitimi, bireylerin bilimsel düşünme becerileri kazanmasında ve çevresindeki olayları anlamlandırmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu eğitimin temel bileşenlerinden biri olan kimya disiplini ise, maddenin yapısını, doğasını ve dönüşümünü anlamaya yönelik bilgi ve becerilerin kazandırılmasını hedeflemektedir. Kimya konularının öğretimi, yalnızca içerik aktarımıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda öğrencinin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme yetisi ve problem çözme yaklaşımı üzerinde de doğrudan etkili olmaktadır (Ayas, Çepni & Özmen, 2014).

Türkiye’de son yirmi yılda dört kez yenilenen Fen-Bil. öğretim programları (2004, 2013, 2018 ve son olarak 2024), farklı pedagojik anlayışlara ve içerik yapılarına dayalı olarak hazırlanmıştır. Her bir müfredat döneminde kimya ile ilgili kavramların, yasaların ve kuramların öğrencilere nasıl sunulduğu, bu disiplinin öğretiminde izlenen yaklaşımı yansıtmaktadır. Literatür taramasında, Kimya alanı içerik tespitiyle kazanımların doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi üzerine yapılmış başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. İlk defa yapılan bu karşılaştırma analizi sayesinde, söz konusu öğretim programlarının kimya kavramlarını nasıl yapılandığına dair karşılaştırmalı bir analiz, yalnızca içerik değerlendirmesi açısından değil, aynı zamanda eğitim politikalarının yönelimlerinin anlaşılması açısından da önem taşımaktadır.

Bu araştırma, fen bilimleri dersi kapsamında yer alan kimya konularının hangi kavramlar etrafında yoğunlaştığını, bu kavramların doğrudan mı yoksa dolaylı mı ilişkilendirildiğini ve bu durumun öğretim sürecine olası yansımalarını inceleyerek, öğretim programlarının yapısal özelliklerine dair derinlemesine bir değerlendirme fırsatı verebilir. Böylece hem öğretmenlerin uygulamada karşılaştığı içerik düzenlemeleri hakkında bilgi sahibi olunması, hem de müfredat geliştiricilere yönelik yapıcı önerilerde bulunulması hedeflenmektedir.

Araştırmanın sonuçları, gelecekte yapılacak öğretim programı geliştirme çalışmalarına yol gösterici nitelikte olup, özellikle kimya eğitiminin kavramsal temellerinin nasıl daha etkili biçimde sunulabileceği konusunda önemli çıkarımlar sunmaktadır.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada yalnızca Fen-Bil. dersi öğretim programı kapsamında yer alan kimya alan içeriklerinin bulunduğu “Madde ve Değişim/Doğası” öğrenme alanı analiz edilmiştir. Kimya alan içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke(prensip), deney ve olayların tespit edilmesi için kullanılan Genel Kimya İlkeler ve Modern Uygulamalar 1.cilt ve 2.cilt (Petrucci-Harwood-Herring) ile Genel Kimya Moleküler Bir Yaklaşımla Kimyanın ilkeleri (Nivaldo J. Tro) kitapları ile yalnızca Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan 2004,2013 ve 2018 öğretim programlarıyla sınırlandırılmıştır. Bu tez çalışması Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında 2024 yılında yayınlanan yeni öğretim programlarını kapsamamaktadır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde 2004 FenTk ÖPrg. ile, 2013 ve 2018 Fen-Bil. dersi öğretim programlarının özelliklerinden ve Kimya alan içeriklerinden (Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay) bahsedilecektir.

Türkiye’de ilköğretim düzeyinde uygulanan fen eğitimi programları, zaman içerisinde gerek pedagojik yaklaşımlar gerekse içerik bakımından önemli değişiklikler geçirmiştir. Bu bağlamda 2004, 2013 ve 2018 yıllarında yürürlüğe giren Fen-Bil ÖPrg.ları, hem eğitim felsefesi , hem de öğrenciye kazandırılmak istenen beceriler bakımından dikkat çekici farklılıklar ve süreklilikler barındırmaktadır. Üç öğretim programının karşılaştırılması, Türkiye’nin fen eğitimi politikalarının anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

2.1 Fen Öğretim Programları

2.1.1 2004 FenTk ÖPrg.

2004 FenTk ÖPrg., yapılandırmacı öğrenme kuramı temelinde şekillenmiş ve öğrenciyi merkeze alan bir öğretim anlayışını benimsemiştir. Öğrencilerin aktif katılımı, sorgulama becerileri ve bilimsel süreç yetkinliklerinin geliştirilmesi öncelik haline gelmiştir (MEB, 2005). Program, bilimsel bilgiye ulaşma yollarına ve deneysel etkinliklere geniş yer vererek öğrencilerin bilimsel düşünme biçimlerini içselleştirmesini hedeflemiştir.

Tablo 2.1. 2004 FenTk ÖPrg.nda 4,5,6,7 ve 8, sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri

Öğrenme Alanları	4. sınıf kazanım sayıları	5. sınıf kazanım sayıları	6. sınıf kazanım sayıları	7. sınıf kazanım sayıları	8. sınıf kazanım sayıları	Toplam	Oran (%)
Canlılar ve Hayat	39	55	64	39	53	250	25,56
Madde ve Değişim	46	46	44	45	60	241	24,64
Fiziksel Olaylar	76	76	70	95	60	377	38,54
Dünya ve Evren	17	19	21	27	26	110	11,24
Toplam	178	196	199	206	199	978	100

2004 FenTk ÖPrg.nda, fen öğretimi dört ana öğrenme alanı altında sunulmuştur: Madde ve Değişim, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren. Bu yapı içerisinde kimya konuları, “Madde ve Değişim” başlığı altında ele alınmış ve öğrencilerin maddenin yapısı, halleri, değişimleri ve enerji ilişkileri üzerine temel kavramları öğrenmesi hedeflenmiştir (MEB, 2005).

2004 FenTk ÖPrg., klasik değerlendirme yöntemlerinin yanı sıra alternatif ölçme araçlarını da kullanmayı teşvik etmiş; öğrenci gelişimini süreç boyunca izlemeyi öngörmüştür. Ancak bu sistem, uygulamada öğretmenler tarafından sınırlı biçimde hayata geçirilebilmiştir.

2.1.2 2013 Fen-Bil. ÖPrg

2013 Fen-Bil ÖPrg., yapılandırmacı yaklaşımı korumakla birlikte, öğretim programının sadeleştirilmesini ve öğrencilerin yaş seviyelerine daha uygun içeriklerin sunulmasını amaçlamıştır (MEB, 2013). Bu programda değerler eğitimi ön plana çıkarılmış, disiplinler arası bütünleşme daha sistematik hâle getirilmiş ve öğrenme alanlarının kapsamı yeniden düzenlenmiştir.

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda öğrenme alanları korunmakla birlikte, içerikte sadeleştirme yapılmış ve kazanımların düzeyi öğrencilerin yaş özelliklerine göre yeniden yapılandırılmıştır. Ayrıca, kimya konularının daha anlaşılır ve günlük yaşamla ilişkili biçimde sunulması amaçlanmıştır. Bu dönemde deneysel çalışmalar daha fazla vurgulanmış, öğrenme sürecinde gözlem, analiz ve sonuç çıkarma gibi becerilerin kazandırılmasına önem verilmiştir (MEB, 2013).

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda ise performans değerlendirme, rubrikler ve öz değerlendirme gibi ölçme araçlarına daha fazla yer verilmiştir. Bununla birlikte uygulama açısından hâlen öğretmenlerin yeterli donanıma sahip olmaması eleştirilmiştir (MEB, 2013).

Tablo 2.2. 2013 Fen-Bil ÖPrg.nda 4,5,6,7 ve 8, sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri

Öğrenme Alanları	3.sınıf kazanım sayıları	4. sınıf kazanım sayıları	5. sınıf kazanım sayıları	6. sınıf kazanım sayıları	7. sınıf kazanım sayıları	8. sınıf kazanım sayıları	Toplam	Oran (%)
Canlılar ve Hayat	9	15	16	18	20	24	102	30,9
Madde ve Değişim	4	11	6	14	22	23	80	24,24
Fiziksel Olaylar	16	19	12	16	27	15	105	31,81
Dünya ve Evren	3	1	10	4	9	16	43	13,03
Toplam	32	46	44	52	78	78	330	100

2.1.3 2018 Fen-Bil. ÖPrg

2018 Fen-Bil ÖPrg. ise Millî Eğitim Bakanlığı'nın çağın gerektirdiği becerileri dikkate alarak hazırladığı daha kapsamlı ve derinlemesine bir çalışmadır. Program, 21. yüzyıl becerileri, eleştirel düşünme, problem çözme ve bilimsel okuryazarlık gibi üst düzey hedefleri temel alırken, öğrenci merkezli öğretimi sürdürmüş ve beceri-temelli ölçme değerlendirme yaklaşımlarını ön plana çıkarmıştır (MEB, 2018).

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda ise öğrenme alanları “Madde ve Doğası” gibi daha kavramsal isimlerle güncellenmiş ve kimya eğitimi, çevresel farkındalık ve sürdürülebilirlik gibi çağdaş temalarla bütünleştirilmiştir. Kazanımlar; bilimsel süreç becerileri, dijital okuryazarlık ve yaşam becerileri gibi alanlarla desteklenmiş, fen dersleri ile teknoloji arasındaki ilişki daha belirgin hâle getirilmiştir (MEB, 2018).

2018 Fen-Bil ÖPrg. ise ölçme-değerlendirmeyi sadece sonuç odaklı değil, aynı zamanda süreç odaklı olarak yapılandırmış ve beceri temelli değerlendirmeyi merkeze almıştır. Öğrenci ürün dosyaları (portfolyo), gözlem formları ve açık uçlu sorular gibi araçlarla öğrencinin çok yönlü gelişiminin izlenmesi hedeflenmiştir (MEB, 2018).

Tablo 2.3. 2018 Fen-Bil ÖPrg.nda 4,5,6,7 ve 8, sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri

Öğrenme Alanları	3.sınıf kazanım sayıları	4. sınıf kazanım sayıları	5. sınıf kazanım sayıları	6. sınıf kazanım sayıları	7. sınıf kazanım sayıları	8. sınıf kazanım sayıları	Toplam	Oran (%)
Canlılar ve Yaşam	11	8	9	22	15	25	90	29,8
Madde ve Doğası	4	10	6	13	16	17	66	21,85
Fiziksel Olaylar	16	20	14	19	26	16	111	36,75
Dünya ve Evren	5	5	7	5	10	3	35	11,58
Toplam	36	43	36	59	67	61	302	100

Genel olarak değerlendirildiğinde, 2004 öğretim programı ile başlayan yenilikçi yaklaşım, 2013 öğretim programı ile sadeleşmiş ve değerler eğitimiyle zenginleşmiştir. 2018 öğretim programı ise bu iki yapının güçlü yönlerini sentezleyerek daha bütüncül ve beceri odaklı bir yapı sunmuştur. Kimya eğitimi açısından bu üç öğretim programının ortak amacı, öğrencilerin çevresindeki kimyasal olayları anlamalarını, bilimsel düşünciyi benimsemelerini ve günlük yaşantılarına uygulayabilecekleri bilgi ve beceriler kazanmalarını sağlamaktır.

2.2 Kimya Alanı İçerik Bilgileri

2.2.1 Teori (Kuram)

Bilimsel bağlamda teori, doğa olaylarını açıklamak ve öngörmek amacıyla geliştirilen, deneysel verilerle desteklenen tutarlı ve kapsamlı açıklamalardır. Teoriler, gözlemler ve deneyler sonucu oluşan kanıtlarla desteklenir ve bilim insanları tarafından sürekli test edilir. Kimyada, atom ve moleküllerin davranışlarını açıklamak için geliştirilen teoriler, maddenin yapısını ve reaksiyon süreçlerini anlamamıza yardımcı olur (Tro, 2017).

2.2.1.1 Atom Teorisi

Atom teorisi, tüm maddelerin yapı taşlarının küçük ve bölünemez tanecikler olan atomlardan meydana geldiğini öne sürer. Zaman içerisinde yapılan gözlemler ve deneyler, bu teorinin gelişmesine neden olmuş ve modern atom anlayışı ortaya çıkmıştır. (Petrucchi, 2017).

Atom teorisi, maddenin tüm özelliklerini taşıdığı en küçük birimin atom olduğunu ve kimyasal reaksiyonların atomlar arasında gerçekleştiğini ve atomların yoktan var edilemeyeceğini ya da yok edilemeyeceğini ifade eder (Tro, 2017).

2.2.1.2 Dalton Atom Teorisi

John Dalton tarafından geliştirilen bu teori, tüm maddelerin özdeş atomlardan oluştuğunu ve bu atomların bölünemez, yok edilemez birimler olduğunu savunur. Aynı elementin atomları birbirine benzer, farklı elementlerin atomları ise birbirinden farklıdır. Ayrıca kimyasal bileşiklerin, bu atomların sabit oranlarda birleşmesiyle oluştuğunu ifade eder. (Petrucchi, 2017).

2.2.1.3 Thomson Atom Teorisi

Thomson'un atom modeli, atomun içinde negatif yüklü elektronların pozitif yüklü bir kütle içinde eşit ve homojen şekilde gömülü olduğunu öne sürer. Bu model, "üzümlü kek" modeli olarak da bilinir. Atomda pozitif yüke eşit sayıda negatif yük olduğunu ,bu yüzden atomun nötr yapıda olduğunu söyler. Bu yaklaşım, elektronun keşfinden sonra atomun yapısına dair ortaya atılan ilk önemli modeldir. (Petrucchi,2017).

2.2.1.4 Rutherford Atom Teorisi

Rutherford'un yaptığı altın yaprak saçılması deneyi sonucunda atomun büyük kısmının boşluk olduğu ve pozitif yüklerin merkezde toplandığı anlaşılmıştır. Pozitif yüklerin toplandığı bu küçük alana “çekirdek” denilmiştir. Pozitif yükün atomun kütesinin yaklaşık yarısı olduğundan bahsedilmiş fakat diğer yarısı için tam bir tanım yapılmamıştır. Atomun elektriksel yük bakımından nötr olduğunu söyler. Bu model, çekirdek kavramının doğmasına ve daha gelişmiş atom modellerinin oluşmasına öncülük etmiştir. (Petrucci, 2017).

2.2.1.5 Bohr Atom Teorisi

Bohr, elektronların çekirdek etrafında belirli enerji seviyelerine karşılık gelen dairesel yörüngelerde hareket ettiğini ve enerji Emilimi (absorbsiyon) ya da yayılımının (emüsyon) bu seviyeler arasında geçişle olduğunu ileri sürmüştür. Çekirdeğe en yakın halin temel hal olduğu ve elektronun bu seviyede en kararlı ve en az enerjili olduğu, dışardan enerji aldığı anda elektronun uyarılarak üst katmandaki yörüngeye geçtiğini ve bu hale uyarılmış hal denildiği; uyarılmış halde atomun kararsız ve yüksek enerjili olduğu belirtilmiştir. Bu model, tek atomlu elementlerin mesela ;hidrojen atomunun spektrumunu açıklamakta başarılı olmuşken, çok atomlu elementlerin spektrumunu açıklamakta yetersiz kalmıştır. (Petrucci, 2017).

2.2.1.6 Kuantum Teorisi

Kuantum teorisi, atom altı parçacıkların davranışlarını açıklamak üzere geliştirilen ve klasik fiziğin yetersiz kaldığı durumlarda kullanılan modern fizik kuramıdır. Bu teoriye göre, elektronlar belirli yörüngelerde hareket etmez; bunun yerine, atomik orbitaller adı verilen bölgelerde bulunma olasılıklarıyla tanımlanır. Elektronun tam konumu yerine, yalnızca belirli bir bölgede bulunma ihtimali hesaplanabilir (Tro, 2017).

Kuantum teorisinin temelinde dalga-parçacık ikiliği yer alır; yani parçacıklar hem tanecik hem de dalga özelliği gösterir. Schrödinger'in geliştirdiği dalga denklemi, elektronların enerji seviyelerini ve uzaydaki dağılımlarını matematiksel olarak modellemeyi mümkün kılar. Bu yaklaşım, atom yapısının anlaşılmasında devrim yaratmış ve periyodik özelliklerin açıklanmasına güçlü bir temel sağlamıştır (Tro, 2017).

Kuantum teorisi, sadece atom düzeyinde değil, moleküler yapılar, kimyasal bağlar ve malzeme özelliklerinin de anlaşılmasında merkezi bir rol oynar. Bu nedenle, modern kimyanın temel taşlarından biri kabul edilir (Tro, 2017).

2.2.1.7 Gazların Kinetik Molekül Teorisi

Bu teori, Gazların sıcaklığı, moleküllerin ortalama kinetik enerjisiyle doğru orantılıdır. Bu nedenle, aynı sıcaklıktaki farklı gazların ortalama kinetik enerjileri eşittir. Ancak, moleküler kütleleri farklı olan gazların hızları farklılık gösterir; daha hafif moleküller daha hızlı hareket eder. Bu durum, Graham'ın difüzyon yasasıyla da desteklenir (Bikifi, 2018).

2.2.1.8 Lewis Kuramı

Lewis kuramı, atomların kimyasal bağ oluştururken elektron çiftlerini paylaşarak ya da transfer ederek kararlı yapılarına ulaşma eğiliminde olduklarını açıklayan bir bağ kuramıdır. Bu yaklaşıma göre, atomlar bağ yaparken değerlik elektronlarını kullanır ve bu elektronlar nokta diyagramlarıyla (Lewis yapıları) gösterilir. Kovalent bağ, iki atomun bir elektron çiftini paylaşmasıyla; iyonik bağ ise bir atomun elektron verip diğerinin almasıyla oluşur (Petrucchi , 2017).

Kuram, özellikle periyodik tablonun 2. periyot elementlerinde oktet kuralı temelinde kararlı yapı oluşumunu açıklar. Atomlar, en dış enerji düzeylerinde sekiz elektrona ulaşma eğilimindedir. Bu nedenle elementler bağ yaparken elektron alır, verir ya da paylaşır. Lewis yapıları, bir molekülde hangi atomların birbirine nasıl bağlandığını ve bağ yapmayan elektron çiftlerini görselleştirme imkânı sunar (Petrucchi , 2017).

Lewis kuramı, bağ türlerinin anlaşılmasında ve molekül geometrilerinin tahmininde temel bir araçtır. Bununla birlikte, çok atomlu iyonlar, genişlemiş oktetli türler ve rezonans yapıları gibi özel durumları açıklamak için gelişmiş kuramlarla birlikte kullanılması gerekir.

2.2.1.9 VESPR Kuramı

VSEPR kuramı, bir moleküldeki bağ yapan ve yapmayan elektron çiftlerinin birbirini itmesi sonucu oluşan üç boyutlu molekül geometrisini açıklar. Merkez atom etrafındaki elektron çiftlerinin konumları, itmeler en aza inecek şekilde düzenlenir. (Petrucchi, 2017).

Kuram, merkez atom etrafındaki elektron çiftlerinin sayısına ve türüne göre moleküler geometriyi tahmin eder. Bu amaçla, moleküller AX_mE_n şeklinde sınıflandırılır; burada A merkez atomu, X bağ yapan atomları, E ise bağ yapmayan (yalnız) elektron çiftlerini temsil eder. Bu sınıflandırma, molekülün geometrisini ve bağ açılarını öngörmeye kullanılır (Brown , 2018).

VSEPR kuramı, özellikle ana grup elementlerinin oluşturduğu moleküllerin geometrilerini başarıyla tahmin eder. Ancak, geçiş metalleri içeren kompleks bileşiklerde veya elektron çiftlerinin lokalizasyonunun belirsiz olduğu durumlarda sınırlamaları bulunmaktadır (Gillespie & Nyholm, 1957).

2.2.1.10 Değerlik -Bağ Kuramı

Değerlik bağ kuramı, atom orbitallerinin örtüşmesiyle kimyasal bağların oluştuğunu ve elektron çiftlerinin bu örtüşen bölgelerde bulunduğunu savunur. Örtüşen elektronlar uygun simetride örtüşerek kovalent bağ oluşumunu gerçekleştirir. Hibritleşme kavramı da bu kuramın bir parçasıdır. (Petrucci, 2017)

2.2.1.11 Molekül Orbital Kuramı

Molekül orbital kuramı, bağ oluşumunu açıklamak için atom orbitallerinin, tüm molekül boyunca yayılan molekül orbitallerine birleştiğini ileri süren kuantum temelli bir yaklaşımdır. Bu kurama göre, atom orbitalleri tıpkı dalga fonksiyonları gibi üst üste bindirilerek bağ yapan ve bağ yapmayan molekül orbitallerini oluşturur. Elektronlar bu molekül orbitallerine enerji seviyelerine göre yerleştirilir. Bağ düzeni, bir moleküldeki bağ yapan ve bağ yapmayan elektronların sayısı arasındaki fark üzerinden hesaplanır. Bu kuram, özellikle oksijen, benzen ve geçiş metallerine ait moleküllerin manyetik ve spektroskopik özelliklerini açıklamakta klasik kuramların ötesine geçer (Tro, 2017).

2.2.1.12 Band Kuramı

Bant kuramı, katılardaki atomların bir araya gelmesiyle atom orbitallerinin etkileşime girerek sürekli enerji bantları oluşturduğunu ifade eden bir kuramdır. Bu kurama göre, atomlar arasında oluşan çok sayıda yakın enerji düzeyi, bir enerji bandı oluşturur. Bu bandın doluluk durumu ve diğer bantlarla olan ilişkisi, maddenin iletkenlik özelliklerini belirler (Housecroft & Sharpe, 2012).

Kurama göre metallerde, değerlik bandı ile iletkenlik bandı ya örtüşür ya da aralarında çok küçük bir enerji boşluğu (bant aralığı) bulunur. Bu durum,

elektronların kolayca hareket etmesine olanak sağlar ve yüksek elektriksel iletkenlik ile sonuçlanır. Yarı iletkenlerde bu enerji aralığı daha büyüktür ancak termal enerji veya katkı maddeleri ile aşılabılır. Yalıtkanlarda ise bu enerji boşluğu çok geniştir ve elektron geçişi zordur (Atkins & de Paula, 2010).

Bant kuramı yalnızca elektriksel iletkenliği değil, aynı zamanda katıların optik özelliklerini de açıklar. Örneğin bir yarı iletkenin ışığı absorbe etme kapasitesi, bant yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle bant kuramı, yarı iletken teknolojisi, güneş pilleri ve LED'ler gibi modern cihazların temelini oluşturur (Ashcroft & Mermin, 1976).

2.2.1.13 Çarpışma Teorisi

Bu teori, kimyasal tepkimelerin gerçekleşmesi için moleküllerin uygun enerji ve geometrik düzende çarpışması gerektiğini belirtir. Etkili ve etkin çarpışma yoksa tepkime gerçekleşmez. Tepkime hızı ise tepkimeye giren tanecik sayısı ile doğru orantılı olarak değişir. (Petrucchi, 2017).

2.2.1.14 Geçiş Hali Kuramı

Kimyasal reaksiyonlar sırasında oluşan yüksek enerjili geçici yapılar olan geçiş komplekslerinin, ürünlere dönüşmesinden önceki kritik durumunu ve reaksiyon hızlarını belirlediğini savunur. (Petrucchi, 2017).

2.2.1.15 Arrhenius Asit-Baz Kuramı

Asitler suda H^+ iyonu, bazlar ise OH^- iyonu veren maddelerdir. Bu tanım yalnızca sulu çözeltiler için geçerlidir. Bu kuram, asit-baz tepkimelerini tanımlamak için kullanılan ilk modern yaklaşımdır. (Petrucchi, 2017).

2.2.1.16 Bronsted-Lowry Asit-Baz Kuramı

Bu kurama göre asitler proton (H^+) verici, bazlar ise proton alıcıdır. Su gibi çözücüler dışında da uygulanabilir olması ve çözücüye bağlı olmadan geniş bir bakış açısıyla onu daha kapsamlı hale getirir. (Petrucchi, 2017).

2.2.1.17 Lewis Asit-Baz Kuramı

Lewis kuramı, en genel asit-baz tanımı olarak asitleri elektron çifti kabul eden, bazları ise elektron çifti veren maddeler olarak tanımlar (Petrucchi, 2017).

2.2.1.18 Kristal Alan Kuramı

Kristal Alan Teorisi, geçiş metallerinin kompleks bileşiklerinde metal iyonu ile çevresindeki ligantların elektriksel olarak yüklü noktalar veya dipoller olarak etkileşimleri sonucunda, metal iyonunun d orbitallerinin enerji seviyelerinin ayrışmasını açıklayan bir teoridir. Bu teoriye göre, ligantların oluşturduğu elektriksel alan, metal iyonunun d orbitallerinde enerji farklarına yol açar ve bu enerji farkları bileşiğin renk, manyetik özellikleri ve kimyasal davranışını belirler (Housecroft & Sharpe, 2012).

2.2.1.19 Werner'in Koordinasyon Bileşikleri Kuramı

Koordinasyon bileşiklerinin yapısını açıklayan bu kuram, merkezde bulunan metal iyonunun belirli sayıda ligant (merkeze bağlanan yapı) ile oluşturduğu bileşikler, merkez metalin bağ yapabileceği ligant sayısını ve bu bileşiklerin geometrilerini tanımlar. (Petrucchi, 2017).

2.2.1.20 Dalga-Tanecik Teorisi

Bu kuram, ışığın hem dalga hem de tanecik özellikleri gösterdiğini ileri sürer. Elektronlar gibi maddesel parçacıkların da dalga gibi davranabileceğini savunur. Özellikle elektronlar gibi parçacıklar için geçerlidir. (Petrucchi, 2017).

2.2.2 İlke (Prensip)

İlke, belirli bir alandaki temel ve genel geçerliliğe sahip doğrular, kurallar veya yasalar bütünüdür. Bilimsel bağlamda ilke, doğa olaylarını veya sistemlerin davranışlarını açıklayan ve öngörülerde bulunmayı sağlayan temel kavramdır. Prensipler, karmaşık olayların anlaşılmasını kolaylaştırmak için geliştirilen rehber kurallardır (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.2.1 Heisenberg Belirsizlik ilkesi

Bu ilkeye göre, bir parçacığın konumu ile momentumunu aynı anda kesin olarak bilmek mümkün değildir. Kuantum mekaniğinin temellerinden biri olan bu ilke, mikroskobik düzeyde ölçüm sınırlamalarını vurgular. (Petrucchi, 2017).

2.2.2.2 Üst üste Binme İlkesi

Üst üste binme ilkesi, bir sistemde birden fazla etkili unsur bulunduğunda, toplam etkinin bu unsurların bireysel etkilerinin cebirsel toplamı olduğunu belirtir.

Bu ilke hem fiziksel dalgalar (örneğin ses, ışık, su dalgaları) hem de kuantum sistemleri için temel teşkil eder.

Klasik dalga mekaniğinde, iki ya da daha fazla dalga aynı ortamda bulunduğu birbirlere bozmazlar; bunun yerine, anlık genlikleri toplanarak yeni bir dalga modeli oluştururlar. Bu toplam, yapıcı (konstrüktif) ya da yıkıcı (destrüktif) girişim desenleri şeklinde kendini gösterebilir.

Kuantum mekaniğinde ise bu ilke, bir parçacığın aynı anda birden fazla durumda bulunabileceğini ifade eder. Örneğin, bir elektron birden fazla enerji durumunun süperpozisyonunda bulunabilir; bu, ancak ölçüm yapıldığında çöken bir olasılık dağılımı yaratır. Süperpozisyon ilkesi, Schrödinger'in dalga fonksiyonu yaklaşımı ve çift yarık deneyi gibi olayların temelini oluşturur (Petrucci , 2017).

2.2.2.3 Pauli Dışlama İlkesi

Pauli dışlama ilkesine göre, aynı atomdaki iki elektron, tüm kuantum sayıları (baş kuantum sayısı, açısal momentum kuantum sayısı, manyetik kuantum sayısı ve spin kuantum sayısı) bakımından farklı olmak zorundadır. Başka bir deyişle, bir orbitalde en fazla iki elektron bulunabilir ve bu elektronların spinleri zıt olmalıdır (Atkins & Friedman, 2011).

2.2.2.4 Aufbau İlkesi

Aufbau ilkesi, elektronların atom orbitallerine, enerji seviyesi en düşük olandan başlayarak yerleştiğini belirtir. Elektronlar, mümkün olan en düşük enerjili orbitalleri doldurarak atomun temel hal enerjisini minimize ederler (Atkins & Friedman, 2011).

2.2.2.5 Le Chatelier İlkesi

Bir denge sistemine dışarıdan bir etki uygulandığında (örneğin sıcaklık, basınç, derişim değışikliğı), sistem bu etkiyi azaltacak yönde tepki vererek yeniden denge kurar. Bu ilke, kimyasal denge konularında sistemin verdiği yönlü tepkileri açıklamak için kullanılır. (Petrucci, 2017).

2.2.2.6 Hund İlkesi

Hund kuralına göre, aynı enerjiye sahip (degenerate) orbitallerde elektronlar önce tek tek ve aynı spin yönünde yerleşirler. Bu, elektronların paralel spinli olarak

mümkün olan en yüksek toplam spin durumunu sağlaması ve böylece atomun enerji seviyesinin minimuma inmesini sağlar (Atkins & Friedman, 2011).

2.2.2.7 Avogadro İlkesi

Avogadro ilkesi, aynı sıcaklık ve basınç altında, eşit hacimlerdeki gazların eşit sayıda molekül içerdiğini ifade eder. Bu ilke, ideal gazların davranışını açıklamada temel bir prensip olup, moleküler yapıların ve gazların mol sayısı ile hacim arasındaki ilişkiyi tanımlar (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.3 Kanun (Yasa)

Bilimsel yasa, doğada gözlemlenen olaylar arasında tutarlı ve yinelenebilir ilişkileri ifade eden, deneysel gözlemlerle desteklenmiş kısa ve özlü ifadelerdir. Bu yasalar, belirli koşullar altında gerçekleşen doğa olaylarını nicel olarak tanımlar; ancak bu yasalar neden-sonuç ilişkisini açıklamak yerine, ne olacağını tahmin etmeye yarar. Bir bilimsel yasa, çok sayıda tekrarlanabilir deney ve gözleme dayanarak doğa olayları arasındaki düzenli ilişkileri tanımlar. Bu tür yasalar, olayların nasıl meydana geldiğini belirtir ancak neden meydana geldiklerine dair açıklama yapmaz. (Petrucci, 2017).

2.2.3.1 Kütlenin Korunumu Yasası

Bu yasa, kimyasal tepkimeler sırasında maddelerin toplam kütesinin değişmediğini ifade eder. Antoine Lavoisier tarafından öne sürülen bu yasa, modern kimyanın temel taşlarından biridir. Kapalı bir sistemde gerçekleşen kimyasal reaksiyonlarda, giren maddelerin toplam kütlesi ile ürünlerin toplam kütlesi birbirine eşittir. Bu yasa sayesinde kimyasal denklemler denkleştirilebilir ve maddesel değişimler hesaplanabilir (Petrucci, 2017).

2.2.3.2 Sabit Oranlar Yasası

Bu yasa, bir bileşiği oluşturan elementlerin sabit oranlarda birleştiğini ifade eder. Örneğin su bileşiği her zaman iki hidrojen atomu ve bir oksijen atomundan oluşur. Bu oran, kütle cinsinden de sabittir ve herhangi bir su örneğinde değişmez. Bu yasa Joseph Proust tarafından ortaya atılmıştır ve kimyasal bileşiklerin yapısal kararlılığını açıklar (Petrucci, 2017).

2.2.3.3 Katlı Oranlar Yasası

John Dalton tarafından geliştirilen bu yasa, iki elementin birden fazla bileşik oluşturma durumunda, sabit bir miktar elemente karşılık gelen diğer elementin kütleleri arasında basit tam sayılı oranların olduğunu belirtir. Bu durum, atomların bölünemez birimler olduğu düşüncesini desteklemiştir (Petrucchi, 2017).

2.2.3.4 Boyle Yasası

Boyle yasası, sabit sıcaklıkta bir gazın hacmi ile basıncı arasında ters orantı olduğunu belirtir. Yani, bir gazın hacmi azalırken basıncı artar ve hacmi artarken basıncı azalır; bu ilişki matematiksel olarak $P \times V = \text{sabit}$ şeklinde ifade edilir (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.3.5 Charles Yasası

Sabit basınç altında, bir gazın hacmi sıcaklıkla doğru orantılıdır. Gaz ısıtıldığında hacmi artar, soğutulduğunda azalır. Bu yasa gazların sıcaklıkla olan ilişkisini anlamada temel bir yere sahiptir (Petrucchi, 2017).

2.2.3.6 Kütlenin Etki Yasası

Kütlenin etki yasası, bir kimyasal tepkimenin hızının, tepkimeye giren maddelerin derişimlerinin çarpımıyla doğru orantılı olduğunu ifade eder. Bu yasa, özellikle tersinir tepkimelerde denge koşullarının matematiksel olarak tanımlanmasında temel alınır (Petrucchi, 2017).

2.2.3.7 Birleşen Hacimler Yasası

Birleşen hacimler yasasına göre, sabit sıcaklık ve basınç koşullarında gazlar kimyasal tepkimelere girerken ve ürün oluştururken, katıldıkları ve oluşturdukları hacimler küçük tam sayılarla ifade edilen oranlarla birbirine bağlıdır. Bu yasa ilk kez Gay-Lussac tarafından deneysel olarak tanımlanmıştır ve gazların hacim ilişkilerini düzenlemeye yardımcı olur (Petrucchi, 2017).

2.2.3.8 Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası

Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası, ideal gaz karışımlarında toplam basıncın, her bir gaz bileşeninin kendi başına aynı koşullarda (sıcaklık ve hacim) oluşturacağı kısmi basınçların toplamına eşit olduğunu ifade eder. Her gazın kısmi basıncı, o gazın karışımdaki mol kesri ile toplam basıncın çarpımı olarak hesaplanabilir (Atkins & de Paula, 2010).

2.2.3.9 Graham Yasası

Gazların difüzyon ve efüzyon hızları, mol kütlelerinin karekökü ile ters orantılıdır. Bu yasa, daha hafif gazların daha hızlı yayıldığını gösterir. (Petrucci , 2017).

2.2.3.10 Radyoaktif Bozunma Yasası

Radyoaktif bozunma yasası, bir radyoaktif izotopun sabit bir oranda çekirdek bozunması yaşadığını ifade eder. Bu süreç, istatistiksel olarak tanımlanır ve bozunma hızı, kalan radyoaktif madde miktarıyla doğru orantılıdır. Yasa, genellikle üstel bir denkleme göre formüle edilir (Petrucci , 2017).

2.2.3.11 İdeal Gaz Yasası

Bu yasa, bir gazın basıncı (P), hacmi (V), sıcaklığı (T) ve mol sayısı (n) arasındaki ilişkiyi tanımlar. $PV = nRT$ formülü ile ifade edilir ve gazların davranışlarını açıklamada temel rol oynar. (Petrucci , 2017).

2.2.3.12 Hess Yasası

Hess Yasası, bir kimyasal reaksiyonun toplam entalpi değişiminin, reaksiyonun gerçekleşme yolu veya basamakları ne olursa olsun sabit olduğunu ifade eder. Başka bir deyişle, reaksiyon entalpisi, reaksiyonun birden fazla aşamada gerçekleşmesi halinde, her aşamanın entalpi değişimlerinin toplamına eşittir (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.3.13 Coulomb Yasası

İki yüklü tanecik arasındaki elektrostatik kuvvet, yüklerin çarpımı ile doğru; aralarındaki mesafenin karesi ile ters orantılıdır. Bu yasa, iyonik bağların enerji hesaplamalarında kullanılır. (Petrucci , 2017).

2.2.3.14 Henry Yasası

Henry yasası, belirli bir sıcaklıkta, bir gazın sıvı içerisindeki çözünürlüğünün, gazın sıvı yüzeyindeki kısmi basıncıyla doğru orantılı olduğunu belirtir. Bu orantı sabiti, Henry sabiti olarak adlandırılır ve gazın sıvıdaki konsantrasyonu ile gazın kısmi basıncı arasındaki ilişkiyi tanımlar (Atkins & de Paula, 2010).

2.2.3.15 Periyodik Yasa

Periyodik yasa, kimyasal elementlerin artan atom numaralarına göre sıralandığında benzer fiziksel ve kimyasal özelliklerin belirli aralıklarla tekrar ettiğini ifade eder. Bu yasa, modern periyodik cetvelin temelini oluşturur ve elementlerin sınıflandırılmasında sistematik bir düzen sağlar (Petrucchi , 2017).

2.2.3.16 Raoult Yasası

Bir çözeltideki bir bileşenin buhar basıncı, o bileşenin saf halindeki buhar basıncı ile çözeltideki mol kesirinin çarpımına eşittir. Bu yasa, koligatif özelliklerin temelini oluşturur. (Petrucchi , 2017).

2.2.3.17 Hız Yasası

Hız yasası, bir kimyasal tepkimenin hızının, reaktantların anlık derişimlerinin belirli kuvvetlere üssü alınarak çarpımıyla ilişkili olduğunu belirtir. Her tepkimeye özel olan bu yasa, deneysel olarak belirlenir ve genellikle şu şekilde ifade edilir (Petrucchi , 2017).

2.2.3.18 Termodinamiğin Birinci Yasası

Termodinamiğin birinci yasası, enerjinin yoktan var edilemeyeceğini ve yok edilemeyeceğini, yalnızca bir biçimden diğerine dönüşebileceğini belirtir. Bir sistemin iç enerjisindeki değişim, sisteme alınan ısı ile sistemin yaptığı işin toplamına eşittir. Bu ilke, enerji korunumunun temel prensibidir (Housecroft & Sharpe, 2012).

2.2.3.19 Termodinamiğin İkinci Yasası

Termodinamiğin ikinci yasası, evrende gerçekleşen doğal süreçlerin toplam entropisinin (düzensizliğin) zamanla artma eğiliminde olduğunu belirtir. Başka bir ifadeyle, enerji dönüşümleri sırasında kullanılabilir enerji miktarı azalır ve sistemler daha düzensiz hale gelir. Bu yasa, termodinamik süreçlerin yönünü ve verimliliğini belirler (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.3.20 Termodinamiğin Üçüncü Yasası

Termodinamiğin üçüncü yasası, mutlak sıfır sıcaklığına (0 K) yaklaşırken, saf kristal yapıya sahip bir maddenin entropisinin sıfıra yaklaştığını ifade eder. Yani, bir sistemin entropisi mutlak sıfırda sabittir ve genellikle sıfırdır (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.4 Olay

Bilimde olay, doğada meydana gelen ve gözlemlenebilir değişimleri kapsayan her türlü fiziksel veya kimyasal süreçtir. Bu süreçler, ölçülebilir ve tekrarlanabilir özellikler taşır; bu nedenle bilimsel yöntemlerle incelenebilir niteliktedir (Petrucchi , 2017).

2.2.4.1 Yayılma (Difüzyon) Olayı

Difüzyon, bir maddenin taneciklerinin yüksek derişimden düşük derişime doğru kendiliğinden hareket ederek homojen bir dağılım sağlamasıdır . Gazlar veya sıvılar arasında gözlemlenen bu olay, kinetik molekül teorisine göre taneciklerin rastgele hareketiyle açıklanır. (Petrucchi , 2017).

2.2.4.2 Dışa Yayılma (Efüzyon) Olayı

Graham yasasına göre, efüzyon hızı gazın mol kütlesiyle ters orantılıdır. Bu olay, gazların davranışlarını anlamada önemli bir deneysel temeldir. Efüzyon, bir gazın küçük bir delikten başka bir ortama geçmesi olayıdır; bu süreçte tanecikler birbirleriyle çarpışmadan hareket eder (Petrucchi , 2017).

2.2.4.3 Elektroliz Olayı

Elektroliz, bir elektrik akımı aracılığıyla bir bileşiğin iyonlarına ayrıştırılması işlemidir. Genellikle bir sıvı ya da erimiş tuzda gerçekleşir ve bu süreçte elektrik enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülür. Elektrolizde, anot (pozitif elektrot) ve katot (negatif elektrot) arasında iyonlar hareket eder; katoda pozitif iyonlar (katyonlar) elektron kazanarak indirgenirken, anoda negatif iyonlar (anyonlar) elektron vererek yükseltgenir (Atkins & de Paula, 2010).

2.2.4.4 Elektromanyetik Işıma Olayı

Elektromanyetik ışıma, elektrik ve manyetik alanların birbirine dik olarak ve ışık hızında hareket ettiği enerji taşınım biçimidir. Radyo dalgalarından gama ışınlarına kadar uzanan geniş bir spektrumu kapsar. Atomlar enerji aldıklarında uyarılır ve daha sonra daha düşük enerji seviyelerine geçerken elektromanyetik ışıma yayarlar. Bu olay, atomların enerji düzeylerini anlamada temel bir araçtır (Petrucchi , 2017).

2.2.4.5 Kırınım (Difraksiyon) Olayı

Kırınım, dalga boyundaki bir ışık ışınının veya başka bir dalganın, bir engelden geçerken ya da bir yarıktan geçerken bükülmesi ve yayılmasıdır. Bu olay, dalga boyunun, engel ya da yarık boyutuna yakın olduğu durumlarda belirginleşir. Kırınım, özellikle atom altı parçacıkların ve ışığın dalga özelliğini gösteren deneylerde önemlidir (Petrucci , 2017).

2.2.4.6 Girinim (Nüfuz) Olayı

Girinim, iki ya da daha fazla dalganın üst üste binerek yeni bir dalga formu oluşturmasıdır. Konstrüktif (yapıcı) veya destrüktif (yıkıcı) olabilir. Işığın girinim desenleri, onun dalga karakterini kanıtlayan önemli deneysel verilerden biridir. Girinim, optik ve kuantum fiziğinde temel bir kavramdır (Petrucci , 2017).

2.2.4.7 Işığın Kırılması Olayı

Işığın kırılması, bir ışık ışınının bir ortamdan başka bir ortama geçerken hızının değişmesine bağlı olarak yön değiştirmesidir. Bu olay, ışığın bir ortamdaki yayılma hızının diğer ortamdaki hızından farklı olmasından kaynaklanır. Işığın kırılması, merceklerin çalışma prensibini ve optik cihazların tasarımını anlamada kritik öneme sahiptir (Petrucci , 2017).

2.2.4.8 Siyah Cisim Işıması Olayı

Siyah cisim ışıması, ideal bir siyah cismin, sıcaklığına bağlı olarak tüm dalga boylarında yaydığı elektromanyetik radyasyondur. Bu ışıma, cismin sıcaklığı arttıkça şiddetlenir ve maksimum yoğunluk daha kısa dalga boylarına kayar. Siyah cisim ışıması, kuantum mekaniğinin temelini oluşturan Planck'ın radyasyon yasasının açıklanmasında kritik öneme sahiptir (Serway & Jewett, 2018).

2.2.4.9 Fotoelektrik Olay

Fotoelektrik olay, belirli bir frekanstaki ışığın bir metal yüzeye çarptığında yüzeyden elektron koparmasıdır. Bu olay, ışığın enerji paketçikleri (fotonlar) taşıdığını ve kuantum doğasını gösterir. Einstein bu olayı açıklayarak ışığın parçacık özelliğini ispatlamıştır. (Petrucci , 2017).

2.2.4.10 Perdeleme Olayı

Perdeleme, atomda çekirdekteki protonların çekim gücünün, iç enerji seviyelerindeki elektronlar tarafından dıştaki elektronlara tam olarak iletilmemesi

durumudur. Bu olay, dıştaki elektronların daha az çekim hissetmesine yol açar ve periyodik özelliklerin (atom çapı, iyonlaşma enerjisi gibi) anlaşılmasında temel rol oynar (Petrucci , 2017).

2.2.4.11 Osmoz Olayı

Osmoz, yarı geçirgen bir zar aracılığıyla, çözeltinin düşük konsantrasyonlu bölgesinden yüksek konsantrasyonlu bölgesine doğru su veya çözücü moleküllerinin difüzyonudur. Bu süreç, konsantrasyon farkından dolayı meydana gelir ve canlı hücrelerde madde alışverişi ile su dengesi sağlanmasında temel rol oynar (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.4.12 Fotosentez Olayı

Fotosentez, klorofilli bitkilerin güneş ışığını kullanarak karbondioksit ve sudan glikoz üretmesi ve yan ürün olarak oksijen açığa çıkarmasıdır. Bu süreç, dünya üzerindeki karbon döngüsünün ve yaşamın temelidir. Kimyasal olarak $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ denklemine sahiptir (Petrucci , 2017).

2.2.4.13 Hidroliz Olayı

Hidroliz, bir bileşiğin su molekülleri etkisiyle kimyasal bağlarının kırılması sonucu ayrışmasıdır. Bu reaksiyon sırasında su, reaksiyona girerek bileşiği iyonlarına veya daha basit bileşiklere ayırır. Özellikle tuzların, esterlerin ve amidlerin parçalanmasında önemli bir kimyasal süreçtir (Atkins & de Paula, 2010).

2.2.4.14 Lantanit Büzülmesi Olayı

Lantanit büzülmesi, lantanit elementleri boyunca atom numarası arttıkça atom yarıçaplarının beklenenden daha fazla küçülmesi olayını ifade eder. Bu küçülme, 4f orbitallerinin zayıf çekirdeksel korunmasından kaynaklanır ve elementlerin kimyasal özelliklerini etkiler (Petrucci , 2017).

2.2.4.15 Sabunlaşma Olayı

Sabunlaşma, esterlerin (genellikle yağlar) bazlarla (genellikle NaOH veya KOH) reaksiyona girerek sabun ve gliserol oluşturmalarıdır. Bu tepkime, sodyum stearat gibi sabunların sentezinde kullanılır (Petrucci , 2017).

2.2.4.16 Nükleer Fısyon Olayı

Nükleer fısyon, ağır bir atom çekirdeğinin nötron bombardımanı sonucu iki veya daha küçük, daha hafif çekirdeğe bölünmesi sürecidir. Bu bölünme sırasında büyük miktarda enerji açığa çıkar ve genellikle birkaç nötron serbest bırakılır. Fısyon reaksiyonları, nükleer enerji üretimi ve atom bombalarında temel mekanizmadır (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.4.17 Nükleer Füzyon Olayı

Nükleer füzyon, iki hafif atom çekirdeğinin yüksek sıcaklık ve basınç altında birleşerek daha ağır bir çekirdek oluşturması sürecidir. Bu reaksiyon da büyük miktarda enerji açığa çıkarır ve Güneş ile diğer yıldızların enerji kaynağıdır (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2017).

2.2.4.18 Otoiyonizasyon Olayı

Otoiyonizasyon, aynı tür moleküller arasında gerçekleşen bir iyonlaşma tepkimesidir. Örneğın, suyun kendi molekülleri arasında bir kısmının H^+ ve OH^- iyonlarına ayrışması bu olayın örneğidir. Bu olay, nötr çözeltilerdeki iyon dengesini belirler (Petrucci , 2017).

2.2.4.19 Korozyon Olayı

Korozyon, metal yüzeylerin çevresel etkenler nedeniyle kimyasal veya elektrokimyasal reaksiyonlar sonucu bozulmasıdır. Bu reaksiyonlar metalin yapısını bozarak mekanik dayanıklılığını azaltır ve çoğunlukla metalin oksidasyonu şeklinde gerçekleşir (Jones, 1996).

2.2.4.20 Hibritleşme Olayı

Hibritleşme, bir atomdaki farklı tür orbitallerin (örneğin s ve p) karışarak eş enerjili yeni orbitaller oluşturmasıdır. Bu kavram, moleküllerin şekillerini ve bağ açılarını açıklamada kullanılır. Örneğın, karbon atomu sp^3 hibritleşmesi ile tetrahedral yapılar oluşturur (Petrucci , 2017).

2.2.4.21 İstemli-İstemsiz Olay

İstemli olaylar, bir dış kuvvet ya da enerji girdisi gerektiren, genellikle planlı ve kontrollü tepkimelerdir (örneğin elektroliz). İstemsiz olaylar ise kendiliğinden gerçekleşen, enerji bakımından uygun yönde ilerleyen olaylardır (örneğin paslanma) (Petrucci , 2017).

2.2.5 Deney

Deney, bilimsel bir hipotezin geçerliliğini test etmek, yeni bilgiler elde etmek ya da mevcut bilgileri doğrulamak amacıyla kontrollü koşullar altında yapılan sistematik gözlem ve ölçümlerdir. Bilimsel yöntemin temel bileşenlerinden biri olan deneyler, nedensellik ilişkilerinin kurulmasını ve doğa olaylarının modellenmesini sağlar.

Kimyada deneyler, maddelerin yapısını, bileşimini ve tepkimelerini anlamak için kullanılır. Bu deneylerde bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri dikkatle belirlenir; böylece elde edilen sonuçlar güvenilir ve tekrar edilebilir olur. Deneysel veriler, genellikle teorik modellerin sınanmasında ve yeni kuramların geliştirilmesinde temel rol oynar (Petrucci , 2017).

2.2.5.1 Milikan'ın Yağ Damlası Deneyi

Robert Millikan'ın 1909 yılında gerçekleştirdiği bu deney, elektronun yükünü hassas bir şekilde ölçmeyi başaran ilk çalışmadır. Deneyde, çok küçük yağ damlacıkları elektriksel bir alana maruz bırakılarak serbest düşmeleri ve elektrik alanı etkisindeki hareketleri gözlemlenmiştir. Damlacıkların yavaşlaması ya da durmasıyla, her bir damlacığın taşıdığı yük miktarı hesaplanmış ve bu sayede elektronun temel yükü belirlenmiştir. Bu deney, elektrik yükünün kuantumlu yani belirli birimlerle taşındığını da göstermiştir (Petrucci ., 2017).

2.2.5.2 Katot Işını Tüpü Deneyi

Katot ışını tüpü deneyi, negatif yüklü elektronların (katot ışınlarının) manyetik ve elektrik alan etkisinde davranışlarını incelemek için kullanılan bir deneydir. Bu deneyde, vakumlu bir tüp içerisinde katottan yayılan elektronlar hızlandırılarak anoda doğru yönlendirilir. Elektronların manyetik ve elektrik alanlar tarafından sapması, elektronların kütlesi ve yükü hakkında bilgi edinilmesini sağlamıştır. Bu deney, elektronun varlığının ve özelliklerinin keşfinde kritik bir rol oynamıştır (Tipler & Mosca, 2008).

2.2.5.3 X Parçacığı Saçılma Deneyi

X-parçacığı saçılması deneyi, atomun yapısının incelenmesinde kullanılan önemli bir deneydir. Bu deneyde, pozitif yüklü alfa parçacıkları ince bir altın yaprağa doğru gönderilir ve saçılmaları gözlemlenir. Deney sonucunda, atomun çoğunluğunun boşluk olduğu ve pozitif yüklerin (çekirdek) çok küçük, yoğun bir

bölgede toplandığı ortaya konmuştur. Bu çalışma, atomun çekirdekli yapısının keşfine zemin hazırlamıştır (Tro, 2017).

2.2.5.4 Toricelli Deneyi

Evangelista Torricelli tarafından 1643 yılında gerçekleştirilen bu deney, atmosfer basıncını ölçmek için cıvalı barometrenin geliştirilmesini sağlamıştır. Uzun bir cam tüpün içi tamamen cıva ile doldurulup, ağzı kapalı olarak cıva dolu bir kabın içine ters çevrilmesiyle tüpte cıva seviyesi belirli bir noktada sabit kalmıştır. Bu seviye, atmosferin cıva üzerine uyguladığı basınca eşittir. Deney, basıncın fiziksel doğasını anlamamıza büyük katkı sağlamıştır (Petrucci , 2017).

2.2.5.5 Siyah Cisim Işıması Deneyi

Bu deney, Planck'ın kuantum teorisinin temelini oluşturan bir problemten ortaya çıkmıştır. Siyah cisim, üzerine düşen tüm ışınımı emen ve sıcaklığına göre ışınım yapan ideal bir cisimdir. Deneyler sonucunda, klasik fizik yasaları yüksek frekanslarda başarısız olmuş ve “ultraviyole felaketi” olarak adlandırılan bir çelişki ortaya çıkmıştır. Max Planck, bu sorunu çözmek için enerji seviyelerinin kuantumlu olduğunu varsayarak kuantum mekaniğinin temellerini atmıştır (Petrucci , 2017).

2.2.5.6 Stern-Gerlach Deneyi

Otto Stern ve Walther Gerlach tarafından 1922’de gerçekleştirilen bu deney, elektronların uzayda belirli yönelimli spin durumlarına sahip olduğunu göstermiştir. Gümüş atomları, heterojen bir manyetik alandan geçirilmiş ve atomların dedektörde iki ayrı noktada toplandığı gözlenmiştir. Bu sonuç, klasik beklentilerin aksine, spinin kuantumlu (yalnızca belirli değerleri alabilen) bir özellik olduğunu kanıtlamıştır (Petrucci , 2017).

2.2.5.7 Rutherford’un Altın Yaprak Saçılması Deneyi

1911 yılında Ernest Rutherford tarafından gerçekleştirilen bu deney, atomun yapısına dair devrimsel bir modelin oluşmasına neden olmuştur. Deneyde, alfa parçacıkları ince bir altın levhaya gönderilmiş ve bazı parçacıkların büyük açılarla saptığı görülmüştür. Bu sonuç, pozitif yükün atomun merkezinde yoğunlaştığını ve atomun büyük kısmının boşluk olduğunu ortaya koymuştur. Böylece çekirdek kavramı geliştirilmiştir (Petrucci , 2017).

2.3 Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

2004, 2013 ve 2018 yıllarında yayımlanan FenTk ÖPrg. ile Fen-Bil ÖPrg.larında Kimya alanı kapsamında yer alan kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay içeriklerinin kapsamı ve karşılaştırılmasına dair literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buna karşın, fizik ve biyoloji bilim alanlarındaki içeriklerin analiz edilip karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Karaarslan (2023) tarafından yapılan araştırmada, 2004, 2013 ve 2018 FenTk ile Fen-Bil ÖPrg.larındaki fizik bilim içeriklerinin “fiziksel süreçler” öğrenme alanı kazanımlarındaki yer alma düzeyi incelenmiştir. Bu çalışmada, fizik bilim içeriklerinin kapsamı bakımından en fazla kazanımın 2004 Fen ve Teknoloji programında olduğu ortaya konmuştur. Benzer şekilde, Karlı (2024) tarafından yürütülen çalışmada ise biyoloji bilim içeriklerinin “Canlılar ve Hayat/Yaşam” öğrenme alanı kazanımlarındaki bulunma düzeyi değerlendirilmiş ve biyoloji alanındaki kazanımların en fazla 2004 öğretim programında yer aldığı belirlenmiştir. Her iki çalışmada da fizik ve biyoloji alanındaki kazanım sayılarının, 2004’ten itibaren 2013 ve 2018 programlarında azaldığı vurgulanmıştır.

Türkiye’de fen eğitimi müfredatlarının dönüşüm süreci üzerine yapılmış çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Demirbaş ve Pektaş (2018), 2013 fen bilimleri müfredatının önceki programlarla karşılaştırmalı analizini yaparak, içerikte önemli ölçüde sadeleştirme yapıldığını ve bu sadeleşmenin özellikle kimya kazanımlarının öğretimini yüzeysel hâle getirdiğini vurgulamıştır. Özdemir (2019), 2013 ve 2018 öğretim programlarını amaç, içerik, süreç ve ölçme-değerlendirme boyutları açısından analiz etmiştir. Amaçlar açısından, her iki programın da öğrencilere bilimsel okuryazarlık kazandırmayı hedeflediği görülmektedir. Ancak 2018 programında, milli ve manevi değerlerin daha fazla vurgulandığı, ayrıca yerli bilim insanlarının katkılarına yer verildiği tespit edilmiştir. İçerik boyutunda, 2013 programına kıyasla 2018 programında sadeleştirme yoluna gidildiği, bazı ünite ve kazanımların çıkarıldığı veya yeniden yapılandırıldığı belirtilmiştir. Bu değişikliklerin, öğrencilerin konuya daha bütüncül yaklaşımlarını sağlama amacı taşıdığı ifade edilmiştir. Öğretim süreci açısından bakıldığında, her iki programda da yapılandırmacı yaklaşım temel alınmış olmakla birlikte, 2018 programında STEM eğitimi, disiplinler arası yaklaşımlar ve beceri temelli etkinliklerin daha fazla ön plana çıktığı sonucuna varılmıştır. Ölçme ve değerlendirme boyutunda ise, her iki programda da süreç odaklı ve çok yönlü ölçme anlayışının benimsendiği,

ancak 2018 programında öğrenci gözlemlerine, öz değerlendirmeye ve akran değerlendirmeye daha çok önem verildiği belirlenmiştir. Her iki programda da kimya kavramlarının yeterince bütünleşmediğini belirtmiştir. Bu bulgular, öğretim programlarının sürekli olarak güncellenmesi gerektiğini ve toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda şekillendiğini göstermektedir.

Özkan (2021), 2018 Fen-Bil ÖPrg.nı kimya kazanımları açısından inceleyerek, 139 kimya ile ilişkili kazanım tespit etmiştir. Kazanımların en fazla 8. sınıfta, en az ise 3. sınıfta yer aldığı belirtilmiş; bu durum içerik dağılımının dengesiz olduğunu fakat programda yer alan kimya kazanımlarının, öğrencilerin temel kimya kavramlarını anlamaları ve günlük yaşamla ilişkilendirmeleri hedefi doğrultusunda yapılandırıldığını vurgulamıştır. Çalışmada, programın özellikle madde ve ısı, fiziksel ve kimyasal değişimler, asit-bazlar, periyodik sistem ve kimyasal tepkimeler gibi konulara odaklandığı belirlenmiştir. Kimya kazanımlarının çoğunun bilgi düzeyinde kalmakla birlikte, uygulama ve analiz düzeyindeki kazanımların da yer aldığı tespit edilmiştir. Ancak, üst düzey düşünme becerilerini (örneğin sentez ve değerlendirme) doğrudan destekleyen kazanımların sayıca az olduğu da vurgulanmıştır. Özkan'ın analizine göre, 2018 programı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda bir gelişim göstermekte; ancak kimya öğrenme alanının, daha bütüncül bir kavramsal anlayışı teşvik etmesi için bazı kazanımların yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Ayrıca, programda çevre ve sürdürülebilirlik gibi güncel temaların kimya ile entegrasyonunun daha güçlü hale getirilmesi önerilmektedir. Bu sonuçlar, 2018 öğretim programının kimya eğitimi açısından genel olarak olumlu bir çerçeve sunduğunu, ancak bilişsel derinliği artıracak revizyonlara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Bu çalışmalar bir arada değerlendirildiğinde, fen bilimleri müfredatlarının zaman içerisinde kimya kavramlarının öğretiminde sadeleştirme yönünde bir eğilim gösterdiği, kavramların çoğunlukla dolaylı yollarla sunulmaya başlandığı ve bu durumun hem öğrencilerde hem de öğretmen adaylarında kavramsal anlama düzeylerini etkilediği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla müfredatların pedagojik etkililiği yalnızca içerik yoğunluğuyla değil, aynı zamanda kavramların sunum biçimi ve uygulama ortamındaki yansımalarıyla da ilişkilidir.

2.4 Yöntem

Bu araştırma da veri toplama amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Nitel araştırma, bireylerin veya grupların anlam yüklediği toplumsal veya insani sorunları araştırmaya yönelik bir süreçtir. Araştırmacı, çalışmayı doğal ortamda yürütür, verileri katılımcılardan toplar ve bu verileri tümevarımsal olarak analiz eder (Creswell, 2014). Doküman analizi, mevcut yazılı materyallerin sistematik bir şekilde incelenmesiyle gerçekleştirilen bir nitel araştırma yöntemidir. Bu yöntem, araştırmacıya geçmişte gerçekleşmiş olayları anlamlandırma, karşılaştırmalar yapma ve içerik çıkarımı yapma imkânı sunar (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Bu çalışmada, araştırma amacına uygun olarak üniversitelerde okutulan güncel temel ders kitapları, internet ortamında erişilebilen çeşitli bilimsel kaynaklar taranmış ve MEB tarafından uygulamaya konulan 2004 FenTk , 2013 ve 2018 Fen-Bil ÖPrg.larında “Madde ve Değişim/Doğası” alanı kazanımları incelenmiştir.

2.4.1 Veri Toplama ve Analiz Süreci

Çalışmanın birinci basamağında, üniversitelerde okutulan güncel temel ders kitapları, internet ortamında erişilebilen çeşitli bilimsel kaynaklar taranmıştır. Özellikle Kimya alanıyla ilgili halihazırda okutulan ders kitaplarından 2 tanesinde inceleme yapılmıştır. Bu kitaplar Genel Kimya İlkeler ve Modern Uygulamalar 1.cilt ve 2.cilt (Petrucchi-Harwood-Herring) ile Genel Kimya Moleküler Bir Yaklaşımla Kimyanın ilkeleri (Nivaldo)’dir. Daha sonra Kimya bilim alanındaki yasa, teori, ilke, olay, deney ve hipotezler bir tablo haline getirilmiştir. Toplamda 20 yasa, 20 teori, 6 ilke, 21 olay, 7 Deney ve 1 Hipotez belirlenmiştir. Tablolaştırılarak maddeler haline getirilen kimya alanı içeriklerine ilişkin bir alan uzmanından görüş alınmıştır. Görüşler doğrultusunda yalnızca Avogadro hipotezi, Avogadro İlkesi olarak değiştirilmiş ve hipotez başlığı tablodan kaldırılmıştır. Çalışmanın ikinci basamağında yani Kimya alan içeriklerinin öğretim programlarında Madde ve Değişim-Maddenin Doğası öğrenme alanı kazanımları ile ilişkisi bağlamında, öncelikle 2018 3-8. Sınıflar Fen-Bil ÖPrg.nın 8. Sınıf düzeyinde bir ön çalışma yapılmıştır. Bu aşamada tablolaştırılan kimya bilim alanındaki kanun, teori, ilke, olay ve deneylerin, 8. Sınıf düzeyinde öğrenme alanlarındaki hangi kazanımlarla doğrudan ve/veya dolaylı biçimde ilişkili olduğuna yönelik araştırmacı ve bir alan uzmanı bir tarama yapmıştır. Araştırmacı

ve alan uzmanının elde ettikleri verilerin bütünüyle örtüşmesi nedeniyle bundan sonraki çalışma araştırmacı tarafından devam ettirilmiştir. 2004 FenTk ,2013 ve 3018 Fen-Bil. dersi 3-8. Sınıf kazanımları ile Kimya alan içeriğinde tespit edilen kanun(yasa) , teori(kuram), ilke(prensip), deney ve olayların doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirilmesi tablo halinde yapılarak benzerlikler ve farklılıklar tespit edilmiştir.

Kimya ile “doğrudan ilişkilendirme” yapılırken, kazanım ifadelerinde bu alana özgü kavramların açıkça yer alması ya da kavramların tanımlarının verilmiş olması temel ölçüt olarak dikkate alınmıştır. Ayrıca, kazanımın anlaşılabilmesi için gerekli olan ön bilgiler, Kimya konularına dayanıyorsa, bu kazanım içerikle doğrudan bağlantılı sayılmıştır. Bu çerçevede, Kimyaya ait doğrudan ilişkilendirilmiş kazanım örneği şu şekilde belirlenmiştir:

“F.8.4.1.1. Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıkla. Periyodik sisteme duyulan ihtiyaç ve periyodik sistemin oluşturulma süreci ayrıntıya girilmeden vurgulanır.” Bu kazanım, elementlerin belirli bir düzene göre sınıflandırıldığı Periyodik Tablonun grup ve periyotlarını öğretmeyi amaçlarken, aynı zamanda bu sistemin oluşturulma gerekçesine ve bilimsel dayanağına işaret etmektedir. Burada vurgulanan grup ve periyot kavramları, doğrudan Periyodik Yasaya bağlıdır. Periyodik Yasa, elementlerin kimyasal ve fiziksel özelliklerinin atom numarasına göre artan bir şekilde dizildiğinde belirli bir düzenlilik (periyodiklik) gösterdiğini ifade eder (Tro, 2023). Bu düzenlilik, periyodik sistemde elementlerin benzer özelliklere göre gruplandırılması ve yatay sıralar (periyotlar) boyunca özelliklerin değişim göstermesiyle somutlaşır. Dolayısıyla bu kazanımda yer alan kavramların (grup, periyot, sistemin oluşturulması) tümü, doğrudan Periyodik Yasa’nın uygulanmasına dayanmaktadır.

Bununla birlikte, bazı kazanım ifadelerinde Kimya terimleri açıkça kullanılsa da, bu alanın temel kavramlarına dolaylı olarak gönderme yapan ya da bu kavramları destekleyici bilgiler içeren ifadeler yer almaktadır. Böyle durumlarda, söz konusu kazanımın içerikle doğrudan değil, dolaylı bir bağ taşıdığı kabul edilmiştir. Kazanım, Kimyaya ait bilgi ve kavramlar yardımıyla açıklanabilir nitelikte olması, içerik ile ikinci dereceden bir ilişki kurulduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Örneğin; *“F.8.4.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıkla.”* Kazanımı molekül-orbital kuramıyla dolaylı olarak ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda, kimyasal değişimlerin

temelinde atomlar arasındaki bağların kırılması ve yeni bağların oluşması yer almaktadır. Bu bağ değişimlerinin daha derin düzeyde açıklanması ise Molekül-Orbital Kuramı ile mümkündür. Bu kuram, atom orbitallerinin etkileşerek bağ ve anti-bağ orbitalleri oluşturduğunu; bu orbitallerin doluluk durumuna göre moleküllerin bağ yapısı, kararlılığı ve reaktivliği hakkında bilgi verdiğini açıklar (Petrucchi, 2017). Dolayısıyla, kimyasal değişimlerin gözlenmesinde doğrudan molekül-orbital kuramına atıf yapılmasa da, bu kuram kimyasal değişimlerin atomik düzeyde nasıl gerçekleştiğini açıklayan teorik bir temeldir. Kazanım kapsamında gözlemlenen bir kimyasal değişim (örneğin gaz oluşumu, renk değişimi, ısı açığa çıkması) yüzeyde değerlendiriliyor olsa da, bu değişimlerin altında yatan mekanizmaların anlaşılması molekül-orbital kuramıyla desteklenebilir. Bu nedenle söz konusu kazanım ile molekül-orbital kuramı arasında dolaylı bir ilişki mevcuttur.

Kazanımların analiz edilmesi sürecinde, doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirmesi yapılırken aşağıdaki tablo formu kullanılmıştır.

KİMYA ALAN İÇERİKLERİ		2004 FENTK ÖPRG.		2013 FEN-BİL ÖPRG.		2018 FEN-BİL ÖPRG.	
		DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI
KANUN (YASA)							
TEORİ (KURAM)							
İLKE (PRENSİP)							
OLAY							
DENEY							

3. BULGULAR

3.1 “Kimya Alan İçeriğinde Hangi Hipotez, Kanun (Yasa), Teori (Kuram), İlke (Prensip), Deney ve Olay Yer Almaktadır?” Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Çalışmanın birinci basamağında, üniversitelerde okutulan güncel temel ders kitapları, internet ortamında erişilebilen çeşitli bilimsel kaynaklar taranarak kimya bilim alanındaki yasa, teori, ilke, olay, deney ve hipotezler bir tablo haline getirilmiştir. Yapılan kaynak incelemesi sonucunda 20 tane kanun (yasa), 20 tane teori (kuram), 7 tane ilke (prensip), 21 tane olay ve 7 tane deney olmak üzere toplamda 75 adet Kimya alan içeriği bulunmuş olup, hiç hipotez bulunmamıştır.

Tablo 3.1. Kimya alan içeriğinde bulunan kanun/yasa, teori/kuram, ilke/prensip, deney ve olaylar

KANUN(YASA)	TEORİ(KURAM)	İLKE(PRENSİP)	OLAYLAR	DENEYLER
1.Kütlenin Korunumu Yasası	1.Atom Teorisi	1.Heisenberg Belirsizlik İlkesi	1.Yayılma (Difüzyon) Olayı	1.Milikan'ın Yağ Damlası Deneyi
2.Sabit Oranlar Yasası	2.Dalton Atom Teorisi	2.Üst Üste Binme İlkesi	2.Dışa Yayılma (Efüzyon) Olayı	2.Katot Işını Tüpü Deneyi
3.Katlı oranlar Yasası	3.Thomson Atom Teorisi	3.Pauli Dışlama İlkesi	3.Elektroliz Olayı	3. X Parçacığı Saçılma Deneyi
4.Boyle Yasası	4.Rutherford Atom Teorisi	4.Aufbau İlkesi	4.Elektromanyetik Işıma Olayı	4.Toriçelli Deneyi
5.Charles Yasası	5.Bohr Atom Teorisi	5.Le Chatelier İlkesi	5.Kırınım (Difraksiyon) Olayı	5.Siyah Cisim Işıması Deneyi
6. Kütlenin Etki Yasası	6.Kuantum Teorisi	6.Hund İlkesi	6.Girininim (Nüfuz) Olayı	6.Stern-Gerlach Deneyi
7.Birleşen Hacimler Yasası	7.Gazların Kinetik – Molekül Teorisi	7.Avogadro İlkesi	7.Işığın Kırılması Olayı	7.Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi
8.Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası	8.Lewis Kuramı		8.Siyah Cisim Işıması Olayı	
9.Graham Yasası	9.VESPR Kuramı		9.Fotoelektrik Olay	
10.Radyoaktif Bozunma Yasası	10.Değerlik-Bağ Kuramı		10.Perdeleme Olayı	
11.İdeal Gaz Yasası	11.Molekül Orbital Kuramı		11.Osmoz Olayı	
12.Hess Yasası	12.Band Kuramı		12.Fotosentez Olayı	
13.Coulomb Kanunu	13.Çarpışma Teorisi		13.Hidroliz Olayı	
14.Henry Yasası	14.Geçiş Hali Kuramı		14.Lantanit Büzülmesi Olayı	
15.Periyodik Yasa	15.Arrhenius Asit-Baz Kuramı		15.Sabunlaşma Olayı	
16.Raoult Yasası	16.Bronsted-Lowry Kuramı		16.Nükleer Fizyon Olayı	
17.Hız Yasası	17.Lewis Asit-Baz Kuramı		17.Nükleer Füzyon Olayı	
18. Termodinamiğin Birinci Yasası	18.Kristal Alan Kuramı		18.Otoiyonizasyon Olayı	
19.Termodinamiğin İkinci Yasası	19.Werner'in Koordinasyon Bileşikleri Kuramı		19.Korozyon Olayı	
20.Termodinamiğin Üçüncü Yasası	20.Dalga-Tanecik Teorisi		20.Hibritleşme Olayı	
			21.İstemli-İstemsiz Olay	

Tablo 3.1’ de görüldüğü gibi Kimya alanında en fazla içerik sırasıyla “olay” ,“kanun” ve “teori” kısmında bulunurken, en az içerik ise “ilke” ve “deney” kısımlarındadır.

3.2 “Kimya Alan İçeriğinde Tespit Edilen Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. Dersi Öğretim Programlarında “Madde ve Değişim/Madde ve Doğası” Öğrenme Alanında Bulunan Hangi Kazanımlarla Doğrudan ve/veya Dolaylı Olarak İlişkilidir?” Problemine İlişkin Bulgular

Bu araştırma problemine ilişkin bulguları vermeden önce incelenen öğretim programlarındaki Kimya alanı içeriklerinin tarandığı “Madde ve Değişim/Doğası” öğrenme alanında yer alan kazanımların sayıları, her sınıf düzeyi için aşağıdaki tabloda yer almıştır.

Tablo 3.2. 2004 FenTk ÖPrg. ile 2013 ve 2018 Fen-Bil ÖPrg.ları “Madde ve Değişim/Doğası” Öğrenme Alanı Kazanım Sayıları

Sınıflar	2004 FenTk ÖPrg.	2013 Fen-Bil ÖPrg.	2018 Fen-Bil ÖPrg.	Toplam
<i>3.Sınıf</i>	-	4	17	21
<i>4.Sınıf</i>	46	11	21	78
<i>5.Sınıf</i>	46	6	26	78
<i>6.Sınıf</i>	42	14	13	69
<i>7.Sınıf</i>	45	22	16	83
<i>8.Sınıf</i>	60	23	17	100
<i>Toplam</i>	239	80	110	429

Tablo 3.2’de de görüldüğü üzere tüm sınıflar düzeyinde toplam 429 kazanımın olduğu ve en fazla kazanıma sahip öğretim programının 2004 FenTk ÖPrg. olduğu görülmektedir. Tüm öğretim programları içinde en fazla kazanıma sahip olan sınıf düzeyleri ise 2004 FenTk ÖPrg. 8.sınıflarda, 2013 Fen-Bil ÖPrg.nda 8.sınıflarda ve son olarak 2018 Fen-Bil ÖPrg.nda ise 5. Sınıflarda olduğu tablodan da görülmektedir.

“Kimya Alan İçeriğinde Tespit Edilen Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. Dersi Öğretim programlarında bulunan hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı olarak ilişkilidir?” Problemine ilişkin veriler ise her sınıf düzeyinde ve her öğretim programı çerçevesinde düzenlenerek şu verilere ulaşılmıştır:

3.2.1 2004 FenTk ÖPrg. Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği İle İlişkisi

2004 FenTk ÖPrg. yer alan “Madde ve Değişim/Doğası” öğrenme alanı her sınıf düzeyinde incelenmiştir. Programda yer alan kazanımlar ile Kimya alan içeriğinde tespit edilen kanun(yasa), teori(kuram), ilke(prensip), deney ve olayların doğrudan veya dolaylı ilişkilendirmeleri yapılarak her sınıf için ayrı tablolar oluşturulmuştur.

Tablo 3.3. 2004 FenTk ÖPrg.4. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termodinamiğin birinci yasası	0	F.4.2.5.2 F.4.2.5.3	2
Hess Yasası	0	F.4.2.5.2 F.4.2.5.3	2
Kütlenin Korunumu Yasası	0	F.4.2.6.1 F.4.2.6.2 F.4.2.6.5	3
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.4.2.1.2 F.4.2.2.1 F.4.2.2.2 F.4.2.2.7 F.4.2.5.4 F.4.2.5.5 F.4.2.6.4	7
Değerlik-Bağ Kuramı	0	F.4.2.1.2 F.4.2.2.1 F.4.2.2.2 F.4.2.2.7 F.4.2.5.4 F.4.2.5.5 F.4.2.6.4	7
Lewis Kuramı	0	F.4.2.1.7 F.4.2.6.4	2

Tablo 3.3.(devam). 2004 FenTk ÖPrg.4. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Atom Teorisi	0	F.4.2.7.7	1
Difüzyon (Yayılma) Olayı	F.4.2.2.5	0	1
Efüzyon (dışa Yayılma) Olayı	F.4.2.2.6	0	1
Korozyon Olayı	F.4.2.4.3	0	1
Toplam	3	24	27

Tablo 3.3'te de görüldüğü gibi 4.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriği ile 3 tane doğrudan, 24 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 27 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirmenin molekül-orbital kuramıyla değerlik- bağ kuramında dolaylı olarak yapıldığı, En az ilişkilendirmenin ise atom teorisi alanında 1 tane dolaylı olarak, efüzyon, difüzyon ve korozyon olaylarında ise 1 'er tane doğrudan ilişkilendirme yapıldığı tablodan da görülmektedir. 2004 yılı FenTk ÖPrg.4.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinden “ilke/prensip” kısmıyla “deney” kısmı dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2004 FenTk ÖPrg. nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 4.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirilen kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilgili kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 1' de detaylı liste yer almaktadır.)

4.2.2.1. Katıların belirli bir şekli olduğunu fark eder (BSB-1, 2, 4, 5). (Molekül orbital kuramı (dolaylı)-Değerlik bağ kuramı (dolaylı))

4.2.2.5. Gazların bulundukları ortamda yayıldığını gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15; FTTÇ-2).(Difüzyon (yayılma) olayı (doğrudan))

Tablo 3.4 . 2004 FenTk ÖPrg.5. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya alan içeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Kütlenin Korunumu Yasası	0	F.5.2.1.2 F.5.2.1.3 F.5.2.1.4	3
Termodinamiğin Birinci Yasası	F.5.2.1.2 F.5.2.1.3 F.5.2.1.9 F.5.2.2.1 F.5.2.2.7 F.5.2.4.1 F.5.2.6.1	F.5.2.1.4 F.5.2.1.5 F.5.2.2.4 F.5.2.3.3	11
Toplam	7	7	14

Tablo 3.4 'te de görüldüğü gibi 5.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 7 tane doğrudan, 7 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 14 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme Termodinamiğin birinci yasasında 7 tane doğrudan, 4 tane dolaylı olarak, en az ilişkilendirme ise Kütlenin Korunumu Yasasında 3 tane dolaylı olarak yapılmıştır. 2004 yılı FenTk ÖPrg.5.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinden “teori/kuram”, “ilke/prensip”, “deney” ve “olay” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2004 FenTk ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 5.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 2’ de detaylı liste yer almaktadır.)

5.2.1.2. Suyun ısınca buharlaştığını, buharın da soğuyunca yoğuştuğunu gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19). (Kütlenin korunumu yasası (dolaylı)- Termodinamiğin birinci yasası (doğrudan))

5.2.1.5 Su döngüsünün gerçekleşmesi için enerji kaynağı gerektiği çıkarımında bulunur (BSB-7,22, 23; FTTÇ-15, 16). (Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı))

Tablo 3.5. 2004 FenTk ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımlarının Kimya alan içeriği ile Doğrudan ve/ veya Dolaylı İlişkisi

Kimya alan içeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termodinamiğin birinci yasası	0	F.6.3.3.2 F.6.3.3.3 F.6.3.3.4	3
Periyodik Yasa	F.6.3.2.2 F.6.3.2.3	F.6.3.2.4	3
Kütlenin Korunumu Yasası	0	F.6.3.3.2 F.6.3.3.3 F.6.3.3.4	3
Sabit Oranlar Yasası	F.6.3.2.7	F.6.3.2.3 F.6.3.2.4	3
Molekül- Orbital Kuramı	F.6.3.2.7	F.6.3.1.1 F.6.3.1.2 F.6.3.1.3 F.6.3.1.5 F.6.3.2.4 F.6.3.3.2 F.6.3.3.3 F.6.3.3.4 F.6.3.3.5 F.6.3.4.1	11
Değerlik-Bağ Kuramı	F.6.3.2.7	F.6.3.1.1 F.6.3.1.2 F.6.3.1.3 F.6.3.1.5 F.6.3.2.4 F.6.3.3.2 F.6.3.3.3 F.6.3.3.4 F.6.3.3.5 F.6.3.4.1	11
Lewis Kuramı	F.6.3.2.5 F.6.3.2.6 F.6.3.2.7	F.6.3.2.4	4
Atom Teorisi	F.6.3.1.6 F.6.3.1.7 F.6.3.1.8 F.6.3.2.1 F.6.3.2.2 F.6.3.2.3	F.6.3.2.4 F.6.3.3.5	8
Gazların kinetik- Molekül Teorisi	0	F.6.3.4.1	1
VESPR Kuramı	F.6.3.2.5 F.6.3.2.6	0	2
Dalton Atom Teorisi	F.6.3.1.7	F.6.3.1.6	2
Thomson Atom Teorisi	F.6.3.1.7	0	1

Tablo 3.5.(devam). 2004 FenTk ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımlarının Kimya alan içeriği ile Doğrudan ve/ veya Dolaylı İlişkisi

Rutherford Atom Teorisi	F.6.3.1.7	0	1
Bohr Atom Teorisi	F.6.3.1.7	0	1
Kuantum Teorisi	F.6.3.1.7	0	1
Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması deneyi	F.6.3.1.7	0	1
Toplam	22	34	56

Tablo 3.5'te de görüldüğü gibi 6.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 22 tane doğrudan, 34 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 56 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme Molekül- Orbital kuramıyla Değerlik-Bağ Kuramında 1'er tane doğrudan, 10'ar tane dolaylı olarak, en az ilişkilendirme ise Gazların kinetik-Molekül Teorisi, Thomson, Rutherford, Bohr ve Kuantum Atom Teorilerinde 1'er tane yapılmıştır. 2004 yılı FenTk ÖPrg.6.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” ve “olay” kısımları ile dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2004 FenTk ÖPrg.da yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 6.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 3' de detaylı liste yer almaktadır.)

6.3.1.6. Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır. (Dalton atom teorisi (dolaylı)--Atom teorisi (doğrudan))

6.3.3.3. Fiziksel değişimlerde değişen maddenin kimlik değiştirmediğini vurgular (BSB-6, 8, 9; TD-2). (Kütlenin korunumu yasası (dolaylı)- Molekül orbital Kuramı (dolaylı))

Tablo 3.6. 2004 FenTk ÖPrg.7. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya alan içeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Coulomb yasası	F.7.4.4.2	F.7.4.6.4	2
Periyodik Yasa	F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.1.5 F.7.4.3.7	F.7.4.2.1 F.7.4.5.5 F.7.4.5.6	7
Raoult Yasası	0	F.7.4.6.3	1
Sabit Oranlar Yasası	0	F.7.4.5.1 F.7.4.5.2	2
Henry Yasası	0	F.7.4.6.3	1
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.7.4.2.1 F.7.4.4.1 F.7.4.4.2 F.7.4.4.3 F.7.4.4.4 F.7.4.4.5 F.7.4.4.6 F.7.4.5.1 F.7.4.5.2 F.7.4.5.4 F.7.4.5.6 F.7.4.6.4	12
Değerlik-Bağ Kuramı	0	F.7.4.2.1 F.7.4.4.1 F.7.4.4.2 F.7.4.4.3 F.7.4.4.4 F.7.4.4.5 F.7.4.4.6 F.7.4.5.1 F.7.4.5.2 F.7.4.5.4 F.7.4.5.6 F.7.4.6.4	12
Lewis Kuramı	F.7.4.2.1 F.7.4.2.8 F.7.4.2.9 F.7.4.3.1 F.7.4.3.2 F.7.4.3.3 F.7.4.3.4 F.7.4.3.5 F.7.4.3.6 F.7.4.3.7	F.7.4.1.2 F.7.4.4.1 F.7.4.4.2 F.7.4.4.3 F.7.4.4.4 F.7.4.4.5 F.7.4.4.6 F.7.4.5.1 F.7.4.5.2 F.7.4.5.4 F.7.4.5.5	21

Tablo 3.6.(devam). 2004 FenTk ÖPrg.7. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Atom Teorisi	F.7.4.1.1 F.7.4.1.2 F.7.4.2.3 F.7.4.2.4 F.7.4.2.5 F.7.4.2.6 F.7.4.2.7 F.7.4.2.10 F.7.4.2.11 F.7.4.3.1 F.7.4.3.2 F.7.4.3.3 F.7.4.3.4 F.7.4.3.5 F.7.4.3.6 F.7.4.3.7	0	16
Çarpışma Teorisi	0	F.7.4.6.5 F.7.4.6.6	2
VESPR Kuramı	F.7.4.1.1 F.7.4.1.2 F.7.4.2.1	F.7.4.4.4 F.7.4.4.5 F.7.4.5.4	6
Dalton Atom Teorisi	F.7.4.2.10 F.7.4.11	0	2
Thomson Atom Teorisi	F.7.4.2.10 F.7.4.11	0	2
Rutherford Atom Teorisi	F.7.4.2.3 F.7.4.2.10 F.7.4.11	0	3
Bohr Atom Teorisi	F.7.4.2.8 F.7.4.2.10 F.7.4.2.11	0	3
Kuantum Teorisi	F.7.4.2.10 F.7.4.11	0	2
Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması deneyi	F.7.4.2.3	0	1
Katot ışını tüpü deneyi	F.7.4.2.3	0	1
Aufbau İlkesi	F.7.4.2.8	0	0
Hund İlkesi	F.7.4.2.8	0	1
Toplam	50	48	98

Tablo 3.6'da da görüldüğü gibi 7.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 50 tane doğrudan, 48 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 98 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme Lewis kuramında 10 tane doğrudan, 11 tane dolaylı olarak olarak, en

az ilişkilendirme ise Raoult Yasası, Henry Yasası ile Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi ve Katot ışını tüpü deneyi, Aufbau İlkesi, Hund İlkesinde olmak üzere 1'er tane yapılmıştır. 2004 yılı FenTk ÖPrg.7.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde sadece “olay” kısmında dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2004 FenTk ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 7.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 4' de detaylı liste yer almaktadır.)

7.4.3.7. Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir. (**Periyodik yasa (doğrudan)- Atom teorisi (doğrudan)-Lewis kuramı (doğrudan)**)

7.4.6.5. Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder. (**Çarpışma teorisi (dolaylı)**)

Tablo 3.7. 2004 FenTk ÖPrg.8. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya alan içeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Periyodik Yasa	F.8.3.1.1 F.8.3.1.2 F.8.3.1.3 F.8.3.1.4 F.8.3.1.5 F.8.3.2.2	F.8.3.2.1 F.8.3.4.4 F.8.3.4.5	9
Sabit Oranlar Yasası	0	F.8.3.3.1	1
Kütlenin Korunumu Yasası	F.8.3.3.5	F.8.3.3.3 F.8.3.3.4	3
Hess Yasası	0	F.8.3.3.4 F.8.3.3.5 F.8.5.3.4 F.8.5.4.1 F.8.5.4.3 F.8.5.5.2	6
Coulomb Yasası	0	F.8.3.3.4 F.8.3.3.5 F.8.5.3.2 F.8.5.3.4	4

Tablo 3.7.(devam). 2004 FenTk ÖPrg.8. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Termodinamiğin Birinci Yasası	0	F.8.5.1.1 F.8.5.1.2 F.8.5.1.3 F.8.5.1.4 F.8.5.1.5 F.8.5.1.6 F.8.5.1.7 F.8.5.2.1 F.8.5.2.2 F.8.5.3.4 F.8.5.4.1 F.8.5.4.3 F.8.5.5.2 F.8.5.6.1 F.8.5.6.2	15
Raoult Yasası	0	F.8.5.4.5 F.8.5.4.6	2
Atom Teorisi	0	F.8.3.2.1 F.8.3.2.2 F.8.3.2.3 F.8.3.2.4	4
Lewis Kuramı	F.8.3.2.3 F.8.3.2.4	F.8.3.2.1 F.8.3.2.2 F.8.3.3.1 F.8.3.3.2 F.8.3.3.3 F.8.3.3.4 F.8.3.3.5	9
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.8.3.2.3 F.8.3.2.4 F.8.3.2.5 F.8.3.3.1 F.8.3.3.2 F.8.3.3.3 F.8.3.3.4 F.8.3.3.5 F.8.3.4.7 F.8.5.3.1 F.8.5.3.2 F.8.5.3.3 F.8.5.3.4 F.8.5.6.1 F.8.5.6.2	15

Tablo 3.7.(devam). 2004 FenTk ÖPrg.8. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Değerlik- bağ Kuramı	0	F.8.3.2.3 F.8.3.2.4 F.8.3.2.5 F.8.3.3.1 F.8.3.3.2 F.8.3.3.3 F.8.3.3.4 F.8.3.3.5 F.8.3.4.7 F.8.5.3.1 F.8.5.3.2 F.8.5.3.3 F.8.5.3.4 F.8.5.6.1 F.8.5.6.2	15
Arrhenius asit baz Kuramı	F.8.3.4.2	F.8.3.4.1 F.8.3.4.3	3
Bronsted Lowry Kuramı	0	F.8.3.4.1 F.8.3.4.2 F.8.3.4.3	3
Lewis asit-Baz Kuramı	0	F.8.3.4.1 F.8.3.4.2 F.8.3.4.3	3
Çarpışma Teorisi	F.8.5.1.3 F.8.5.1.4	F.8.5.1.5 F.8.5.1.6 F.8.5.2.2	5
VESPR Kuramı	0	F.8.5.3.1	1
Gazların kinetik-molekül teorisi	0	F.8.5.3.3	1
Toplam	12	87	99

Tablo 3.7’de de görüldüğü gibi 8.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 12 tane doğrudan, 87 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 99 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme Molekül- orbital kuramı, değerlik-bağ kuramı ve termodinamiğin birinci yasasından 15’ er tane dolaylı olarak, en az ilişkilendirme ise birer tane olmak üzere Sabit oranlar yasası, VESPR kuramı ve gazların kinetik- molekül teorilerindedir. 2004 yılı FenTk ÖPrg.8.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” , “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2004 FenTk ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 8.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak

kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 5’ da detaylı liste yer almaktadır.)

8.5.2.2. *Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir. (Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)- Çarpışma teorisi (dolaylı))*

8.5.4.5. *Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder. (-Raoult yasası (dolaylı))*

3.2.2 2013 Fen-Bil ÖPrg. Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile İlişkisi

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim/Doğası” öğrenme alanına her sınıf düzeyinde bakılmış olup, 2013 Fen-Bil. ÖPrg. nda yer alan kazanımlar ile Kimya alan içeriğinde tespit edilen kanun(yasa), teori(kuram), ilke(prensip), deney ve olayların doğrudan ve ya dolaylı ilişkilendirmeleri yapılarak tablo oluşturma gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.8 . 2013 Fen-Bil ÖPrg. 3. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.3.3.2.1	1
Atom Teorisi	0	F.3.3.2.1	1
Toplam	0	2	2

Tablo 3.8’de de görüldüğü gibi 3.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 2 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Sadece Molekül-orbital kuramından ve Atom teorisinden 1’ er tane dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmıştır. 2013 yılı Fen-Bil ÖPrg. 3.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” , “kanun/yasa”, “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 3.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 6’ da detaylı liste yer almaktadır.)

3.3.2.1. Çevresindeki maddeleri, hâllerine göre sınıflandırır. (Atom teorisi (dolaylı)-Molekül orbital kuramı (dolaylı))

Tablo 3.9. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 4. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termodinamiğin birinci yasası	0	F.4.3.2.1 F.4.3.2.2 F.4.3.4.1 F.4.3.4.2	4
Hess Yasası	0	F.4.3.2.1 F.4.3.2.2 F.4.3.4.1 F.4.3.4.2	4
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.4.3.2.1 F.4.3.2.2 F.4.3.4.1 F.4.3.4.2	4
Değerlik-bağ kuramı	0	F.4.3.2.1 F.4.3.2.2 F.4.3.4.1 F.4.3.4.2	4
Atom Teorisi	0	F.4.3.2.1 F.4.3.2.2 F.4.3.4.1 F.4.3.4.2	4
Toplam	0	20	20

Tablo 3.9’da da görüldüğü gibi 4.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 20 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 20 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Termodinamiğin birinci yasası, Hess yasası, Molekül- orbital kuramı, değerlik-bağ kuramı ve atom teorisinden 4’ er tane dolaylı olarak ilişkilendirme yapıldığı tabloda görülmektedir. 2013 yılı Fen-Bil ÖPrg. 4.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim”

öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip”, “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 4.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 7’ da detaylı liste yer almaktadır.)

4.3.2.1. Maddenin hâllerini bilir ve aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir. (Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)-Hess Yasası (dolaylı)- Atom teorisi (dolaylı) - Molekül orbital kuramı (dolaylı)-Değerlik bağ kuramı (dolaylı))

Tablo 3.10. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 5. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termodinamiğin birinci yasası	0	F.5.3.1.1 F.5.3.1.2 F.5.3.3.2 F.5.3.4.1 F.5.3.4.2	5
Hess Yasası	0	F.5.3.1.1 F.5.3.1.2 F.5.3.3.2 F.5.3.4.1 F.5.3.4.2	5
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.5.3.1.1 F.5.3.1.2 F.5.3.4.1 F.5.3.4.2	4
Değerlik-bağ kuramı	0	F.5.3.1.1 F.5.3.1.2 F.5.3.4.1 F.5.3.4.2	4
Atom Teorisi	0	F.5.3.1.1 F.5.3.1.2 F.5.3.4.1 F.5.3.4.2	4
Toplam	0	22	22

Tablo 3.10’da da görüldüğü gibi 5.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 22 tane dolaylı

ilişkilendirmeye toplamda 22 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme Termodinamiğin birinci yasası ve Hess yasası'nda 5'er tane dolaylı olarak, en az ilişkilendirme ise dolaylı olarak Molekül- orbital kuramı, değerlik-bağ kuramı ve atom teorisinden 4' er tane yapılmıştır. 2013 yılı Fen-Bil ÖPrg. 5.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip”, “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 5.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 8' da detaylı liste yer almaktadır.)

5.3.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını yorumlar. (Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)-Hess Yasası (dolaylı))

5.3.4.2. Günlük yaşamdan örneklerle genleşme ve büzülme olayları arasındaki ilişkiyi fark eder. (Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)- Hess Yasası (dolaylı)-Atom teorisi (dolaylı) - Molekül orbital kuramı (dolaylı)-Değerlik bağ kuramı (dolaylı))

Tablo 3.11. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 6. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.6.3.1.1 F.6.3.1.2 F.6.3.2.1	3
Değerlik-bağ kuramı	0	F.6.3.1.1 F.6.3.1.2 F.6.3.2.1	3
Atom Teorisi	0	F.6.3.1.1 F.6.3.1.2	2
Toplam	0	8	8

Tablo 3.11’de de görüldüğü gibi 6.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 8 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 8 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme dolaylı olarak Molekül- orbital kuramı ve değerlik-bağ kuramında 3’er tane, en az ilişkilendirme ise dolaylı olarak atom teorisinden 2 tane yapılmıştır. 2013 yılı Fen-Bil ÖPrg. 6.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” , “kanun/yasa” , “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 6.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 9’ da detaylı liste yer almaktadır.)

6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar. (- Atom teorisi (dolaylı)-Molekül orbital kuramı (dolaylı)-Değerlik bağ kuramı (dolaylı))

6.3.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar. (-Molekül orbital Kuramı (dolaylı)-Değerlik Bağ teorisi (dolaylı))

Tablo 3.12. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 7. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Periyodik Yasa	F.7.3.2.2	F.7.3.1.4 F.7.3.1.5 F.7.3.2.1 F.7.3.2.3	5
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.7.3.1.4 F.7.3.1.5 F.7.3.2.1 F.7.3.2.3	4
Değerlik-bağ kuramı	0	F.7.3.1.4 F.7.3.1.5 F.7.3.2.1 F.7.3.2.3	4
Atom Teorisi	F.7.3.1.1 F.7.3.1.2	F.7.3.1.4 F.7.3.1.5 F.7.3.2.1	5
Lewis Kuramı	0	F.7.3.1.4 F.7.3.1.5 F.7.3.2.1 F.7.3.2.3	4
Dalton Atom Teorisi	F.7.3.1.2	0	1
Thomson Atom Teorisi	F.7.3.1.2	0	1
Rutherford Atom Teorisi	F.7.3.1.2	0	1
Bohr Atom Teorisi	F.7.3.1.2	0	1
Kuantum Teorisi	F.7.3.1.2	0	1
Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi	F.7.3.1.2	0	1
Toplam	9	19	28

Tablo 3.12’de de görüldüğü gibi 7.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 9 tane doğrudan, 19 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 28 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme periyodik yasayla atom teorisinde 5’er tane ilişkilendirmeye yapılmış olup, en az ilişkilendirme ise Dalton atom teorisi, Thomson atom teorisi, Rutherford atom teorisi, Bohr atom teorisi ve Kuantum Teorisi’nde ve Rutherford’un altın yaprak saçılması deneyinde 1’er tane ilişkilendirme yapıldığı tabloda görülmektedir. 2013 yılı Fen-Bil ÖPrg. 7.sınıfların müfredatında yer alan

“madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” ve “olay” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 7.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 10’ da detaylı liste yer almaktadır.)

7.3.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.(-Atom teorisi (doğrudan))

7.3.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir.(Periyodik yasa (doğrudan))

Tablo 3.13. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Periyodik Yasa	F.8.3.1.1 F.8.3.1.2 F.8.3.1.3 F.8.3.2.1	F.8.3.3.1 F.8.3.5.1	6
Termodinamiğin birinci yasası	0	F.8.3.5.1 F.8.6.1.1 F.8.6.2.1 F.8.6.2.2 F.8.6.3.1 F.8.6.3.2 F.8.6.3.3 F.8.6.3.4	8
Hess yasası	0	F.8.3.5.1 F.8.6.1.1 F.8.6.2.1 F.8.6.2.2 F.8.6.3.1 F.8.6.3.2 F.8.6.3.3 F.8.6.3.4	8
Kütlenin Korunumu yasası	F.8.3.5.3	0	1
Sabit oranlar yasası	F.8.3.5.3	0	1

Tablo 3.13.(devamı). 2013 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Molekül- Orbital Kuramı	F.8.3.1.2	F.8.3.1.3 F.8.3.2.1 F.8.3.3.1 F.8.3.5.1 F.8.3.5.3 F.8.6.1.1 F.8.6.2.1 F.8.6.2.2 F.8.6.3.1 F.8.6.3.2 F.8.6.3.3	12
Değerlik-bağ kuramı	F.8.3.1.2	F.8.3.1.3 F.8.3.2.1 F.8.3.3.1 F.8.3.5.1 F.8.3.5.3 F.8.6.1.1 F.8.6.2.1 F.8.6.2.2 F.8.6.3.1 F.8.6.3.2 F.8.6.3.3	12
Lewis Kuramı	F.8.3.3.1 F.8.3.1.3	F.8.3.5.1	3
VESPR Kuramı	0	F.8.3.3.1	1
Arrhenius asit baz kuramı	F.8.3.4.1 F.8.3.4.2	0	2
Bronsted Lowry asit baz kuramı	F.8.3.4.1 F.8.3.4.2	0	2
Lewis asit baz kuramı	0	F.8.3.4.1 F.8.3.4.2	2
Toplam	14	44	58

Tablo 3.13’de de görüldüğü gibi 8.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 14 tane doğrudan, 44 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 58 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla molekül-orbital kuramıyla değerlik bağ kuramında 12’şer tane ilişkilendirmeye yapılmış olup, en az ise kütle korunumu yasası, sabit oranlar yasası ve VESPR kuramında 1’er tane olduğu görülmektedir. 2013 yılı Fen-Bil ÖPrg. 8.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” , “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2013 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 8.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 11’ da detaylı liste yer almaktadır.)

8.3.1.1. Geçmişten günümüze periyodik sistemin oluşturulma sürecini araştırır ve sunar. (*Periyodik Yasa (doğrudan)*)

8.6.3.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir. (*Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)-Hess yasası (dolaylı)*)

3.2.3 2018 Fen-Bil ÖPrg. Kazanımlarının Kimya Alan İçeriği ile İlişkisi

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim/Doğası” öğrenme alanına her sınıf düzeyinde bakılmış olup, 2018 Fen-Bil. ÖPrg . nda yer alan kazanımlar ile Kimya alan içeriğinde tespit edilen kanun(yasa), teori(kuram), ilke(prensip), deney ve olayların doğrudan veya dolaylı ilişkilendirmeleri yapılarak tablo oluşturma gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.14. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 3. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.3.4.2.1	1
Değerlik- bağ Kuramı	0	F.3.4.2.1	1
Toplam	0	2	2

Tablo 3.14’de de görüldüğü gibi 3.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden dolaylı olmak üzere toplamda 2 tane ilişkilendirme yapılmıştır. Molekül- orbital kuramından ve Değerlik-bağ kuramından 1’ er tane dolaylı olarak ilişkilendirme yapıldığı tabloda görülmektedir. 2018 yılı Fen-Bil ÖPrg. 3.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” , “kanun/yasa”,

“olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 3.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 12’ da detaylı liste yer almaktadır.)

F.3.4.2.1. Çevresindeki maddeleri, hâllerine göre sınıflandırır. Maddenin hâllerine günlük yaşamdan örnekler verilir fakat yapılarına (akışkanlık, tanecikler arası uzaklık vb.) değinilmez.(-Molekül Orbital Kuramı (dolaylı)-Değerlik Bağ Kuramı (dolaylı))

Tablo 3.15. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 4. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termodinamiğin birinci yasası	0	F.4.4.4.1 F.4.4.4.2	2
Hess yasası	0	F.4.4.4.1 F.4.4.4.2	2
Atom teorisi	0	F.4.4.3.1	1
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.4.4.3.2 F.4.4.4.2	2
Değerlik- bağ Kuramı	0	F.4.4.3.2 F.4.4.4.2	2
Toplam	0	9	9

Tablo 3.15’de de görüldüğü gibi 4.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 9 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 9 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme termodinamiğin birinci yasası, Hess yasası, molekül-orbital kuramı ve değerlik bağ kuramında yapılmışken, en az ilişkilendirme ise atom teorisinde yapılmıştır. 2018 yılı Fen-Bil ÖPrg. 4.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” , “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 4.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı

olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 13’ da detaylı liste yer almaktadır.)

F.4.4.3.1. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır. Tanecikli ve boşluklu yapıya girilmez. (Atom teorisi (dolaylı))

F.4.4.4.1. Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deneyler tasarlar.(Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)-Hess yasası (dolaylı))

Tablo 3.16. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 5. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termodinamiğin birinci yasası	F.5.4.3.2	F.5.4.1.1 F.5.4.2.1 F.5.4.3.1 F.5.4.4.1 F.5.4.4.2	6
Hess yasası	0	F.5.4.1.1 F.5.4.2.1 F.5.4.3.1 F.5.4.3.2 F.5.4.4.1 F.5.4.4.2	6
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.5.4.1.1 F.5.4.2.1	2
Değerlik- bağ Kuramı	0	F.5.4.1.1 F.5.4.2.1	2
Toplam	1	15	16

Tablo 3.16’da da görüldüğü gibi 5.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 9 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 9 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme termodinamiğin birinci yasası, Hess yasasında (6’şar tane), en az ilişkilendirme ise molekül-orbital kuramıyla değerlik- bağ kuramında (2’şer tane) yapılmıştır. 2018 yılı Fen-Bil ÖPrg. 5.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip”, “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 5.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı

olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensi), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 14’ da detaylı liste yer almaktadır.)

F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.(Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı)-Hess yasası (dolaylı))

F.5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.(Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı)-Hess Yasası (dolaylı))

Tablo 3.17. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 6. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensi), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termodinamiğin birinci yasası	0	F.6.4.3.1 F.6.4.3.2 F.6.4.3.3	3
Atom Teorisi	F.6.4.1.1 F.6.4.1.2	0	2
Yayılma (Difüzyon) Olayı	0	F.6.4.4.3	1
Toplam	2	4	6

Tablo 3.17’de de görüldüğü gibi 6.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 2 tane doğrudan ilişkilendirme, 4 tanede dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 6 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme termodinamiğin birinci yasasıyla (3 tane), en az ilişkilendirme ise yayılma (difüzyon) olayında (1 tane) ilişkilendirme yapılmıştır. 2018 yılı Fen-Bil ÖPrg. 6.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensi” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 6.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensi), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 15’ da detaylı liste yer almaktadır.)

F.6.4.3.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır. (Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı))

Tablo 3.18. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 7. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Periyodik Yasa	F.7.4.2.2	F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1 F.7.4.2.3	5
Molekül- Orbital Kuramı	0	F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1 F.7.4.2.3	4
Değerlik-bağ kuramı	0	F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1 F.7.4.2.3	4
Atom Teorisi	F.7.4.1.1 F.7.4.1.2	F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1	5
Lewis Kuramı	0	F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1 F.7.4.2.3	4
Dalton Atom Teorisi	F.7.4.1.2	0	1
Thomson Atom Teorisi	F.7.4.1.2	0	1
Rutherford Atom Teorisi	F.7.4.1.2	0	1
Bohr Atom Teorisi	F.7.4.1.2	0	1
Kuantum Teorisi	F.7.4.1.2	0	1
Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi	F.7.4.1.2	0	1
Toplam	9	19	28

Tablo 3.18’de de görüldüğü gibi 7.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 9 tane doğrudan, 19 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 28 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme periyodik yasayla atom teorisinde (5’er tane), en az ilişkilendirme ise Dalton atom teorisi, Thomson atom teorisi, Rutherford atom teorisi, Bohr atom teorisi ve Kuantum Teorisi’nde ve Rutherford’un altın yaprak saçılması deneyinde (1’er tane) yapılmıştır. 2018 yılı Fen-Bil ÖPrg. 7.sınıfların müfredatında yer alan

“madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip” ve “olay” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 7.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 16’ da detaylı liste yer almaktadır.)

*F.7.4.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin (altın, gümüş, bakır, çinko, kurşun, civa, platin, demir ve iyot) isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.(**Periyodik yasa (doğrudan)**)*

Tablo 3.19. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Kimya Alan İçeriği (Kanun (yasa), Teori(kuram), İlke(prensip), Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Periyodik Yasa	F.8.4.1.1 F.8.4.1.2	0	2
Termodinamiğin birinci yasası	0	F.8.4.5.1 F.8.4.5.2 F.8.4.5.3 F.8.4.5.4	4
Hess yasası	0	F.8.4.5.1 F.8.4.5.2 F.8.4.5.3 F.8.4.5.4	4
Kütlenin Korunumu yasası	F.8.4.3.1	0	1
Sabit oranlar yasası	F.8.4.3.1	0	1
Molekül- Orbital Kuramı	F.8.4.1.1 F.8.4.3.1	F.8.4.1.2 F.8.4.2.1 F.8.4.5.1 F.8.4.5.2 F.8.4.5.3	7
Değerlik-bağ kuramı	F.8.4.1.1 F.8.4.3.1	F.8.4.1.2 F.8.4.2.1 F.8.4.5.1 F.8.4.5.2 F.8.4.5.3	7
Lewis Kuramı	0	F.8.4.3.1	1
VESPR Kuramı	0	F.8.4.3.1	1
Arrhenius asit baz kuramı	F.8.4.4.1 F.8.4.4.4	0	2

Tablo 3.19.(devam). 2018 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf kazanımlarının Kimya alan içeriği ile doğrudan ve/ veya dolaylı ilişkisi

Bronsted Lowry asit baz kuramı	F.8.4.4.1 F.8.4.4.4	0	2
Lewis asit baz kuramı	0	F.8.4.4.1 F.8.4.4.4	2
Toplam	12	22	34

Tablo 3.19’da da görüldüğü gibi 8.sınıflarda Madde ve Değişim öğrenme alanında yer alan kazanımlarda Kimya alan içeriğinden 12 tane doğrudan, 22 tane dolaylı ilişkilendirmeye toplamda 34 tane ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme molekül-orbital kuramıyla değerlik bağ kuramında (7’şer tane), en az ilişkilendirme ise kütle korunumu yasası, sabit oranlar yasası, Lewis kuramı ve VESPR kuramında (1’er tane) yapılmıştır. 2018 yılı Fen-Bil ÖPrg. 8.sınıfların müfredatında yer alan “madde ve değişim” öğrenme alanında Kimya alan içeriğinde “ilke/prensip”, “olay” ve “deney” kısımları dolaylı ya da doğrudan hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiştir.

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda yer alan “Madde ve Değişim” öğrenme alanıyla ilgili 8.sınıf düzeyinde belirlenen Kimya alan içeriğinde doğrudan ya da dolaylı olarak kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile ilişkilendirilen kazanımlara örnek aşağıda verilmiştir. (EK 17’ da detaylı liste yer almaktadır.)

F.8.4.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.(Molekül orbital Kuramı (dolaylı)-Değerlik Bağ teorisi (dolaylı))

F.8.4.5.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir. (Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)-Hess yasası (dolaylı))

3.3 “Kimya Alan İçeriğinde Tespit Edilen Kanun (Yasa), Teori (Kuram), İlke(Prensip), Deney ve Olayların, “Madde ve Değışim/Madde ve Doğası” Öğrenme Alanı Kazanımlarının Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirilmesinde 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. Dersi Öğretim Programları Arasında Farklılıklar Var Mıdır?” Problemine İlişkin Bulgular

Kimya alan içeriğinde tespit edilen kanun (yasa), teori (kuram), ilke(prensip), deney ve olayların, “Madde ve Değışim/Madde ve Doğası” öğrenme alanı kazanımlarının doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmesinde 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. dersi öğretim programları arasındaki farklılıklar aşğıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.20. 2004 FenTk ÖPrg.4-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği

SINIF	4.SINIF		5.SINIF		6.SINIF		7.SINIF		8.SINIF	
İLİŞKİLENDİRME	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI
KANUN/YASA		Termodinamiğin birinci yasası (2) Hess yasası (2) Kütlenin Korunumu Yasası (3)	Termodinamiğin birinci yasası (7)	Kütlenin Korunumu Yasası (3) Termodinamiğin birinci yasası (4)	Periyodik Yasa (2) Sabit Oranlar Yasası (1)	Termodinamiğin birinci yasası(3) Periyodik Yasa (1) Kütlenin Korunumu Yasası (3) Sabit Oranlar Yasası (2)	Coulomb yasası (1) Periyodik Yasa (4)	Coulomb yasası (1) Periyodik Yasa (3) Raoult Yasası (1) Sabit Oranlar Yasası (2) Henry Yasası (1)	Periyodik Yasa (6) Kütlenin Korunumu Yasası (1)	Periyodik Yasa (3) Sabit Oranlar Yasası (1) Kütlenin Korunumu Yasası (2) Hess Yasası (6) Coulomb Yasası (4) Termodinamiğin Birinci Yasası (15) Raoult Yasası (2)

Tablo 3.20.(devamı). 2004 FenTk ÖPrg.4-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği

TEORİ/KURAM		Molekül-Orbital Kuramı (7)			Molekül-Orbital Kuramı (1)	Molekül-Orbital Kuramı (10)	Lewis Kuramı (10)	Molekül-Orbital Kuramı (12)	Lewis Kuramı (2)	Atom Teorisi (4)
		Değerlik-Bağ Kuramı (7)			Değerlik-Bağ Kuramı (1)	Değerlik-Bağ Kuramı (10)	Atom Teorisi (16)	Değerlik-Bağ Kuramı (12)	Çarpışma Teorisi (2)	Lewis Kuramı (7)
		Lewis Kuramı (2)			Lewis Kuramı (3)	Lewis Kuramı (1)	VESPR Kuramı (3)	Lewis Kuramı (11)	Arrhenius asit baz Kuramı (1)	Molekül-Orbital Kuramı (15)
		Atom Teorisi (1)			Atom Teorisi (6)	Atom Teorisi (2)	Dalton Atom Teorisi (2)	Çarpışma Teorisi (2)		Değerlik-bağ Kuramı (15)
					VESPR Kuramı (2)	Gazların kinetik-Molekül Teorisi (1)	Thomson Atom Teorisi (2)	VESPR Kuramı (3)		Arrhenius asit baz Kuramı (2)
					Dalton Atom Teorisi (1)	Dalton Atom Teorisi (1)	Rutherford Atom Teorisi (3)			Bronsted Lowry Kuramı (3)
					Thomson Atom Teorisi (1)	Dalton Atom Teorisi (1)	Bohr Atom Teorisi (3)			Lewis asit-Baz Kuramı (3)
					Rutherford Atom Teorisi (1)	Dalton Atom Teorisi (1)	Kuantum Teorisi (3)			Çarpışma Teorisi (3)
					Bohr Atom Teorisi (1)					VESPR Kuramı (1)
					Kuantum Teorisi (1)					Gazların kinetik-molekül teorisi (1)

Tablo 3.20.(devamı). 2004 FenTk ÖPrg.4-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği

İLKE/P RENSİP							Aufbau İlkesi (1) Hund İlkesi (1)			
OLAY	Difüzyon (yayılma) olayı (1) Efüzyon (dışa yayılma) olayı (1) Korozyon Olayı(1)									
DENEY					Rutherford'ın Altın Yaprak Saçılması Deneyi (1)		Rutherford'ın Altın Yaprak Saçılması Deneyi (1) Katot ışını tüpü deneyi (1)			

Tablo 3.20’de yer alan 2004 FenTk ÖPrg.nda 4-8.sınıfların kazanımlarında Kimya alan içeriğiyle ilişkisi belirlenen kanun(yasa), teori (kuram), ilke(prensip), deney ve olayların durumlarına bakıldığında şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

4.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede; doğrudan ilişkilendirmenin sadece “olay” kısmında birer kez yapıldığı (“Difüzyon (yayılma) olayı”, “Efüzyon (dışa yayılma) olayı ” ve “Korozyon Olayı”) Dolaylı ilişkilendirmenin ise kanun (yasa) ve teori(kuram) kısmında olduğu ve en çok dolaylı ilişkilendirmenin “molekül orbital kuramı (7)”yla “değerlik bağ kuramı (7)”nda yapıldığı görülmektedir. Genel olarak doğrudan ve dolaylı yapılan tüm ilişkilendirmelere bakıldığında en fazla ilişkilendirmenin teori (kuram) kısmında (dört tane) ilke (prensip) ve deney kısmında ise hiç ilişkilendirme yapılmadığı görülmektedir.

5.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede sadece “kanun (yasa)” kısmında ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. En fazla ilişkilendirme doğrudan kısmında “termodinamiğin birinci yasası (7)”nda yapılırken, en fazla dolaylı ilişkilendirme ise yine “termodinamiğin birinci yasası (4)”nda yapılmıştır. Genel olarak doğrudan ve dolaylı yapılan tüm ilişkilendirme durumlarına bakıldığında doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmenin eşit sayıda yapıldığı görülmektedir. Diğer ilişkilendirme basamaklarından teori(kuram), ilke(prensip), olay ve deney kısımlarında ise hiç ilişkilendirme yapılmamıştır.

6.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede “kanun(yasa), teori(kuram) ve deney” olmak üzere 3 alanda yapılmıştır. Doğrudan ilişkilendirmenin olduğu kanun(yasa) kısmında en fazla “periyodik yasa(2)”da, teori(kuram) kısmında “atom teorisi (6)”nde yapıldığı görülürken, deney kısmında ise doğrudan tek ilişkilendirme “Rutherford’un Altın Yaprak Saçılması Deneyi (1)”nde yapılmıştır. En fazla dolaylı ilişkilendirmenin kanun(yasa) kısmında “Termodinamiğin birinci yasası (3)” ile “Kütlenin Korunumu Yasası (3)”nda yapıldığı , teori(kuram) kısmında dolaylı ilişkilendirmenin ise “molekül orbital kuramı (10)” ile “değerlik bağ kuramı(10)”nda yapıldığı görülmektedir. Genel olarak doğrudan ve dolaylı yapılan tüm ilişkilendirme durumlarına bakıldığında en fazla ilişkilendirme dolaylı olarak “molekül orbital kuramı” ile “ değerlik bağ kuramı”nda onar tane ilişkilendirmeye yapıldığı görülmektedir. Diğer

ilişkilendirme basamaklarından ilke(prensip) ve deney kısmında ise hiç ilişkilendirme yapılmamıştır.

7.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede beş alandan dört tanesinde ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. En fazla doğrudan ilişkilendirme kanun (yasa) bölümünden “periyodik yasa (4)” ile, teori (kuram) kısmından doğrudan ilişkilendirmede en fazla “atom teorisi (16)” nde, ilke(prensip) kısmında ise doğrudan ilişkilendirmede “Aufbau ilkesi (1)” ve “Hund ilkesi (1)” nde, deney kısmında doğrudan ilişkilendirme ise “Rutherford’un Altın Yaprak Saçılması Deneyi (1)” ve “Katot ışını tüpü deneyi (1)”yle yapılmıştır. Dolaylı ilişkilendirmede ise kanun(yasa) kısmında en fazla ilişkilendirme “periyodik yasa (3)” ile, teori (kuram) kısmında en fazla ilişkilendirme ise “molekül orbital kuramı (12)” ve “değerlik bağ kuramı (12)” yla yapılmıştır. Genel olarak doğrudan ve dolaylı yapılan tüm ilişkilendirme durumlarına bakıldığında en fazla ilişkilendirmenin doğrudan kısımda “atom teorisi (16)” ile yapıldığı görülmüştür.

8.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede sadece kanun (yasa) ve teori (kuram) kısmında ilişkilendirme yapılmıştır. Doğrudan ilişkilendirme olarak en fazla “periyodik yasa (6)”da ilişkilendirme yapılmış olup, dolaylı ilişkilendirme tarafında ise en fazla ilişkilendirme kanun(yasa) kısmında “termodinamiğin birinci yasası (15)” nda yapılmışken, teori (kuram) kısmında ise “molekül orbital kuramı (15)” ve “değerlik bağ kuramında (15)”yapılmıştır. Genel olarak doğrudan ve dolaylı yapılan tüm ilişkilendirme durumlarına bakıldığında en fazla ilişkilendirmenin dolaylı olarak teori(kuram) kısmında yapıldığı görülmüştür.

Tablo 3.21. 2013 Fen-Bil ÖPrg. 3-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği

SINIF	3.SINIF		4.SINIF		5.SINIF		6.SINIF		7.SINIF		8.SINIF	
İLİŞKİLEN DİRME	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI
KANUN/YASA				Termodinamiğin birinci yasası (4) Hess yasası (4)		Termodinamiğin birinci yasası (5) Hess Yasası (5)			Periyodik Yasa (1)	Periyodik Yasa (4)	Periyodik Yasa (4) Kütlenin Korunumu Yasası (1) Sabit Oranlar Yasası (1)	Periyodik Yasa (2) Hess Yasası (8) Termodinamiğin Birinci Yasası (8)

Tablo 3.21.(devamı). 2013 Fen-Bil ÖPrg. 3-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği

TEORİ/KURAM		Molekül orbital kuramı (1) Atom teorisi (1)		Molekül-Orbital Kuramı (4) Değerlik-Bağ Kuramı (4) Atom Teorisi (4)		Molekül-Orbital Kuramı (4) Değerlik-Bağ Kuramı (4) Atom Teorisi (4)		Molekül-Orbital Kuramı (3) Değerlik-Bağ Kuramı (3) Atom Teorisi (2)	Atom Teorisi (2) Dalton Atom Teorisi (1) Thomson Atom Teorisi (1) Rutherford Atom Teorisi (1) Bohr Atom Teorisi (1) Kuantum Teorisi (1)	Molekül-Orbital Kuramı (4) Değerlik-Bağ Kuramı (4) Atom Teorisi (3) Lewis Kuramı (4)	Molekül-Orbital Kuramı (1) Değerlik-bağ Kuramı (1) Lewis Kuramı (2) Arrhenius asit baz Kuramı (2) Bronsted Lowry Kuramı (2)	Lewis Kuramı (1) Molekül-Orbital Kuramı (11) Değerlik-bağ Kuramı (11) VESPR Kuramı (1) Lewis asit baz kuramı (2)	
İLKE/PR ENSİP													
OLAY													
DENEY									Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi (1)				

Tablo 3.21’de yer alan 2013 Fen-Bil ÖPrg.nda 3-8.sınıfların kazanımlarında Kimya alan içeriğiyle ilişkisi belirlenen kanun(yasa), teori (kuram), ilke(prensip), deney ve olayların durumlarına bakıldığında şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

3.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede sadece dolaylı ilişkilendirme yapıldığı, doğrudan ilişkilendirmenin hiçbir alanda yapılmadığı görülmüştür. Dolaylı ilişkilendirme ise sadece teori (kuram) kısmından “molekül orbital kuramı (1)” ve “ atom teorisi (1)” görülmektedir.

4.sınıfların kazanımlarında hiçbir alanda doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır. Dolaylı ilişkilendirme ise sadece yasa (kanun) ve teori (kuram) kısmında yapılmıştır. Dolaylı ilişkilendirme yapılan “termodinamiğin birinci yasası (4)” , “Hess yasası(4)” ile “molekül orbital kuramı(4)”, “değerlik bağ kuramı (4)” ve “atom teorisi (4)” kısımlarda dörder tane ilişkilendirme yapılarak eşit ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. İlke(prensip), olay ve deney kısımlarında hiçbir alanla ilişkilendirme yapılmadığı tabloda da yer almaktadır.

5.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede ise yine hiçbir alanda doğrudan ilişkilendirme yapılmadığı görülmüştür. Dolaylı ilişkilendirme ise yine sadece yasa (kanun) ve teori (kuram) kısmında yapılmıştır. Dolaylı ilişkilendirme yapılan “termodinamiğin birinci yasası (5)” ve “Hess yasası(5)” ile en fazla ilişkilendirmenin kanun (yasa) kısmında yapıldığı görülmektedir. En az ilişkilendirme ise teori (kuram) kısmında ise “molekül orbital kuramı(4)”, “değerlik bağ kuramı (4)” ve “atom teorisi (4)” kısımlarda dörder tane ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Yine bu kazanımların ilke(prensip), olay ve deney kısımlarının hiçbirisiyle ilişkilendirme yapılmadığı da tablodan anlaşılmaktadır.

6.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede doğrudan hiçbir ilişkilendirme yapılmadığı görülmüştür. Sadece teori (kuram) kısmında dolaylı ilişkilendirme tespit edilmiştir. Teori (kuram) kısmında; en fazla ilişkilendirme “molekül orbital kuramı(3)”, ve “değerlik bağ kuramı (3)” nda yapılırken en az ilişkilendirme “atom teorisi (2)” kısmında yapıldığı görülmektedir. 6.sınıf kazanımlarında ilke(prensip), olay ve deney kısımlarının hiçbirisiyle ilişkilendirme yapılmadığı da tablodan görülmektedir.

7.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede beş alandan üç tanesinde ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. En fazla doğrudan ilişkilendirme teori (kuram) kısmında, ve “atom teorisi (2)”nde yapılmıştır. Doğrudan kısmında en az ilişkilendirme yasa (kanun) ve deney kısmında yapılmış olup, ilke (prensip)

ve olay bölümlerinden hiçbirinde ilişkilendirme yapılmamıştır. Dolaylı kısmında ise en fazla ilişkilendirme teori (kuram) alanında yapılmış olup, en az ilişkilendirme ise yasa (kanun) alanında ilişkilendirme yapılmıştır.

8.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede beş alandan iki tanesinde ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. En fazla doğrudan ilişkilendirme teori (kuram) bölümünde yapılmış olup, en az ilişkilendirme ise kanun (yasa) kısmında ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla dolaylı ilişkilendirme ise yine teori (kuram) kısmında yapılmış, en az ilişkilendirme ise yasa (kanun) bölümünde yapılmıştır. Genel olarak doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmenin her ikisine aynı anda bakıldığında en çok ilişkilendirme dolaylı olarak “molekül orbital kuramı (11)” ve “değerlik bağ kuramı (11)” ile yapılmıştır.

Tablo 3.22. 2018 Fen-Bil ÖPrg. 3-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği

SINIF	3.SINIF		4.SINIF		5.SINIF		6.SINIF		7.SINIF		8.SINIF	
İLİŞKİLEN DİRME	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI
KANUN/YASA				Termodinamiğin birinci yasası (2) Hess yasası (2)	Termodinamiğin birinci yasası (1)	Termodinamiğin birinci yasası (5) Hess Yasası (6)		Termodinamiğin birinci yasası (3)	Periyodik Yasa (1)	Periyodik Yasa (4)	Periyodik Yasa (2) Kütlenin Korunumu Yasası (1) Sabit Oranlar Yasası (1)	Termodinamiğin Birinci Yasası (4) Hess Yasası (4)

Tablo 3.22.(devamı). 2018 Fen-Bil ÖPrg. 3-8.sınıflar kazanımlarının doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Kimya alanı içeriği

TEORİ/KURAM		Molekül orbital kuramı (1) Atom teorisi (1)		Molekül- Orbital Kuramı (2) Değerlik-Bağ Kuramı (2) Atom Teorisi (1)		Molekül- Orbital Kuramı (2) Değerlik-Bağ Kuramı (2)	Atom Teorisi (2)		Atom Teorisi (2) Dalton Atom Teorisi (1) Thomson Atom Teorisi (1) Rutherford Atom Teorisi (1) Bohr Atom Teorisi (1) Kuantum Teorisi (1)	Molekül- Orbital Kuramı (4) Değerlik-Bağ Kuramı (4) Atom Teorisi (3) Lewis Kuramı (4)	Molekül- Orbital Kuramı (2) Değerlik- bağ Kuramı (2) Arrhenius asit baz Kuramı (2) Bronsted Lowry Kuramı (2)	Lewis Kuramı (1) Molekül- Orbital Kuramı (5) Değerlik- bağ Kuramı (5) VESPR Kuramı (1) Lewis asit baz kuramı (2)
OLAY								Yayılma (Difüzyon) Olayı (1)				
DENEY									Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi (1)			

Tablo 3.22’de yer alan 2018 Fen-Bil ÖPrg.nda 3-8.sınıfların kazanımlarında Kimya alan içeriğiyle ilişkisi belirlenen kanun(yasa), teori (kuram), ilke(prensip), deney ve olayların durumlarına bakıldığında şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

3.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede sadece dolaylı ilişkilendirme yapıldığı, doğrudan ilişkilendirmenin ise hiçbir alanda yapılmadığı görülmüştür. Dolaylı ilişkilendirme ise sadece teori (kuram) kısmından “molekül orbital kuramı (1)” ve “atom teorisi (1)” kısmında yapılmıştır.

4.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede hiçbir alanda doğrudan ilişkilendirme yapılmadığı görülmüştür. Dolaylı ilişkilendirme ise sadece yasa (kanun) ve teori (kuram) kısmında yapılmıştır. Dolaylı ilişkilendirme en fazla teori (kuram) kısmında; “molekül orbital kuramı(2)”, “değerlik bağ kuramı (2)” kısmıyla yasa (kanun) kısmından “termodinamiğin birinci yasası (2)” ve “Hess yasası(2)” nda yapılmıştır. En az ilişkilendirme ise teori(kuram) kısmında “atom teorisi (1)” nde yapılmıştır. İlke(prensip), olay ve deney kısımlarında hiçbir alanla ilişkilendirme yapılmadığı tabloda da yer almaktadır.

5.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede ise yine hiçbir alanda doğrudan ilişkilendirme yapılmadığı görülmüştür. Dolaylı ilişkilendirme ise yine sadece yasa (kanun) ve teori (kuram) kısmında yapılmıştır. Dolaylı ilişkilendirme yapılan “termodinamiğin birinci yasası (5)” ve “Hess yasası(5)” ile en fazla ilişkilendirmenin kanun (yasa) kısmında yapıldığı görülmektedir. En az ilişkilendirme ise teori (kuram) kısmında ise “molekül orbital kuramı(4)”, “değerlik bağ kuramı (4)” ve “atom teorisi (4)” kısımlarda dörder tane ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Yine bu kazanımların ilke(prensip), olay ve deney kısımlarının hiçbirisiyle ilişkilendirme yapılmadığı da tablodan anlaşılmaktadır.

6.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede doğrudan alanında hiçbir ilişkilendirme yapılmadığı görülmüştür. Sadece teori (kuram) kısmında ilişkilendirme yapılmış, bu ilişkilendirme ise dolaylı ilişkilendirme olarak yapılmıştır. Dolaylı ilişkilendirme yapılan teori (kuram) kısmında; en fazla ilişkilendirme “molekül-orbital kuramı(3)”, ve “değerlik bağ kuramı (3)” nda yapılırken en az ilişkilendirme “atom teorisi (2)” kısmında yapıldığı görülmektedir. 6.sınıf kazanımlarında ilke(prensip), olay ve deney kısımlarının hiçbirisiyle ilişkilendirme yapılmadığı da tablodan görülmektedir.

7.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede beş alandan üç tanesinde ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. En fazla doğrudan ilişkilendirme teori (kuram) kısmında yapılmış olup, bunun içinde de “atom teorisi (2)” ön plana çıkmaktadır. Doğrudan ilişkilendirmede en az yasa (kanun) ve deney kısmında görülürken, ilke (prensip) ve olay bölümlerinden hiçbirinde ilişkilendirme yapılmamıştır. Dolaylı kısmında ise en fazla ilişkilendirme teori (kuram) alanında yapılmış olup, en az ilişkilendirme ise yasa (kanun) alanında ilişkilendirme yapılmıştır.

8.sınıfların kazanımlarında yapılan ilişkilendirmede beş alandan iki tanesinde ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. En fazla doğrudan ilişkilendirme teori (kuram) bölümünde yapılmış olup, en az ilişkilendirme ise kanun (yasa) kısmında ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla dolaylı ilişkilendirme ise yine teori (kuram) kısmında yapılmış, en az ilişkilendirme ise yasa (kanun) bölümünde yapılmıştır. Genel olarak doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmenin her ikisine aynı anda bakıldığında en çok ilişkilendirme dolaylı kısımdan “molekül orbital kuramı (11)” ve “değerlik bağ kuramı (11)” nda ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir.

2004 FenTk , 2013 ve 2018 Fen-Bil ÖPrg. larında yer alan kazanımların, Kimya alan içeriğinde bulunan kanun(yasa), teori(kuram), ilke (prensip), deney ve olaylar ile doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirilmesinin yer aldığı Tablo 3.20, tablo 3.21 ve tablo 3.22’de yapılan ilişkilendirmelerin hepsine birlikte bakıldığında;

En fazla ilişkilendirmenin teori(kuram) ve kanun(yasa) kısımlarında yapıldığı, en az ilişkilendirmenin ilke(prensip), olay ve deney kısımlarında yapıldığı görülmektedir.

En fazla doğrudan ilişkilendirme her 3 tabloda da Atom teorisi (6.ve 7. sınıflarda), periyodik yasa (8.sınıflarda) ve Lewis kuramı (7.sınıflarda) olduğu, en fazla dolaylı ilişkilendirmenin ise molekül-orbital kuramı ve değerlik-bağ kuramıyla(8.sınıflarda), termodinamiğin birinci yasası ve Hess yasasında(8.sınıflarda) olduğu görülmüştür.

Her üç programdaki benzerlikler bağlamında; molekül-orbital ve değerlik-bağ kuramları, i) tüm yıllarda dolaylı olarak en çok ilişkilendirilen içerikler olduğu, ii) enerji konuları olan Termodinamiğin Birinci Yasası ve Hess Yasası konularının tüm programlarda dolaylıda olsa önemini koruduğu, iii) Periyodik yasa ve atom teorisinin her üç programda da doğrudan ilişkilendirildiği söylenebilir.

Üç programda ki farklılıklar bağlamında; i) 2004 programında, doğrudan ilişkilendirme oldukça fazlayken, 2013 ve 2018 yıllarında doğrudan ilişkilendirme oldukça sınırlı olduğu, ii) 2004 programı , deney ve olaylara (örn. yayılma, korozyon) daha fazla yer verirken 2013 ve 2018 programlarında bu içerikler neredeyse hiç vurgulanmadığı, iii) 2004 programı, kuramsal temellerin öğretiminde daha detaylı ve çeşitli olup (ör. Lewis, VESPR, Aufbau, Hund, vs.) kimya içeriklerini hem doğrudan hem de dolaylı olarak daha fazla ilişkilendirirken, 2013 ve 2018 programlarında ilişkilendirmeler daha az ve kazanımlar yapılandırmacı anlayışla sadeleşmiş bir durumda olduğu ifade edilebilir.



Tablo 3.23. 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyindeki kazanımların doğrudan ve/veya dolaylı olarak

hiç ilişkilendirmenin yapılmadığı Kimya alan İçerikleri

TEORİ(KURAM)	İLKE(PRENSİP)	KANUN(YASA)	OLAY	DENEY
1.Band Kuramı	1.Heisenberg	1.Katlı oranlar Yasası	1.Elektroliz Olayı	1.Milikan'ın Yağ Damlası
2.Geçiş Hali Kuramı	Belirsizlik İlkesi	2.Boyle Yasası	2.Elektromanyetik Işıma	Deneyi
3.Kristal Alan Kuramı	2.Üst Üste Binme	3.Charles Yasası	Olayı	2. X Parçacığı Saçılma Deneyi
4.Werner'in Koordinasyon	İlkesi	4. Kütlenin Etki Yasası	3.Kırınım (Difraksiyon)	3.Toriçelli Deneyi
Bileşikler Kuramı	3.Pauli Dışlama İlkesi	5.Birleşen Hacimler	Olayı	4.Siyah Cisim Işıması Deneyi
5.Dalga-Tanecik Teorisi	4.Le Chatelier İlkesi	Yasası	4.Girinin (Nüfuz) Olayı	5.Stern-Gerlach Deneyi
	5.Avogadro İlkesi	6.Dalton'un Kısmi	5.Işığın Kırılması Olayı	
		Basınçlar Yasası	6.Siyah Cisim Işıması Olayı	
		7.Graham Yasası	7.Fotoelektrik Olay	
		8.Radyoaktif Bozunma	8.Perdeleme Olayı	
		Yasası	9.Osmoz Olayı	
		9.İdeal Gaz Yasası	10.Fotosentez Olayı	
		10.Hız Yasası	11.Hidroliz Olayı	
		11.Termodinamiğin	12.Lantanit Büzülmesi Olayı	
		İkinci Yasası	13.Sabunlaşma Olayı	
		12.Termodinamiğin	14.Nükleer Fizyon Olayı	
		Üçüncü Yasası	15.Nükleer Füzyon Olayı	
			16.Otoiyonizasyon Olayı	
			17.Hibritleşme Olayı	
			18.İstemli-İstemsiz Olay	

Tablo 3.23'te 2004, 2013 ve 2018 öğretim programlarındaki kazanımlardan, Kimya alan içeriğinde hiçbir ilişki yapılmayan içerikleri göstermektedir. Kimya alanında tespit edilen 20 tane teori (kuram)dan 5'i ile; 7 İlke (prensip)den 5'i ile; 20 Kanundan 12 si ile; 21 Olaydan 18'i ile; 7 Deneyden 5'i ile doğrudan ve dolaylı hiç ilişkilendirme yapılmamıştır. Oransal olarak bakıldığında en fazla doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirmenin teori(kuram) kısmında, en az ilişkilendirmenin ise olay kısmında yapıldığı görülmektedir.



Tablo 3.24. 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları

KİMYA ALAN İÇERİKLERİ		2004 FENTK ÖPRG.		2013 FEN-BİL ÖPRG.		2018 FEN-BİL ÖPRG.	
		DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI	DOĞRUDAN	DOLAYLI
KANUN (YASA)	1.Kütlenin Korunumu Yasası	F.8.3.3.5	F.4.2.6.1-F.4.2.6.2 F.4.2.6.5-F.5.2.1.2 F.5.2.1.3-F.5.2.1.4 F.6.3.3.2-F.6.3.3.3 F.6.3.3.4-F.8.3.3.3 F.8.3.3.4	F.8.3.5.3		F.8.4.3.1	
	2.Sabit Oranlar Yasası	F.6.3.2.7	F.6.3.2.3-F.6.3.2.4 F.7.4.5.1-F.7.4.5.2 F.8.3.3.1	F.8.3.5.3		F.8.4.3.1	
	3.Katlı oranlar Yasası						
	4.Boyle Yasası						
	5.Charles Yasası						
	6. Kütlenin Etki Yasası						
	7.Birleşen Hacimler Yasası						
	8.Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası						
	9.Graham Yasası						
	10.Radyoaktif Bozunma Yasası						
	11.İdeal Gaz Yasası						

Tablo 3.24.(devamı). 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları

12.Hess Yasası		F.4.2.5.2-F.4.2.5.3 F.8.3.3.4-F.8.3.3.5 F.8.5.3.4-F.8.5.4.1 F.8.5.4.3-F.8.5.5.2		F.4.3.2.1-F.4.3.2.2 F.4.3.4.1-F.4.3.4.2 F.5.3.1.1-F.5.3.2.1 F.5.3.3.2-F.5.3.4.1 F.5.3.4.2-F.8.3.5.1 F.8.6.1.1-F.8.6.2.1 F.8.6.2.2-F.8.6.3.1 F.8.6.3.2-F.8.6.3.3 F.8.6.3.4		F.4.4.4.1-F.4.4.4.2 F.5.4.1.1-F.5.4.2.1 F.5.4.3.1-F.5.4.3.2 F.5.4.4.1-F.5.4.4.2 F.8.4.5.1-F.8.4.5.2 F.8.4.5.3-F.8.4.5.4
13.Coulomb Kanunu	F.7.4.4.2 F.7.4.6.4	F.8.3.3.4 F.8.3.3.5 F.8.5.3.2 F.8.5.3.4				
14.Henry Yasası	F.7.4.6.3					
15.Periyodik Yasa	F.6.3.2.2-F.6.3.2.3 F.7.4.1.3-F.7.4.1.4 F.7.4.1.5-F.7.4.2.1 F.7.4.3.7-F.7.4.5.5 F.7.4.5.6-F.8.3.1.1 F.8.3.1.2-F.8.3.1.3 F.8.3.1.4-F.8.3.1.5 F.8.3.2.2-F.8.3.4.4 F.8.3.4.5	F.6.3.2.4 F.8.3.2.1	F.7.3.2.2 F.8.3.1.1 F.8.3.1.2 F.8.3.1.3 F.8.3.2.1	F.7.3.1.4 F.7.3.1.5 F.7.3.2.1 F.7.3.2.3 F.8.3.3.1 F.8.3.5.1	F.7.4.2.2 F.8.4.1.1 F.8.4.1.2	F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1 F.7.4.2.3
16.Raoult Yasası	F.7.4.6.3	F.8.5.4.5 F.8.5.4.6				
17.Hız Yasası						

Tablo 3.24.(devamı). 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları

TEORİ (KURAM)	18. Termodinamiğin Birinci Yasası	F.5.2.1.2 F.5.2.1.3 F.5.2.1.9 F.5.2.2.1 F.5.2.2.7 F.5.2.4.1 F.5.2.6.1	F.4.2.5.2-F.4.2.5.3 F.5.2.1.4-F.5.2.1.5 F.5.2.2.4-F.5.2.3.3 F.6.3.3.2-F.6.3.3.3 F.6.3.3.4-F.8.5.1.1 F.8.5.1.2-F.8.5.1.3 F.8.5.1.4-F.8.5.1.5 F.8.5.1.6-F.8.5.1.7 F.8.5.2.1-F.8.5.2.2 F.8.5.3.4-F.8.5.4.1 F.8.5.4.3-F.8.5.5.1 F.8.5.5.2-F.8.5.6.1 F.8.5.6.2		F.4.3.2.1-F.4.3.2.2 F.4.3.4.1-F.4.3.4.2 F.5.3.1.1-F.5.3.2.1 F.5.3.3.2-F.5.3.4.1 F.5.3.4.2-F.8.3.5.1 F.8.6.1.1-F.8.6.2.1 F.8.6.2.2-F.8.6.3.1 F.8.6.3.2-F.8.6.3.3 F.8.6.3.4	F.5.4.3.2	F.4.4.4.1-F.4.4.4.2 F.5.4.1.1-F.5.4.2.1 F.5.4.3.1-F.5.4.4.1 F.5.4.4.2-F.6.4.3.1 F.6.4.3.2-F.6.4.3.3 F.8.4.5.1-F.8.4.5.2 F.8.4.5.3-F.8.4.5.4
	19.Termodinamiğin İkinci Yasası						
	20.Termodinamiğin Üçüncü Yasası						
	1.Atom Teorisi	F.6.3.1.6-F.6.3.1.7 F.6.3.1.8-F.6.3.2.1 F.6.3.2.2-F.6.3.2.3 F.7.4.1.1-F.7.4.1.2 F.7.4.2.3-F.7.4.2.4 F.7.4.2.5-F.7.4.2.6 F.7.4.2.7-F.7.4.2.10 F.7.4.2.11-F.7.4.3.1 F.7.4.3.2-F.7.4.3.3 F.7.4.3.4-F.7.4.3.5 F.7.4.3.6-F.7.4.3.7	F.4.2.2.7 F.6.3.2.4 F.6.3.3.5 F.8.3.2.1 F.8.3.2.2 F.8.3.2.3 F.8.3.2.4	F.7.3.1.1 F.7.3.1.2	F.3.3.2.1-F.4.3.2.1 F.4.3.2.2-F.4.3.4.1 F.4.3.4.2-F.5.3.1.1 F.5.3.2.1-F.5.3.4.1 F.5.3.4.2-F.6.3.1.1 F.6.3.1.2-F.7.3.1.4 F.7.3.1.5-F.7.3.2.1	F.6.4.1.1 F.6.4.1.2 F.7.4.1.1 F.7.4.1.2	F.4.4.3.1 F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1

Tablo 3.24.(devamı). 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları

	2.Dalton Atom Teorisi	F.6.3.1.7-F.7.4.2.10 F.7.4.2.11	F.6.3.1.6	F.7.3.1.2		F.7.4.1.2	
	3.Thomson Atom Teorisi	F.6.3.1.7-F.7.4.2.10 F.7.4.2.11		F.7.3.1.2		F.7.4.1.2	
	4.Rutherford Atom Teorisi	F.6.3.1.7-F.7.4.2.3 F.7.4.2.10 F.7.4.2.11		F.7.3.1.2		F.7.4.1.2	
	5.Bohr Atom Teorisi	F.6.3.1.7-F.7.4.2.8 F.7.4.2.10 F.7.4.2.11		F.7.3.1.2		F.7.4.1.2	
	6.Kuantum Teorisi	F.6.3.1.7-F.7.4.2.10 F.7.4.2.11		F.7.3.1.2		F.7.4.1.2	
	7.Gazların Kinetik –Molekül Teorisi	F.6.3.4.1	F.8.5.3.3				
	8.Lewis Kuramı	F.6.3.2.5-F.6.3.2.6 F.6.3.2.7-F.7.4.2.1 F.7.4.2.8-F.7.4.2.9 F.7.4.3.1-F.7.4.3.2 F.7.4.3.3-F.7.4.3.4 F.7.4.3.5-F.7.4.3.6 F.7.4.3.7-F.8.3.2.3 F.8.3.2.4	F.4.2.1.7-F.4.2.6.4 F.6.3.2.4-F.7.4.1.1 F.7.4.1.2-F.7.4.4.1 F.7.4.4.2-F.7.4.4.3 F.7.4.4.4-F.7.4.4.5 F.7.4.4.6-F.7.4.5.1 F.7.4.5.2-F.7.4.5.4 F.7.4.5.5-F.8.3.2.1 F.8.3.2.2-F.8.3.3.1 F.8.3.3.2-F.8.3.3.3 F.8.3.3.4-F.8.3.3.5	F.8.3.1.3 F.8.3.3.1	F.7.3.1.4 F.7.3.1.5 F.7.3.2.1 F.7.3.2.3		F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1 F.7.4.2.3 F.8.4.3.1

Tablo 3.24.(devamı). 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları

	9.VESPR Kuramı	F.6.3.2.5 F.6.3.2.6 F.7.4.1.1 F.7.4.1.2 F.7.4.2.1	F.7.4.4.4 F.7.4.4.5 F.7.4.5.4 F.8.5.3.1		F.8.3.3.1		F.3.4.2.1 F.8.4.3.1
	10.Değerlik-Bağ Kuramı	F.6.3.2.7	F.4.2.1.2-F.4.2.2.1 F.4.2.2.2-F.4.2.2.7 F.4.2.5.4-F.4.2.5.5 F.4.2.6.4-F.6.3.1.1 F.6.3.1.2-F.6.3.1.3 F.6.3.1.5-F.6.3.2.4 F.6.3.3.2-F.6.3.3.3 F.6.3.3.4-F.6.3.3.5 F.6.3.4.1-F.7.4.2.1 F.7.4.4.1-F.7.4.4.2 F.7.4.4.3-F.7.4.4.4 F.7.4.4.5-F.7.4.4.6 F.7.4.5.1-F.7.4.5.2 F.7.4.5.4-F.7.4.5.6 F.7.4.6.4-F.8.3.2.3 F.8.3.2.4-F.8.3.2.5 F.8.3.3.1-F.8.3.3.2 F.8.3.3.3-F.8.3.3.4 F.8.3.3.5-F.8.3.4.7 F.8.5.3.1-F.8.5.3.2 F.8.5.3.3-F.8.5.3.4 F.8.5.6.1-F.8.5.6.2	F.8.3.1.2	F.4.3.2.1-F.4.3.2.2 F.4.3.4.1-F.4.3.4.2 F.5.3.1.1-F.5.3.2.1 F.5.3.4.1-F.5.3.4.2 F.6.3.1.1-F.6.3.1.2 F.6.3.2.1-F.7.3.1.4 F.7.3.1.5-F.7.3.2.1 F.7.3.2.3-F.8.3.1.3 F.8.3.2.1-F.8.3.3.1 F.8.3.5.1-F.8.3.5.3 F.8.6.1.1-F.8.6.2.1 F.8.6.2.2-F.8.6.3.1 F.8.6.3.2-F.8.6.3.3	F.8.4.1.1 F.8.4.3.1	F.4.4.3.2 F.4.4.4.2 F.5.4.1.1 F.5.4.2.1 F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1 F.7.4.2.3 F.8.4.1.2 F.8.4.2.1 F.8.4.5.1 F.8.4.5.2 F.8.4.5.3

Tablo 3.24(devamı). 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları

11.Molekül Orbital Kuramı	F.6.3.2.7	F.4.2.1.2-F.4.2.2.1 F.4.2.2.2-F.4.2.2.7 F.4.2.5.4-F.4.2.5.5 F.4.2.6.4-F.6.3.1.1 F.6.3.1.2-F.6.3.1.3 F.6.3.1.5-F.6.3.2.4 F.6.3.3.2-F.6.3.3.3 F.6.3.3.4-F.6.3.3.5 F.6.3.4.1-F.7.4.2.1 F.7.4.4.1-F.7.4.4.2 F.7.4.4.3-F.7.4.4.4 F.7.4.4.5-F.7.4.4.6 F.7.4.5.1-F.7.4.5.2 F.7.4.5.4-F.7.4.5.6 F.7.4.6.4-F.8.3.2.3 F.8.3.2.4-F.8.3.2.5 F.8.3.3.1-F.8.3.3.2 F.8.3.3.3-F.8.3.3.4 F.8.3.3.5-F.8.3.4.7 F.8.5.3.1-F.8.5.3.2 F.8.5.3.3-F.8.5.3.4 F.8.5.6.1-F.8.5.6.2	F.8.3.1.2	F.3.3.2.1-F.4.3.2.1 F.4.3.2.2-F.4.3.4.1 F.4.3.4.2-F.5.3.1.1 F.5.3.2.1-F.5.3.4.1 F.5.3.4.2-F.6.3.1.1 F.6.3.1.2-F.6.3.2.1 F.7.3.1.4-F.7.3.1.5 F.7.3.2.1-F.7.3.2.3 F.8.3.1.3-F.8.3.2.1 F.8.3.3.1-F.8.3.5.1 F.8.3.5.3-F.8.6.1.1 F.8.6.2.1-F.8.6.2.2 F.8.6.3.1-F.8.6.3.2 F.8.6.3.3	F.8.4.1.1 F.8.4.3.1	F.3.4.2.1 F.4.4.3.2 F.4.4.4.2 F.5.4.1.1 F.5.4.2.1 F.7.4.1.3 F.7.4.1.4 F.7.4.2.1 F.7.4.2.3 F.8.4.1.2 F.8.4.2.1 F.8.4.5.1 F.8.4.5.2 F.8.4.5.3
12.Band Kuramı						
13.Çarpışma Teorisi	F.8.5.1.3 F.8.5.1.4	F.7.4.6.5 F.7.4.6.6 F.8.5.1.5 F.8.5.1.6 F.8.5.2.2				
14.Geçiş Hali Kuramı						

Tablo 3.24.(devamı). 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları

	15.Arrhenius Asit-Baz Kuramı	F.8.3.4.2	F.8.3.4.1 F.8.3.4.3	F.8.3.4.1 F.8.3.4.2		F.8.4.4.1 F.8.4.4.4	
	16.Bronsted-Lowry Kuramı		F.8.3.4.1 F.8.3.4.2 F.8.3.4.3	F.8.3.4.1 F.8.3.4.2		F.8.4.4.1 F.8.4.4.4	
	17.Lewis Asit-Baz Kuramı		F.8.3.4.1 F.8.3.4.2 F.8.3.4.3		F.8.3.4.1 F.8.3.4.2		F.8.4.4.1 F.8.4.4.4
	18.Kristal Alan Kuramı						
	19.Werner'in Koordinasyon Bileşikleri Kuramı						
	20.Dalga-Tanecik Teorisi						
İLKE (PRENSİP)	1.Heisenberg Belirsizlik İlkesi						
	2.Üst Üste Binme İlkesi						
	3.Pauli Dışlama İlkesi						
	4.Aufbau İlkesi	F.7.4.2.8					
	5.Le Chatelier İlkesi						
	6.Hund İlkesi	F.7.4.2.8					
	7.Avogadro İlkesi						
OLAY	1.Yayılma (Difüzyon) Olayı	F.4.2.2.5					F.6.4.4.3
	2.Dışa Yayılma (Efüzyon) Olayı	F.4.2.2.6					
	3.Elektroliz Olayı						
	4.Elektromanyetik Işıma Olayı						
	5.Kırınım (Difraksiyon) Olayı						
	6.Girininim (Nüfuz) Olayı						
	7.Işığın Kırılması Olayı						
	8.Siyah Cisim Işıması Olayı						

Tablo 3.24.(devamı). 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8 sınıf düzeyinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan İçerikleriyle kazanım numaraları

	9.Fotoelektrik Olay						
	10.Perdeleme Olayı						
	11.Osmoz Olayı						
	12.Fotosentez Olayı						
	13.Hidroliz Olayı						
	14.Lantanit Büzülmesi Olayı						
	15.Sabunlaşma Olayı						
	16.Nükleer Fizyon Olayı						
	17.Nükleer Füzyon Olayı						
	18.Otoiyonizasyon Olayı						
	19.Korozyon Olayı	F.4.2.4.3					
	20.Hibritleşme Olayı						
	21.İstemli- İstemsiz Olay						
DENEY	1.Milikan'ın Yağ Damlası Deneyi						
	2.Katot Işını Tüpü Deneyi	F.7.4.2.3					
	3. X Parçacığı Saçılma Deneyi						
	4.Toriçelli Deneyi						
	5.Siyah Cisim Işıması Deneyi						
	6.Stern-Gerlach Deneyi						
	7.Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi	F.6.3.1.7 F.7.4.2.3		F.7.3.1.2		F.7.4.1.2	

Tablo 3.24’te 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 Fen-Bil. ÖPrg.ları 3-8. sınıf düzeylerinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirmelerin yapıldığı Kimya alan içerikleriyle kazanım numaraları yer almaktadır. Bu tablodan da öğretim programları arasındaki ilişkilendirme farklılıkları açıkça görülmektedir.



4. TARTIŞMA

Bu çalışmada Kimya alan içeriğinin (hipotez, kanun(yasa), teori(kuram), ilke(prensip), deney ve olay) belirlenmesi ve 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. dersi öğretim programları, 3-8. Sınıfların öğretim programındaki kazanımlarının Kimya alan içeriğini kapsama düzeyinin tespiti ve bu bağlamda öğretim programları arasında benzerlik ve farklılıkların tespiti amaçlanmıştır.

Birinci araştırma sorusu olan “Kimya alan içeriğinde hangi Hipotez, Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke (prensip), Deney ve Olay yer almaktadır?” problemine cevap aranması kapsamında yükseköğretim alanında okutulan temel 2 kitap incelenerek şu veriler elde edilmiştir: Yirmi adet teori (kuram), yirmi adet kanun (yasa), yedi adet ilke (prensip), yedi adet deney ve yirmi bir adet olay toplamda 75 adet Kimya alanı içerik tespiti yapılmıştır. Sıralama yapıldığında en fazla olay (21) içeriği elde edilirken, en az deney (7) ve ilke (prensip) (7) tespit edilmiştir.

İkinci araştırma problemi olan “Kimya alan içeriğinde tespit edilen kanun (yasa), teori(kuram), ilke(prensip), deney ve olaylar, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen-Bil. dersi öğretim programlarında Madde ve Değişim/Madde ve Doğası öğrenme alanında bulunan hangi kazanımlarla doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilidir?” sorusuna yanıt arama amacı doğrultusunda incelenen 2004 FenTk ÖPrg., 2013 ve 2018 yıllarına ait Fen-Bil. ÖPrg.larında ; kimya alan içeriğine ait kanun (yasa), teori (kuram), ilke prensip), deney ve olay gibi kavramlarla ilişkilendirme biçimleri bakımından karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Madde ve Değişimi/Madde ve Doğası öğrenme alanında 2004 FenTk ÖPrg.nda toplam 239 kazanım, 2013 Fen-Bil ÖPrg.nda 80 kazanım, 2018 Fen-Bil ÖPrg.nda 110 kazanım toplamda 429 kazanım olduğu görülmüştür. En fazla kazanımın, üçüncü sınıfı olmamasına rağmen 2004 FenTk ÖPrg.nda olduğu görülmüştür. Tablolarda yer alan kazanım sayıları bakımından 2004 programının diğer iki programa göre daha yoğun içerik barındırdığı bulgusu, Karaarslan (2023) ve Karlı'nın (2024) fizik ve biyoloji alanlarında yaptığı çalışmalarda sonuçlarla örtüşmektedir. Bu araştırmalarda da 2004 programının daha fazla kazanım içerdiği, sonraki programlarda ise sadeleştirmeye gidildiği ifade edilmiştir.

İçerik analiziyle yapılan kazanım ilişkilendirmesinde elde edilen veriler, hem doğrudan hem de dolaylı ilişkilendirmeler açısından yıllar arasında belirgin farklar bulunduğunu göstermektedir.

2004 FenTk ÖPrg.nda kimya içeriğiyle yapılan ilişkilendirmeler oldukça farklıdır. Özellikle 6., 7. ve 8. sınıflarda; yasalar, kuramlar ve deneysel olaylara hem doğrudan hem de dolaylı yollarla kapsamlı şekilde yer verilmiştir. Program özellikle 7. ve 8. sınıflarda, temel kimya kuramları ve yasalarıyla yoğun biçimde ilişkilendirilmiştir. Örneğin 7. sınıfta Atom Teorisi doğrudan 16 kez, Lewis Kuramı ise 10 kez ilişkilendirilmiştir. Bu veriler, 2004 programının öğrencilerin kimya kavramlarını doğrudan deneyimlemesine ve kavramsal olarak anlamlandırmasına olanak tanıyan bir yapı sunduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, programın dolaylı ilişkilendirme düzeyinde de oldukça yoğun bir dağılım gözlemlenmektedir. Özellikle Molekül-Orbital Kuramı, Değerlik-Bağ Kuramı ve Termodinamiğin Birinci Yasası, 8. sınıf kazanımlarıyla 15'er kez ilişkilendirilmiştir. Bu durum, programın sadece kavramsal bilgiyi değil, aynı zamanda bu bilgilerin bağlamsal ve uygulamalı yönlerini de vurguladığını göstermektedir. Enerji dönüşümleri, bağ yapıları ve atom teorileri gibi temel kimya konularının kazandırılmasında çok boyutlu bir anlayış benimsendiği anlaşılmaktadır. Bu durum, 2004 programının öğrencilerin kavramsal anlamlandırma düzeyini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı anlayışla uyumlu olduğunu göstermektedir (MEB, 2004). 2004 programının önemli bir farkı da deneysel öğrenmeye verdiği ağırlıktır. Ayrıca kuram çeşitliliği ve deney örneklerinin çokluğu, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmaya yönelik güçlü bir yön olarak yorumlanabilir. Özellikle 4. sınıf düzeyinde difüzyon, efüzyon ve korozyon gibi kimyasal olayların doğrudan ilişkilendirilmiş olması, öğrenciye fen kavramlarının gündelik yaşamla bağ kurularak aktarılmasını amaçladığını göstermektedir. Ayrıca Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi, Katot Işını Tüpü Deneyi gibi deneylerin de programa dahil edilmesi, bilimsel yöntemin öğretilmesini amaçlamaktadır. Deneysel, kuramsal ve bağlamsal içeriklerin dengeli sunumu, öğrencilerin kimyasal düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Buna karşılık 2013 ve 2018 programlarında doğrudan ilişkilendirme sayıları oldukça sınırlı kalmış; içerikler daha çok dolaylı bağlamda yer almıştır. Ancak bu sadeleşmenin, kimya alanındaki kavramsal bütünlük ve gelişimini sınırladığı da söylenebilir.

2013 Fen-Bil ÖPrg. ise 2004'e kıyasla daha sadeleştirilmiş bir yapı sunmaktadır. Kimya içerikleri, özellikle 3., 4. ve 5. sınıflarda doğrudan ilişkilendirme açısından tamamen boş bırakılmıştır. Bu durum, öğrenme

kazanımlarında kavramsal kimya bilgisine yüzeysel ya da dolaylı bir şekilde yer verildiği izlenimi vermektedir. 2004 programında çok sayıda içerik doğrudan ilişkilendirilmişken, 2013 programında bu sayılar oldukça düşüktür. Örneğin, Atom Teorisi 2004'te 16 kez doğrudan ilişkilendirilmişken, 2013 yılında sadece 2 kez doğrudan kullanılmıştır. Özellikle doğrudan ilişkilendirme sayısının oldukça az olması, kimya kavramlarının öğrenciler tarafından yüzeysel düzeyde ele alınabileceğini göstermektedir.

2013 Programın temel yaklaşımında, kimya kavramlarının doğrudan değil, dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ön plana çıkmaktadır. Özellikle Hess Yasası ve Termodinamiğin Birinci Yasası 8'er kez dolaylı ilişkilendirilerek enerji ve reaksiyon konularına dolaylı da olsa yapılandırmacı bir bağlamda yer verildiği ifade edilebilir. Aynı şekilde Molekül-Orbital ve Değerlik-Bağ Kuramları, her biri 11 kez dolaylı ilişkilendirilerek atom ve molekül yapılarının öğretiminde önem verilen alanlar olmaya devam etmiştir. Bu, 2004 programında da benzer biçimde yüksek sayılarda görülen bir eğilimin, 2013 programında da sürdüğünü göstermektedir. Fakat, kuramsal öğelerin çoğunlukla dolaylı yollarla yer alması, kimya bilgisinin bütünsel ve bağlamsal aktarımında zayıflıklara neden olabilir. Bu sadeleştirmenin, programda öğrencilerin bilişsel yükünü azaltma hedefiyle yapıldığı düşünülebilir (MEB, 2013); Ancak dikkat çeken bir diğer husus, deney ve olay içeriklerinin neredeyse tamamen kaldırılmış olmasıdır. 2004 yılı verilerinde 4. sınıftan 8. sınıfa kadar difüzyon, korozyon, Rutherford'un deneyleri gibi içeriklere açıkça yer verilmişken, 2013 yılında sadece Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi (1 kez) ile sınırlı kalmıştır. Bu durum, bilimsel süreç becerilerinin doğrudan deneysel içeriklerle ilişkilendirilmesinde önemli bir gerilemeye işaret etmektedir. Öte yandan, 7. ve 8. sınıflarda belirli kuramsal içeriklerin yeniden doğrudan ilişkilendirilmesi, bu düzeylerde öğrencilerin daha soyut kimya kavramlarına hazır olduğunun varsayıldığını göstermektedir. Örneğin, Periyodik Yasa 8. sınıfta 4 kez doğrudan ilişkilendirilmiş; aynı şekilde Lewis Kuramı, Arrhenius, Bronsted-Lowry kuramları da sınırlı düzeyde programa dahil edilmiştir. Sonuç olarak 2013 programı; 2004 programına göre daha seçici ve soyut kimya kavramlarına daha temkinli yaklaşan bir yapı sergilemektedir. Ancak bu sadeleştirme, özellikle doğrudan kavram öğretimini ve deneysel öğeleri sınırlayarak öğrencilerin bilimsel düşünme süreçlerine aktif katılımını zorlaştırabilecek potansiyele sahiptir.

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı, kimya içeriklerinin kazanımlarla ilişkilendirilmesi açısından 2013 yılı programının sadeleştirilmiş yapısını büyük ölçüde sürdürmüştür. Özellikle 3., 4. ve 6. sınıflarda doğrudan ilişkilendirme neredeyse yok denecek kadar azdır. 2004 yılı ile kıyaslandığında bu durum, programın doğrudan bilgi aktarımı yerine, öğrenmenin bağlam içinde ve yapılandırmacı yollarla gerçekleşmesine odaklandığını mesajını verebilir. Ancak, kavramsal derinlik açısından bu yaklaşımın bazı zayıflıkları olduğu da görülmektedir. Tabloların içerik düzeyleri açısından sunduğu veriler ile Özkan'ın (2021) bulguları arasında da örtüşen noktalar mevcuttur. Özkan, 2018 programında yer alan kimya kazanımlarının çoğunlukla bilgi düzeyinde olduğunu, uygulama ve analiz düzeyindeki kazanımların sınırlı kaldığını ifade etmiştir. Tablolarda 2018 programında üst düzey düşünme becerilerini doğrudan hedefleyen kazanımların sayıca az olduğu görülmektedir. Bu durum, hem içerik derinliği hem de bilişsel düzey açısından 2018 programının sınırlılıklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, Demirbaş ve Pektaş'ın (2018) ve Özdemir'in (2019) vurguladığı gibi, 2013 ve 2018 programlarında yapılan sadeleştirmelerin, kimya kazanımlarının öğretimini yüzeyselleştirdiği yönündeki görüş, özellikle tabloların içerik kapsamı ve öğrenme alanı çeşitliliği açısından değerlendirildiğinde doğrulanmaktadır. Tablolarda, hem kazanım sayısında hem de ele alınan kavram çeşitliliğinde belirgin bir daralma görülmektedir. Bu da literatürdeki değerlendirmelerle uyumludur. Ancak, Özdemir'in (2019) vurguladığı gibi 2018 programında STEM, disiplinler arası yaklaşımlar ve beceri temelli etkinliklerin artışı, tablolar aracılığıyla doğrudan analiz edilememiştir. Bu tür pedagojik yönelimlerin kazanım metinlerine doğrudan yansımadağı veya dolaylı olarak ifade edildiğı göz önünde bulundurulduğunda, bu farklılık tablolarla açıklanamamış olabilir. Bu nedenle, programların öğretim süreçlerine dair daha nitel veri analizi yapılması gerektiğı düşünülmektedir.

Dolaylı ilişkilendirme açısından 2018 programı, kimya öğretiminde temel alınan belirli kuram ve yasaları ön planda tutmaktadır. Hess Yasası (4 kez), Termodinamiğin Birinci Yasası (4 kez), Molekül-Orbital ve Değerlik-Bağ Kuramları (5'er kez) en çok ilişkilendirilenler arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, deney ve olay içerikleri açısından 2018 programı 2013'e göre çok az da olsa daha olumlu bir tablo sergilemektedir. Örneğin, 6. sınıfta "Yayılma (Difüzyon) Olayı" dolaylı olarak ilişkilendirilmiş ve 7. sınıfta "Rutherford'un Altın Yaprak Saçılması Deneyi" doğrudan ilişkilendirilmiştir. Ancak 2004 yılı programında

deneysel ve olay tabanlı içeriklerin çok daha geniş yer bulduğu göz önüne alındığında, 2018 programı hala bu yönüyle sınırlı kalmaktadır. Ayrıca dikkat çeken bir unsur, kuramsal içeriklerin art arda ve sınırlı sayılarla verilmiş olmasıdır. Örneğin 7. sınıfta Atom Teorisi'nin farklı versiyonları (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Kuantum) birer kez doğrudan ilişkilendirilmiş, ancak bu kavramların birbirleriyle kuramsal ilişkisi ya da tarihsel bağlamı açıkça kazandırılmamıştır. Bu durum, kavramların derinlemesine öğrenilmesini zorlaştırabilir.

2018 Fen-Bil ÖPrg.nda, 2013 programının yapısını kısmen korumakla birlikte kimya kavramlarının öğretimine yeniden ağırlık vermeye çalışmıştır. Özellikle 7. ve 8. sınıflarda kuram ve yasa sayısında artış gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, doğrudan ilişkilendirme açısından 2004 yılı kadar zengin olmadığı görülmektedir. Bu durum, 2018 programının daha dengeli ama yine de temkinli bir yaklaşımı benimsediğini gösterebilir (MEB, 2018). Öte yandan, kimya deneylerine verilen yerin sınırlı kalması, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirme konusunda eksiklik oluşturabilir.

Öğretim programlarında bazı temel kimya kuramlarının, ilkelerinin, yasalarının, olaylarının ve deneylerinin hiçbir kazanımla ilişkilendirilmemiş olması dikkat çekicidir. Band Kuramı, Heisenberg Belirsizlik İlkesi, Işık Kırılması Olayı, Elektroliz gibi konuların doğrudan ya da dolaylı biçimde hiçbir sınıf düzeyinde yer almamış olması, öğrencilerin bu kavramlara yönelik farkındalık ve bilimsel anlayış geliştirme fırsatını sınırlandırmaktadır. Bu içeriklerin ilişkilendirilmemesinin kimyanın anlamlı öğrenilmesine olan olası etkileri çok yönlüdür. Öncelikle, kimya disiplininde kavramsal yapıların inşa edilmesinde temel rol oynayan kuramsal ve deneysel bilgiler, öğrenmeyi sadece bilgi düzeyinden çıkarıp analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına taşıyabilecek potansiyele sahiptir. Örneğin, Pauli Dışlama İlkesi ya da Dalga-Tanecik Teorisi gibi içerikler, atom yapısı, periyodik özellikler ve moleküler yapıların anlaşılması için kritik öneme sahiptir. Bu kavramların eksikliği, öğrencinin atomun kuantum düzeydeki doğasını kavramasını engelleyebilir. Benzer şekilde, Heisenberg Belirsizlik İlkesi veya Işığın Kırılması gibi temel ilkelerin eksikliği, disiplinler arası bağlantıların zayıf kalmasına neden olabilir. Bilimsel düşünmenin temelini oluşturan bu ilkeler, öğrencilerin neden-sonuç ilişkilerini kurma, problem çözme ve model oluşturma gibi üst düzey becerilerini sınırlayabilir. Deney içeriklerinin eksikliği, öğrencinin gözlem, çıkarım

ve bilimsel sorgulama becerilerini doğrudan etkiler. Örneğin, Milikan'ın Yağ Damlası Deneyi ya da Stern-Gerlach Deneyi, atomun keşfi sürecinde dönüm noktalarıdır ve bilim tarihinin öğrenilmesine olanak sağlar.

Bu içeriklerin programa dahil edilmemesinin bazı muhtemel nedenleri şunlar olabilir: Soyutluk düzeyi yüksek olan içeriklerin özellikle ortaokul düzeyinde öğrenciler tarafından kavranmasının zor olacağı düşünülmüş olabilir. Örneğin, Geçiş Hali Kuramı ya da Kristal Alan Kuramı gibi içerikler genellikle üniversite düzeyinde öğretilmektedir. Müfredatın sadeleştirilmesi yönündeki tercihler, programların temel bilgiye odaklanmasına ve daha soyut ya da ileri düzey içeriklerin çıkarılmasına neden olmuş olabilir. Ölçme-değerlendirme zorlukları, bazı deney ya da olayların uygulamasını sınıf ortamında güçleştirmiş olabilir. Disiplinler arası bütünleştirme eksikliği, özellikle fizik ve biyoloji ile bağlantılı olan içeriklerin (örneğin elektromanyetik ışıınım veya fotosentez olayı gibi) fen bilimleri müfredatında yer bulamamasına neden olmuş olabilir.

Kimyanın temel kavramlarının sistematik ve tutarlı şekilde öğretilmesi için, bu içeriklerin kazanımlarla ilişkilendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Öğretim programları, öğrencilere sadece bilgi kazandırmakla kalmamalı; aynı zamanda onların bilimi bir bütün olarak kavramalarına, kavramlar arası ilişkiler kurmalarına ve bilimsel düşüncüyü içselleştirmelerine imkân tanınmalıdır.

Sonuç olarak, 2004 FenTk ÖPrg. içerik açısından daha kapsamlı ve bilimsel yönü daha güçlü bir yapı sunarken, 2013 Fen-Bil ÖPrg. daha sade, fakat kavramsal açıdan yüzeysel kalma riski taşıyan bir model olarak öne çıkmaktadır. 2018 Fen-Bil ÖPrg.nda ise önceki iki program arasında bir denge kurma çabasında olup, kavramların sayısını artırsa da deneysel yönü zayıf kalmıştır. Kimya eğitiminin doğası gereği deney, yasa ve kuram üçgeninde derinlemesine öğrenmenin desteklenmesi gerektiği düşünüldüğünde, gelecekteki Fen-Bil ÖPrg. geliştirme çalışmalarında hem içerik çeşitliliği hem de öğrenme kolaylığı ve uygulanabilirliği birlikte ele alınmalıdır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1 Sonuç

Çalışmanın bu bölümünde bulgulardan elde edilen verilerden bahsedilmiştir. Yapılan kaynak incelemesi sonucunda 20 tane kanun (yasa), 20 tane teori (kuram), 7 tane ilke (prensip), 21 tane olay ve 7 tane deney olmak üzere toplamda 75 adet Kimya alan içeriği bulunmuş olup, hiç hipotez bulunmamıştır. Bulunan bu içeriklerden yirmi tane teoriden on beş tanesi (15/20), yedi tane ilkeden iki tanesi (2/7), yirmi tane yasadan sekiz tanesi (8/20), yirmi bir tane olaydan üç tanesi (3/21) ve yedi tane deneyden iki tanesi (2/7) ile doğrudan ve ya dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmıştır.

Bu araştırma, Türkiye’de 2004, 2013 ve 2018 yıllarında uygulamaya konulan Fen-Bil. öğretim programlarını kimya alanına ait kavramlar açısından incelemiş; özellikle kanun(yasa), teori(kuram), ilke(prensip), olay ve deney gibi temel kimya yapı taşlarının bu öğretim programlarında nasıl ilişkilendirildiğini analiz etmiştir. Elde edilen bulgular, öğretim programları arasında içerik yoğunluğu ve kavramsal süreklilik açısından belirgin farklar olduğunu ortaya koymuştur.

2004 FenTk ÖPrg., kimya kavramlarını hem doğrudan hem dolaylı yollardan çok sayıda sınıf düzeyinde sunarak içerik açısından zengin yaklaşımı destekleyen bir yapı sergilemiştir. Özellikle Lewis Kuramı ve Molekül-Orbital Kuramı gibi temel kavramların farklı sınıf düzeylerinde hem doğrudan hem de bağlamsal biçimde yer alması, kimya öğretiminde ardışık öğrenmeyi mümkün kılacak bir zemin oluşturmuştur.

2013 Fen-Bil ÖPrg. ise içerik açısından önemli bir sadeleştirmeye gitmiş, kavramların daha çok dolaylı biçimde sunulduğu ve doğrudan kavramsal aktarımların sınırlı kaldığı bir yapı benimsemiştir. Bu durum, öğrencinin kavramlarla yüzeysel düzeyde karşılaşmasına ve kimya eğitiminin derinliğinin azalmasına yol açabilecek bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir.

2018 Fen-Bil ÖPrg., önceki programların olumlu yönlerini birleştirmeye çalışmakla birlikte, kimya kavramlarının doğrudan öğretiminde sınırlı bir yaklaşım benimsemiştir. Bununla birlikte Molekül-Orbital Kuramı ve Atom Teorisi gibi temel kavramların birçok sınıf düzeyinde dolaylı biçimde yer alması, bu konulara verilen önemin sürdürüldüğünü göstermektedir.

Genel olarak, tüm öğretim programları arasında Molekül-Orbital Kuramı, Lewis Kuramı, Atom Teorisi ve Termodinamiğin Birinci Yasası gibi kavramlar süreklilik göstermektedir. Özellikle kavramların doğrudan öğretiminin giderek azaldığı bir eğilim gözlemlenmiştir.

5.2 Öneriler

Bu çalışmada, 2004, 2013 ve 2018 yıllarına ait Fen-Bil. öğretim programlarında yer alan kimya alan içeriğinin sınıf düzeylerindeki doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirme düzeyleri açısından karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, fen öğretiminde kimya kazanımlarının daha etkili, anlaşılır ve uygulanabilir şekilde sunulabilmesi için aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

1. Doğrudan öğretim uygulamaları artırılmalıdır. Özellikle 2013 ve 2018 öğretim programlarında kimya kavramlarının büyük oranda dolaylı biçimde sunulduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin temel bilimsel kavramlara ilişkin doğrudan ve açık bir anlayış geliştirmesini zorlaştırmaktadır. Temel kavramların doğrudan ilişkilendirilmesi, kavramsal netliği artıracaktır.
2. Deney ve olay temelli içeriklere daha fazla yer verilmelidir. Kuram ve yasalar somutlaştırılarak öğretilmelidir. 2004 programında zengin şekilde yer alan deneysel ve olay temelli içeriklerin 2013 ve 2018 programlarında önemli ölçüde azaltıldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve sorgulama yetilerini geliştirmek amacıyla, özellikle ortaokul düzeyinde gözlem yapılabilir ve uygulanabilir deney örneklerinin kazanımlarla daha fazla ilişkilendirilmesi önerilmektedir. Özellikle Lewis Kuramı, Molekül-Orbital Kuramı gibi teorik yapılar, deneysel bağlamlarla desteklenmediğinde yüzeysel öğrenmeye neden olabilir.
3. Öğretim programları arasında kavramlar arası tutarlılık sağlanmalıdır. 2004 öğretim programında gözlenen kavramsal süreklilik, 2013 ve 2018 öğretim programında zayıflamıştır. Kavramların sınıf düzeyleri arasında sistematik olarak artan bir derinlikte ele alınması, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin gelişimini destekleyecektir. Atom modelleri gibi birbirini izleyen kuramsal yaklaşımların programda birbirinden kopuk şekilde verilmesi, kavramsal bütünlüğü zedeleyebilir.

4. Özellikle fizik ve biyoloji ile örtüşen konuların (örneğin elektromanyetik ışıınım, fotosentez, ışıının kırılması) fen bilimleri programlarında kimya bağlamında da yer alması sağlanmalıdır. Böylece öğrenciler, farklı bilim disiplinleri arasındaki ilişkileri daha kolay kavrayabilirler.
5. 2013 ve 2018 programlarının sadeleştirme amacıyla yapılandırmacı anlayışı ön planda tuttuğu görülmüştür. Ancak sadeleştirme, içerik derinliğini seyreltmeden yapılmalıdır. Yapılandırmacı yaklaşımın gereklerini yerine getirirken aynı zamanda temel kimya bilgilerini eksiksiz aktaran bir denge kurulmalıdır.
6. Kazanımların öğretim sürecinde nasıl uygulandığına, öğretmenlerin bu kazanımları nasıl yorumladığına ve öğrenciler üzerinde nasıl bir etki bıraktığına dair araştırmalar yapılmalıdır. Bu araştırmalar, gelecekteki program değişiklikleri için önemli veriler sağlayacaktır.
7. Müfredat oluşturulurken sadece eğitimcilerin değil, aynı zamanda kimya alanındaki akademisyenlerin ve öğretmenlerin katılımıyla çok boyutlu bir değerlendirme yapılması, hem içerik doğruluğunu hem de uygulama geçerliliğini artıracaktır.

KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.

- Ashcroft, N. W., & Mermin, N. D. (1976). *Solid state physics*. Holt, Rinehart and Winston.
- Atkins, P., & de Paula, J. (2010). *Atkins' physical chemistry* (9th ed.). Oxford University Press.
- Atkins, P., & Friedman, R. (2011). *Molecular quantum mechanics* (4th ed.). Oxford University Press.
- Ayas, A., Çepni, S., & Özmen, H. (2014). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi.
- Bikifi. (2018). *Gazlarda Kinetik Teori*. <https://bikifi.com/biki/gazlarda-kinetik-teori/>
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., & Woodward, P. M. (2018). *Chemistry: The Central Science* (14th ed.). Pearson Education
- Demirbaş, M., & Pektaş, H. M. (2018). 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 18(4), 1215–1234.
- Gillespie, R. J., & Nyholm, R. S. (1957). Inorganic stereochemistry. *Quarterly Reviews, Chemical Society*, 11(4), 339–380.
- Güneş B. & Yıldız A. (2019), Fen ve Teknoloji Dersi ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Öğrenci Araştırma Becerileri Açısından Karşılaştırılması, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Housecroft, C. E., & Sharpe, A. G. (2012). *Inorganic chemistry* (4th ed.). Pearson Education Limited.
- Jones, D. A. (1996). *Principles and prevention of corrosion* (2nd ed.). Prentice Hall.
- Karaaslan, M. (2023). 2004 Fen Ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri. YÖK Tez Merkezi.
- Karlı, G. (2024). 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 Ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında, Biyoloji Bilim Alanı İçeriğinin Belirlemesi ve Karşılaştırmasına Yönelik Bir Çalışma. YÖK Tez Merkezi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2004). İlköğretim FenTk ÖPrg.(4-8. sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *İlköğretim FenTk ÖPrg.ve kılavuzu (6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Fen-Bil ÖPrg. (3-8. sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Fen-Bil ÖPrg. (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdemir, M. (2019). 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS Journal)*, 7(91), 237–252. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/536583>
- Özkan, Y. (2021). 2018 Fen-Bil ÖPrg.'nın kimya konuları bağlamında incelenmesi. *Journal of Turkish Chemical Society Section C: Chemical Education*.

- Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). Genel Kimya: İlkeler ve Modern Uygulamalar (10. Baskı, Türkçeye Çevrilmiş Sürüm). Palme Yayıncılık.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2018). *Physics for scientists and engineers* (10th ed.). Cengage Learning.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2008). *Physics for scientists and engineers* (6th ed.). W. H. Freeman.
- Tro, N. J. (2023). *Genel kimya: Moleküler bir yaklaşımla kimyanın ilkeleri* (Çev. S. Yılmaz & D. S. Senan). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.



EKLER

EK 1: 2004 FenTk ÖPrg.4. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

4. SINIF KAZANIMLARI (2004)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
2.1.2.Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özelliklerine göre sınıflandırır (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6).		Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
2.1.7.Maddeleri suda yüzme - suda batma, ıslanma - kuru kalma, su çekme - çekmeme özelliklerine göre sınıflandırır (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6).		-Lewis kuramı (dolaylı)			
2.2.1.Katıların belirli bir şekli olduğunu fark eder (BSB-1, 2, 4, 5).		Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
2.2.2.Sıvıların, konuldukları kabın şeklini aldığını farkına varır (BSB-1, 2, 4, 5).		-Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
2.2.5. Gazların bulundukları ortamda yayıldığını gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15; FTTÇ-2).					-Difüzyon (yayılma) olayı (doğrudan)
2.2.6. Gazların, çok küçük gözeneklerden kaçabildiğini gösteren deney tasarlar (BSB. 14, 15; FTTÇ-2).					-Efüzyon (dışa yayılma) olayı (doğrudan)
2.2.7. Maddeleri, katı, sıvı ve gaz hâllerine göre sınıflandırır (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6).		Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital			

		kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
2.4.3. Doğa olaylarından rüzgâr, akarsu, yağmur ve buzlanmanın madde üzerine etkisini örnekleriyle açıklar (BSB-7, 24; FTTÇ-24).					-Korozyon Olayı (doğrudan)
2.5.2.Sıcak ve soğuk maddelerin teması sırasında meydana gelen sıcaklık değişimlerini gösteren deney tasarımlar (BSB-7, 14, 15, 22, 23).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
2.5.3.Isınma-soğuma sürecinin ısı alışverişi ile gerçekleştiği çıkarımını yapar (BSB-2, 23; FTTÇ-16).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
2.5.4.Isının katı maddelerde yol açtığı erime ve bozunma değişimlerini deneyle gösterir (BSB-14, 15).		-Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
2.5.5.Sıvıların, soğutulduğunda katı hâle dönüştüğünü deneyle gösterir (BSB- 14, 15).		-Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
2.6.1.Birden çok saf maddenin bir araya gelerek karışım oluşturduğunu fark eder (BSB-7).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı)				
2.6.2.Karışan maddelerin karışma sonunda kimliklerini koruduğunu deneyle gösterir (BSB-14, 15; FTTÇ-5).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı)				
2.6.4. Bazı maddelerin suda çözündüğünü, bazılarının ise suda çözünmediğini fark eder (BSB-1, 5, 7).		-Lewis kuramı (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			

2.6.5. Suda çözünen maddenin kaybolmadığını gösteren deney tasarımlar (BSB-1, 5, 7, 14,15; FTTÇ-2).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı)				
2.1.1.Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özellikleri ile niteler (BSB-1, 2, 3, 4). 2.1.3.Varlıkların sınıflandırılmasında belirsizlik olabileceğinin farkına varır (FTTÇ-2). 2.1.4.Anlaşmazlık hâlinde bilimin önemini kavrar; Atatürk'ün akıl ve bilim ile sorunlara nasıl yaklaştığını açıklar (BSB-22, 23, 24; FTTÇ-2). 2.1.5.Madde, cisim, malzeme, eşya, alet vb. kavramları cümle içinde doğru olarak kullanır (BSB-3, 4, 5, 6). 2.1.6.Mıknatıslar tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri ayırt eder (BSB-5, 6, 15). 2.1.8.Maddelerin özellikleri ile gündelik hayatta kullanım alanları arasında ilişki kurar (FTTÇ-4). 2.1.9.Atatürk'ün akılcılığa ve bilime verdiği önemi fark eder. 2.2.3. Küçük taneli katıların sıvılara benzer davrandığını fark eder (BSB-1, 2, 4, 5). 2.2.4. Havanın varlığını nasıl fark edebileceğini açıklar (BSB-1, 8). 2.3.1.Katı ve sıvı maddelerin kütlelerini ölçer; g ve kg cinsinden ifade eder(BSB-15, 16, 17, 18, 20). 2.3.2. Gazların kütlelerinin olduğunu göstermek için deney tasarımlar (BSB- 14, 15, 16; FTTÇ-2). 2.3.3. Kütle birimlerini (kg-g/g-kg) birbirine çevirir (BSB-18). 2.3.4. Sıvıların hacimlerini ölçüp L ve mL cinsinden belirtir (BSB-15, 16, 17,18, 20). 2.3.5. Hacim birimlerini (L-mL/mL-L) birbirine çevirir (BSB-18). 2.3.6. Katıların hacmini ölçmek için yöntem önerir; bu yöntemle bir katının hacmini ölçer (BSB-14, 15, 16, 17, 18, 20). 2.3.7. Ölçü birimlerinde uluslararası sistemi kabul etmenin insan ilişkileri ve ticaret açısından önemini açıklar (FTTÇ-4, 5, 27). 2.4.1. Doğal, işlenmiş ve yapay madde kavramlarını ayırt eder (BSB-4, 5, 6; FTTÇ-3, 15, 31). 2.5.6. Sıvıların şekil almasıyla malzemelerin kalıba dökülmesi arasında ilişki kurar (BSB-4, 5, 7, 8, 22; FTTÇ-4, 13). 2.6.7. Topraktaki tuzun yağmur suları ile çözünüp taşınmasının denizlerin tuzluluğu ile ilişkisini kurar. 2.6.8. Saf madde ile karışım arasındaki farkı açıklar. 2.7.1. Uygun bazı karışımların süzme yöntemi ile ayrılabilmesini tahmin eder (BSB-8). 2.7.2. Suda çözünen maddelerin süzme yöntemi ile ayrılmayacağını, buharlaştırmanın bir seçenek olduğunu fark eder (BSB-8). 2.7.3. Çöplerdeki demirli atıkların ayrılması için yöntem önerir (BSB-14, 15;FTTÇ- 5, 23, 28, 30). 2.7.4. Buharlaştırmanın bir ayırma tekniği olduğunu hazır yiyeceklerden örnekler vererek açıklar (BSB-7; FTTÇ-4, 13, 31). 2.7.5. Suda çözünmeyen maddelerin karışımının uygun hâllerde yüzdürülerek ayrılması için yöntem önerir (BSB-7; FTTÇ-4, 13, 31). 2.7.6. Suda yüzdürerek ayırmanın temel koşulunu açıklar (BSB-7; FTTÇ-4, 13, 31). 2.6.3.Bildiği saf ve karışık maddeleri listeler (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6; FTTÇ-2, 15). 2.6.6. Erime ile çözünme arasındaki farkı açıklar (BSB-1, 5, 7, 22; FTTÇ-5). 2.4.2. Doğal, işlenmiş ve yapay tüketim maddelerine örnekler verir (FTTÇ-3, 15). 2.4.4. Doğal kaynakların neden dikkatli tüketilmesi gerektiğini, bu konuda insanların bilgilendirilmesinin önemini açıklar (BSB-24; FTTÇ-18, 22, 30). 2.5.1.Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve oC ile ifade eder (BSB-16, 17, 18, 20; FTTÇ-13, 31).					

EK 2: 2004 FenTk ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

5. SINIF KAZANIMLARI (2004)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
2. 1.2. Suyun ısınınca buharlaştığını, buharın da soğuyunca yoğuştuğunu gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı) -Termodinamiğin birinci yasası (doğrudan)				
2. 1.3 Buharlaşıma ile suyun havaya döndüğü ve yağışlarla buharlaşmanın birbirini dengelediği çıkarımında bulunur.(BSB-7, 8, 22, 23;	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı) -Termodinamiğin birinci yasası (doğrudan)				
2. 1.4 Su döngüsü ile yağış– buharlaşma dengesi arasında ilişki kurar (BSB-7, 8, 22, 23; FTTÇ-15, 16).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı) -Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
2. 1.5 Su döngüsünün gerçekleşmesi için enerji kaynağı gerektiği çıkarımında bulunur (BSB-7,22, 23; FTTÇ-15, 16).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
2. 1.9. Güneş enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü sonucunu çıkarır (BSB-7, 22, 23; FTTÇ- 15).	Termodinamiğin birinci yasası (doğrudan)				
2. 2.1 Sıcaklığı yüksek olan maddelerin temas ettiği soğuk maddeleri ısıttığını gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-5,31)	Termodinamiğin birinci yasası (doğrudan)				
2. 2.4. Maddelerin yandığında ısı verdiğini gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19; FTTÇ- 14).	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
2. 2.7. Yakıtlardan elde edilen ısıнын hareketi dönüşebildiğini deneyle gösterir (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-4, 24, 29).	Termodinamiğin birinci yasası (doğrudan)				
2.3.3. Isı alma-verme ile genleşme-büzülme arasında ilişki kurar (BSB-5; FTTÇ-7).	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
2.4.1 Sıvıların ısı alarak buharlaştığını ve buharın yoğuşurken ısı verdiğini deneyle gösterir (BSB- 15; FTTÇ-15).	Termodinamiğin birinci yasası (doğrudan)				

2. 6.1 Katıların ısı alarak eridiğini, sıvıların ısı vererek donduğunu fark eder (BSB-15; FTTÇ-15).	Termodinamiğin birinci yasası (doğrudan)				
2. 1.1 Yağmur, kar, buz, sis ve bulutun su olduğunu fark eder (BSB-7, 8; FTTÇ-15, 16). 2. 1.6. Kökeni güneş olan enerji kaynaklarını açıklar (BSB-7, 23). 2. 1.7. Güneş enerjisinin yeryüzüne ışınlarla ulaştığını bilir. 2. 1.8. Güneş ışınlarının ulaştıkları maddeyi ısıttığını deneyle gösterir (BSB-14, 15, 19). 2. 2.2 Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-4, 5). 2. 2.3 Aynı miktar ısı verilince miktarı az olan maddenin çok, miktarı çok olan maddenin az ısındığını deneyle gösterir (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-4, 5) 2. 2.5. Isı ve sıcaklığın farkını gözlemlerine dayanarak açıklar (BSB-1, 5 2. 2.6. Isınmak için kullanılan yakıtları listeler (BSB-3, 6; FTTÇ-29). 2. 2.8. Isı birimlerinin joule ve kalori olduğunu bilir (BSB-18; FTTÇ-1). 2. 2.9. 1 joule ve 1 kalorinin büyüklüğünü günlük hayattan örnekler vererek açıklar. 2. 2.10. Joule ve kalori cinsinden verilmiş enerjileri birbirine dönüştürür (BSB-18; FTTÇ-1). 2. 3.1 Isı-sıcaklık ilişkisi deneyimlerinden, ısının maddeler üzerindeki en belirgin etkisinin ısınma-soğuma olduğu çıkarımını yapar (BSB-1, 5, 7). 2. 3.2. Isı etkisiyle maddelerin hacimlerinin arttığını, gündelik hayattan örneklerle doğrular (BSB-1, 5, 7; FTTÇ-5). 2. 3.4. Genleşmenin çevremizdeki olumlu ve olumsuz etkilerinin farkına varır (BSB-1, 2, 7; FTTÇ-4, 5, 6, 7). 2. 4.2 Buharlaşmanın her sıcaklıkta olabileceğini gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-4). 2. 4.3. Deney sonuçlarını kullanarak sıcaklık arttıkça buharlaşmanın hızlanacağı çıkarımında bulunur (BSB-1, 7, 8, 16, 22, 23; FTTÇ-4, 5). 2. 4.4. Bir sıvı kaynarken gözlemlerini ifade eder (BSB-1, 19, 22, 24). 2. 4.5. Kaynayan sudan çıkan kabarcıkların su buharı olduğunu gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19). 2. 4.6. Kaynama ve buharlaşma arasındaki farkı açıklar (BSB-5, 19, 22). 2. 5.1. Saf maddelerin kaynama sıcaklıklarının sabit olduğunu gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 16, 19). 2. 5.2. Kaynama sıcaklıklarına bakılarak sıvıların tanınabileceğini fark eder (BSB-5; FTTÇ-5, 13). 2. 5.3. Bilimsel ölçme sonuçlarının yer ve zaman değişse de birbirine yakın çıkacağını doğrular (BSB-22, 23, 24; FTTÇ-2). 2. 5.4. Ölçmenin ve akılcılığın zan ve tahminden farkını açıklar (BSB-7, 8; FTTÇ-2). 2. 6.2. Saf bir maddenin erime-donma sıcaklığının sabit olduğunu deneyle gösterir (BSB-15). 2. 6.3. Aynı maddenin, erime sıcaklığının donma sıcaklığına çok yakın olduğunu deney sonuçlarından çıkarır (BSB-7, 19). 2.6.4. Erime-donma sıcaklıklarına bakarak, maddelerin tanınabileceğini bilir (FTTÇ- 5). 2. 7.1. Deneyimlerini kullanarak, suda batan ve suda yüzen maddelere örnekler verir (BSB-1). 2. 7.2 Suda yüzmeye-batma olayının tek başına kütle veya hacim ile açıklanamayacağını deneyle gösterir (BSB-5, 7). 2. 7.3. Eşit hacimli, biri suda batan diğeri yüzen iki maddenin hangisinin kütlelerinin daha büyük olacağını tahmin eder (BSB-8). 2. 7.4. Batan maddenin yüzen maddeden daha yoğun olduğunu ifade eder (BSB-5). 2. 7.5 Yoğunluk tanımını ve birimini bilir (BSB-18). 2. 7.6. Yoğunluğun ayırt edici bir özellik olduğunu bilir. 2. 7.7. Yoğunluklar listesine bakarak farklı maddelerden yapılmış eşit hacimli cisimlerin kütlelerini karşılaştırır (BSB-22, 23). 2. 7.8. Suyun katı ve sıvı hallerinin yoğunluk farkının suda yaşayan canlılar için önemini açıklar (FTTÇ-16). 2. 7.9. Yoğunluklar listesine bakarak farklı gereçlerin yapımı için uygun malzemeler önerir (FTTÇ-4).					

EK 3: 2004 FenTk ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

6.SINIF KAZANIMLARI (2004)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
3.1.1.Katıların, sıvıların ve gazların sıkışma-genleşme özelliklerini karşılaştırır (BSB-1, 2, 4, 5, 6).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
3.1.2.Gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden, gazlarda boşluk olduğu çıkarımını yapar (BSB-1, 2, 8).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
3.1.3.Maddelerin görünmez küçük parçalara bölünebildiğini deney yaparak fark eder (BSB-15, 16, 17, 18).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
3.1.5. Her türden maddenin bölünmesi zor, görülemeyecek kadar küçük yapı taşlarından oluştuğunu belirtir (TD-5).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
3.1.6. Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır.		-Dalton atom teorisi (dolaylı) --Atom teorisi (doğrudan)			
3.1.7.Atom kavramı ile ilgili düşüncelerin zaman içinde değiştiğini fark eder (FTTÇ-1, 2, 3, 4, 14).		-Atom teorisi (doğrudan) -Dalton atom teorisi (doğrudan) -Thomson atom teorisi (doğrudan)		Rutherford'un altın yaprak saçılması deneyi (doğrudan)	

		-Rutherford atom teorisi (doğrudan) -Bohr Atom teorisi (doğrudan) -Kuantum teorisi (doğrudan)			
3.1.8.Atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğunu ifade eder (TD-3).		--Atom teorisi (doğrudan)			
3.2.1.Maddelerin farklı olmasından yola çıkarak atomların da farklı olabileceği sonucuna ulaşır (BSB-9).		--Atom teorisi (doğrudan)			
3.2.2.Aynı cins atomlardan oluşmuş maddeleri “element” şeklinde adlandırır.	-Periyodik yasa (doğrudan)	--Atom teorisi (doğrudan)			
3.2.3.Bileşik modelleri üzerinde farklı element atomlarını ayırt eder (BSB-30).	-Periyodik yasa (doğrudan) -Sabit oranlar kanunu (dolaylı)	--Atom teorisi (doğrudan)			
3.2.4.Farklı atomlar içeren saf maddeleri “bileşik” olarak adlandırır.	-Periyodik yasa (dolaylı) -Sabit oranlar kanunu (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
3.2.5. Basit model veya resimler üzerinde molekülleri gösterir.		-Lewis kuramı (doğrudan) -Vespr Kuramı (doğrudan)			
3.2.6. Basit molekül modelleri yapar (BSB-28).		-Lewis kuramı (doğrudan) -Vespr Kuramı (doğrudan)			
3.2.7.Her molekülde belirli sayıda atom bulunduğu çıkarımını yapar.	-Sabit oranlar kanunu (doğrudan)	-Lewis kuramı (doğrudan)			

		-Molekül orbital Kuramı (doğrudan) -Değerlik – Bağ Kuramı (doğrudan)			
3.3.1.Bir maddenin değişerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olaylara örnekler verir (BSB-6, 8).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı) Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı)			
3.3.2.Fiziksel değişimlerde değişen maddenin kimlik değiştirmediğini vurgular (BSB-6, 8, 9; TD-2).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı) Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı)			
3.3.3.Kimyasal değişimlerde madde kimliğinin değiştiğini fark eder (BSB-6, 9).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı) Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı)			
3.3.4.Çok sayıda atom ve molekül içeren maddelere bakarak, “saf madde” ve “karışım” kavramlarını atom ve molekül düzeyinde fark eder.		-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı)			
3.4.1. Gazların genleşme-sıkışma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğu çıkarımını yapar (BSB-6, 8).		-Gazların kinetik-molekül teorisi (dolaylı) -Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı)			

- 3.1.4. Maddelerin nereye kadar ardışık bölünebileceğini sorgular (BSB-30, 31).
- 3.2.8. Model üzerinde molekül içeren ve içermeyen maddeleri birbirinden ayırt eder (BSB-30).
- 3.3.5. Maddenin sadece görünümünün değiştiği olaylara örnekler verir (BSB-6, 8).
- 3.4.2. Sıvıların çok fazla sıkıştırılamayışlarından, moleküllerinin birbiri ile temas hâlinde olduğu sonucunu çıkarır (BSB-30, 31; TD-3).
- 3.4.3. Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğu çıkarımını yapar (BSB-6, 8).
- 3.4.4. Gazların ve sıvıların akma özelliklerinden, moleküllerinin öteleme hareketi yapabildiği çıkarımına ulaşır (BSB -6, 8).
- 3.4.5. Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder (BSB-9).



EK 4: 2004 FenTık ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

7.SINIF KAZANIMLARI (2004)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
4.1.1.Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder (BSB- 28).		-Atom teorisi (doğrudan) -Lewis kuramı (dolaylı) -Vespr kuramı (doğrudan)			
4.1.2.Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer (BSB- 5,6).		-Atom teorisi (doğrudan) -Lewis kuramı (dolaylı) -Vespr Kuramı (doğrudan)			
4.1.3.Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler (BSB- 1,2,3,4,5,6,7; FTTÇ- 1).	-Periyodik yasa (doğrudan)				
4.1.4.Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel iletişimi kolaylaştırdığını fark eder (FTTÇ- 4).	-Periyodik yasa (doğrudan)				
4.1.5.İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir.	-Periyodik yasa (doğrudan)				
4.2.1.Maddeyi oluşturan atomları, bağlı atomları ve molekülleri model ve temsili resim üzerinde gösterir; bağ ile	-Periyodik yasa (doğrudan)	-Lewis kuramı (doğrudan) -Vespr kuramı (doğrudan)			

atomların veya moleküllerin uzaklığı-yakınlığı arasında ilişki kurar (BSB- 6, 8, 28, 30 ; FTTÇ- 4; TD-1).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı)			
4.2.3.Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir.		-Rutherford atom teorisi (doğrudan) -Atom teorisi (doğrudan)			-Rutherford'un altın yaprak saçılması deneyi (doğrudan) -Katot ışını tüpü deneyi (doğrudan)
4.2.4.Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır; atomun kütlelerinin, yaklaşık olarak proton ve nötron kütleleri toplamı olduğu sonucuna ulaşır.		-Atom teorisi (doğrudan)			
4.2.5.Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar (BSB- 7; TD-1).		-Atom teorisi (doğrudan)			
4.2.6.Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.		-Atom teorisi (doğrudan)			
4.2.7.Aynı atomda, elektronların çekirdekten farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir.		-Atom teorisi (doğrudan)			
4.2.8.Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar.		-Lewis kuramı (doğrudan) -Bohr atom teorisi (doğrudan)	-Aufbau ilkesi (doğrudan) -Hund İlkesi (doğrudan)		
4.2.9.Proton sayısı bilinen hafif atomların ($Z \leq 20$) elektron dizilim modelini çizer (FTTÇ- 4).		-Lewis kuramı (doğrudan)			

4.2.10. Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olacağını fark eder (FTTÇ-3).		-Atom teorisi (doğrudan) -Dalton Atom teorisi (doğrudan) -Thomson Atom teorisi (doğrudan) Rutherford Atom teorisi (doğrudan) -Bohr atom teorisi (doğrudan) -Kuantum Teorisi (doğrudan)			
4.2.11. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder (FTTÇ- 4).		-Atom teorisi (doğrudan) -Dalton Atom teorisi (doğrudan) -Thomson Atom teorisi (doğrudan) Rutherford Atom teorisi (doğrudan) -Bohr atom teorisi (doğrudan) -Kuantum Teorisi (doğrudan)			
4.3.1. Dış katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir.		-Atom teorisi (doğrudan)			

		-Lewis kuramı (doğrudan)			
4.3.2. Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler.		-Atom teorisi (doğrudan) -Lewis kuramı (doğrudan)			
4.3.3. Bir atomun, yörünge-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder (BSB- 9).		-Atom teorisi (doğrudan) -Lewis kuramı (doğrudan)			
4.3.4. Atomların elektron verdiği pozitif (+), elektron aldığı ise negatif (-) yük ile yüklendiği çıkarımını yapar.		-Atom teorisi (doğrudan) -Lewis kuramı (doğrudan)			
4.3.5. Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır.		-Atom teorisi (doğrudan) -Lewis kuramı (doğrudan)			
4.3.6. Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.		-Atom teorisi (doğrudan) -Lewis kuramı (doğrudan)			
4.3.7. Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir.	-Periyodik yasa (doğrudan)	-Atom teorisi (doğrudan) -Lewis kuramı (doğrudan)			
4.4.1. Atomlar arası yakınlık ile <i>kimyasal bağ</i> kavramını ilişkilendirir.		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ			

		Kurami (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
4.4.2.İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “ <i>iyonik bağ</i> ” olarak adlandırır.	-Coulomb yasası (doğrudan)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
4.4.3.Bazı element atomlarının, bağ yaparken, elektron alış-verişi yerine elektron ortaklaşma yolunu seçtiğini; bu da mümkün değilse bağ oluşmayacağını tahmin eder.		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
4.4.4.Elektron ortaklaşma yoluyla oluşan H ₂ , O ₂ , N ₂ moleküllerinin modelini çizer.		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı) -Vespr Kuramı (dolaylı)			
4.4.5.Molekül yapılı katı element kristal modeli veya resmi üzerinde molekülü ve atomu gösterir (BSB-28).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ			

		Kurami (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı) -Vespr Kuramı (dolaylı)			
4.4.6.Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar (TD-1).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
4.5.1. Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder (BSB- 5).	-Sabit oranlar yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
4.5.2. Farklı atomların bir araya gelmesiyle oluşan maddeleri <i>bileşik</i> olarak adlandırır.	-Sabit oranlar yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
4.5.4.Molekül yapılı maddelerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir (BSB-28).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ			

		Kurami (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı) -Vespr Kuramı (dolaylı)			
4.5.5.Günlük hayatta sıkça karşılaştığı NaCl, CaO gibi basit iyonik ve H ₂ O, CO ₂ , SO ₂ , NH ₃ , C ₆ H ₁₂ O ₆ gibi kovalent bileşiklerin formüllerini yazar (FTTÇ- 4).	-Periyodik yasa (dolaylı)	-Lewis kuramı (dolaylı)			
4.5.6.Element ve bileşiklerin hangilerinin moleküllerden oluştuğuna örnekler verir.	-Periyodik yasa (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı)			
4.6.3.Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.	-Raoult yasası (dolaylı) -Henry yasası (dolaylı)				
4.6.4.Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.	-Coulomb yasası (dolaylı)	Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı)			
4.6.5.Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.		-Çarpışma teorisi (dolaylı)			
4.6.6.Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.		-Çarpışma teorisi (dolaylı)			

- 4.2.2.Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit ögelerden oluştuğu çıkarımını yapar (BSB-8).
- 4.5.3. Her bileşikte en az iki element bulunduğunu fark eder.
- 4.6.1. Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder (BSB- 2, 4).
- 4.6.2. Heterojen karışım ile çözelti arasındaki farkı açıklar.
- 4.6.7.Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır (BSB-5, 7).
- 4.6.8.Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3).
- 4.6.9.Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini ilettiğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar (BSB- 2, 5, 7).
- 4.6.10.Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar (FTTÇ- 26, 28, 29).

EK 5: 2004 FenTık ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

8. SINIF KAZANIMLARI (2004)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
3.1.1.Elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini kavrar.	Periyodik yasa (doğrudan)				
3.1.2.Periyodik sistemde grupları ve periyotları gösterir; aynı gruplardaki elementlerin özelliklerini karşılaştırır.	Periyodik yasa (doğrudan)				
3.1.3.Metal, ametal ve yarı metal özelliklerini karşılaştırır (BSB-5, 6, 7).	Periyodik yasa (doğrudan)				
3.1.4.Periyodik tablonun sol tarafında daha çok metallerin, sağ tarafında ise daha çok ametallerin bulunduğunu fark eder.	Periyodik yasa (doğrudan)				
3.1.5.Metallerin, ametallerin ve yarı metallerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir (FTTÇ-29, 32).	Periyodik yasa (dolaylı)				
3.2.1.Metallerin elektron vermeye, ametallerin elektron almaya yatkın olduğunu fark eder.	Periyodik yasa (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Lewis Kuramı (dolaylı)			
3.2.2.Anyonların ve katyonların periyodik sistemdeki grup numaraları ile yükleri arasında ilişki kurar.	Periyodik yasa (doğrudan)	-Atom teorisi (dolaylı) -Lewis Kuramı (dolaylı)			
3.2.3.Metal atomları ile ametal atomları arasında iyonik bağ oluşacağını tahmin eder.		-Atom teorisi (dolaylı) -Lewis Kuramı (doğrudan) -Molekül-Orbital kuramı (dolaylı)			

		-Değerlik- Bağ kuramı (dolaylı)			
3.2.4 . Ametal atomları arasında kovalent bağ oluştuğunu belirtir.		-Atom teorisi (dolaylı) -Lewis Kuramı (doğrudan) -Molekül- Orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik- Bağ kuramı (dolaylı)			
3.2.5. Verilen basit yapılarda hangi tür bağların (iyonik bağ veya kovalent bağ) bulunduğunu tahmin eder (BSB-8, 9).		-Molekül- Orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik- Bağ kuramı (dolaylı)			
3.3.1. Yükü bilinen iyonların oluşturduğu bileşiklerin formüllerini yazar.	-Sabit oranlar yasası (dolaylı)	-Lewis Kuramı (dolaylı) -Molekül- Orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik- Bağ kuramı (dolaylı)			
3.3.2. Çok atomlu yaygın iyonların oluşturduğu bileşiklerin ($Mg(NO_3)_2$, Na_3PO_4 gibi) formüllerinde element atomlarının sayısını hesaplar.		-Lewis Kuramı (dolaylı) -Molekül- Orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik- Bağ kuramı (dolaylı)			
3.3.3. Kimyasal bir tepkimenin gerçekleştiğini gösteren deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4).	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı)	-Lewis Kuramı (dolaylı) -Molekül- Orbital kuramı (dolaylı)			

		-Değerlik-Bağ kuramı (dolaylı)			
3.3.4. Kimyasal değişimi atomlar arası bağların kopması ve yeni bağların oluşması temelinde açıklar.	-Kütlenin korunumu yasası (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı) -Coulomb kanunu (dolaylı)	-Lewis Kuramı (dolaylı) -Molekül-Orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik-Bağ kuramı (dolaylı)			
3.3.5. Kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütlenin korunduğunu belirtir.	-Kütlenin korunumu yasası (doğrudan) -Hess Yasası (dolaylı) -Coulomb kanunu (dolaylı)	-Lewis Kuramı (dolaylı) -Molekül-Orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik-Bağ kuramı (dolaylı)			
3.4.1. Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.		-Arrhenius asit-baz kuramı (dolaylı) -Bronsted-Lowry kuramı (dolaylı) -Lewis asit-baz kuramı (dolaylı)			
3.4.2. Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki kurar (BSB-5).		-Arrhenius asit-baz kuramı (doğrudan) -Bronsted-Lowry kuramı (dolaylı) -Lewis asit baz kuramı (dolaylı)			
3.4.3. pH'nın, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunu bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik- bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar (BSB-28, 30,31; TD-1).		-Arrhenius asit-baz kuramı (dolaylı) -Bronsted-Lowry			

		kuramı (dolaylı) -Lewis asit- baz kuramı (dolaylı)			
3.4.4. Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanır (BSB-30, 31).	-periyodik yasa (dolaylı)				
3.4.5. Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanır (BSB-2, 31; TD-5).	-periyodik yasa (dolaylı)				
3.4.7. Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi “nötralleşme tepkimesi” olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).		-Molekül- Orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik- Bağ kuramı (dolaylı)			
5.1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
5.1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
5.1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Çarpışma teorisi (doğrudan)			
5.1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar (BSB-8).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Çarpışma teorisi (doğrudan)			
5.1.5. Bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Çarpışma teorisi (dolaylı)			
5.1.6. Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Çarpışma teorisi (dolaylı)			
5.1.7. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar (BSB-8, 9; TD-1).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
5.2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
5.2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Çarpışma teorisi (dolaylı)			

5.3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıkla (BSB- 30, 31; FTTÇ- 4).		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı) -VESPR kuramı (dolaylı)			
5.3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar (BSB-5).	-Coulomb yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
5.3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.		-Gazların kinetik-molekül teorisi (dolaylı) -Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik-Bağ teorisi (dolaylı)			
5.3.4.Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğunlaşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıkla (BSB-5, 6, 9, 31).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı) -Coulomb yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik-Bağ teorisi (dolaylı)			
5.4.1.Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıkla; donma ısısı ile ilişkilendirir(BSB-7, 30, 31).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
5.4.3.Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesapla.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
5.4.5.Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.	-Raoult yasası (dolaylı)				

5.4.6.Buzlanmayı önlemek için başvurulmuş "tuzlama" işleminin hangi ilkeye dayandığını açıkla	Raoult yasası (dolaylı)				
5.5.1. Buharlaştırmanın neden ısı gerektirdiğini açıkla; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)				
5.5.2.Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
5.6.1. Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp- soğutarak, sıcaklık- zaman verilerini grafiğe geçirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik-Bağ teorisi (dolaylı)			
5.6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık- zaman grafiklerini yorumlar; hâl değişimleri ile ilişkilendirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29, 31).	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik-Bağ teorisi (dolaylı)			
3.3.6.Basitkimyasaltepkime denklemlerini sayma yöntemi ile denkleştir (BSB-10). 3.3.7.Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerini formüllerle gösterir (BSB-30, 31). 3.4.6. Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir. 3.4.8.Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıkla; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir (FTTÇ-37). 3.4.9.Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkisinden kaçınmak için neler yapılabileceğini açıkla (BSB- 9; FTTÇ-18; TD-5). 3.4.10.Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder (FTTÇ- 18). 3.4.11.Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir. 3.5.1. Sert su, yumuşak su kavramlarını anlar ve sertliğin neden istenmeyen bir özellik olduğunu açıkla (BSB- 8, 9, 30, 31; FTTÇ-28, 30). 3.5.2. Sularda sertliğin nasıl giderileceğini araştırır. 3.5.3.Suların arıtımında klorun mikrop öldürücülük etkisinden yararlanıldığını araştırarak fark eder. (BSB-8, 9, 31;FTTÇ- 25; TD-1, 5). 5.1.8. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder (BSB-22, 24; FTTÇ-4, 16; TD-3). 5.2.3.Suyun ve diğer maddelerin "öz ısı"larını tanımlar, sembolle gösterir. 5.2.4.Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir. 5.2.5.Suyun öz ısısını joule/g°C ve kalori/g°C cinsinden belirtir. 5.4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır.(BSB-6). 5.4.4. Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıkla (BSB-31; FTTÇ-29; TD-4). 5.4.7. Atatürk'ün bilim ve teknolojiye verdiği önemi açıkla. 5.5.3. Buharlaştırmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir (BSB-30, 31; FTTÇ- 16, 31).					

EK 6: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 3. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

3. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
3.3.2.1. Çevresindeki maddeleri, hâllerine göre sınıflandırır.		Atom teorisi (dolaylı) Molekül orbital kuramı (dolaylı)			
3.3.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. 3.3.1.2. Bazı maddelere dokunma, onları tatma ve koklamanın canlı vücuduna zarar verebileceğini fark eder. 3.3.1.3. Bireysel olarak ya da gruplar hâlinde maddelerle çalışırken gerekli güvenlik tedbirlerini almada sorumluluk üstlenir					

EK 7: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 4. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

4. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
4.3.2.1. Maddenin hâllerini bilir ve aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) - Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
4.3.2.2. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır.	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
4.3.4.1. Maddelerin ısıtılıp-soğumasına yönelik deneyler tasarlar ve yapar.	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
4.3.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deney yapar ve sonuçları yorumlar.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			

- 4.3.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar
- 4.3.3.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.
- 4.3.3.2. Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.
- 4.3.5.1. Madde ve cisim tanımlayarak aralarındaki farkları açıklar.
- 4.3.6.1. Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırır ve aralarındaki farkları açıklar.
- 4.3.7.1. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek yöntemlere karar verir ve test eder.
- 4.3.8.1. Karışımları ayırmayı, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.



EK 8: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

5. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
5.3.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar, elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
5.3.2.1. Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını, yaptığı deneyler sonucunda belirler.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
5.3.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını yorumlar.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
5.3.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını tartışır.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			

5.3.4.2. Günlük yaşamdan örneklerle genişleme ve büzülme olayları arasındaki ilişkiyi fark eder.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
5.3.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.					



EK 9: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

6. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.		-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
6.3.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.		-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital kuramı (dolaylı) -Değerlik bağ kuramı (dolaylı)			
6.3.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
6.3.3.1. Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir. 6.3.3.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar. 6.3.3.3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır. 6.3.3.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.					

EK 10: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

7. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
7.3.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.		-Atom teorisi (doğrudan)			
7.3.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.		-Atom teorisi (doğrudan) -Dalton Atom teorisi (doğrudan) -Thomson Atom teorisi (doğrudan) Rutherford Atom teorisi (doğrudan) -Bohr atom teorisi (doğrudan) -Kuantum Teorisi (doğrudan)		Rutherford'un altın yaprak saçılması deneyi (doğrudan)	
7.3.1.4. Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar.	-Periyodik Yasa (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
7.3.1.5. Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar.	-Periyodik Yasa (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı)			

		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
7.3.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.	-Periyodik Yasa (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
7.3.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir.	-Periyodik yasa (doğrudan)				
7.3.2.3. Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir.	-Periyodik yasa (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			

- 7.3.1.3. İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.
- 7.3.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.
- 7.3.3.2. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir.
- 7.3.3.3. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.
- 7.3.3.4. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.
- 7.3.4.1. Karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.
- 7.3.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.
- 7.3.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.
- 7.3.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.
- 7.3.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir.
- 7.3.5.5. Atık suların arıtımına yönelik model oluşturur ve sunar.
- 7.3.5.6. Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısını tartışır.
- 7.3.5.7. Yeniden kullanılabilecek eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.
- 7.3.6.1. Yakın çevresindeki kimya endüstrisi alanındaki işletmelerin, toplum ve ülke ekonomisine katkılarını fark eder.
- 7.3.6.2. Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi/özel kurum ve sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışmaları araştırır ve sunar.

EK 11: 2013 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

8. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
8.3.1.1. Geçmişten günümüze periyodik sistemin oluşturulma sürecini araştırır ve sunar.	Periyodik Yasa (doğrudan)				
8.3.1.2. Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıklar.	Periyodik Yasa (doğrudan)	-Molekül orbital Kuramı (doğrudan) -Değerlik Bağ teorisi (doğrudan)			
8.3.1.3. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin “elektron-katman ilişkisi” temelinde elektron dağılımını yapar ve periyodik cetveldeki yerini bulur.	Periyodik Yasa (doğrudan)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı) -Lewis kuramı (doğrudan)			
8.3.2.1. Elementleri metal, ametal ve soygaz olarak sınıflandırarak özelliklerini karşılaştırır.	Periyodik Yasa (doğrudan)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
8.3.3.1. Kimyasal bağ kavramını açıklayarak bağları iyonik ve kovalent karakterlerine göre sınıflandırır.	Periyodik Yasa (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı) -Lewis Kuramı (doğrudan)			

		-VESPR kuramı (dolaylı)			
8.3.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini kavrayarak günlük yaşamdan örnekler verir.		-Arrhenius Asit Baz Kuramı (doğrudan) -Lewis asit baz kuramı (dolaylı) -Bronsted-Lowry kuramı (doğrudan)			
8.3.4.2. Maddelerin pH değerlerini kullanarak asitlik ve bazlık durumları hakkında çıkarımlarda bulunur.		-Arrhenius Asit Baz Kuramı (doğrudan) -Lewis asit baz kuramı (dolaylı) -Bronsted-Lowry kuramı (doğrudan)			
8.3.5.1. Kimyasal tepkimeleri, bağ oluşumu ve bağ kırılımı temelinde açıklar.	-Periyodik yasa (dolaylı) Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı) -Lewis Kuramı (dolaylı)			
8.3.5.3. Kimyasal tepkimelerde kütleinin korunduğu sonucunu çıkarır.	-Kütlenin Korunumu Yasası (doğrudan) -Sabit Oranlar Yasası (doğrudan)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
8.6.1.1. Özısıyı tanımlar ve yaptığı deneylerle farklı maddelerin özısılarının farklı olabileceği çıkarımında bulunur.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			

8.6.2.1. Isı ile özısı, kütle ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi kavrar.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
8.6.2.2. Isı alışverişi ile ilgili problemler çözer.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
8.6.3.1. Hâl değişimi esnasında ısı alışverişi olduğu sonucuna varır.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
8.6.3.2. Maddelerin hâl değişim ısılarını hesaplayarak sonucu yorumlar.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
8.6.3.3. Maddelerin hâl değişim grafiğini çizer ve yorumlar.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
8.6.3.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
8.3.5.2. Kimyasal tepkime türlerini kavrar 8.3.6.1. Ağırlıklı olarak ithal ve ihraç edilen kimyasal ürünleri karşılaştırarak Türkiye kimya endüstrisinin işleyişini kavrar. 8.3.6.2. Geçmişten günümüze Türkiye'deki kimya endüstrisinin gelişimini sorgular. 8.3.6.3. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanlarının neler olabileceği hakkında tahminlerde bulunur. 8.3.4.3. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler. 8.3.4.4. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır. 8.3.4.5. Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.					

EK 12: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 3. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

3. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.3.4.2.1. Çevresindeki maddeleri, hâllerine göre sınıflandırır. <i>Maddenin hâllerine günlük yaşamdan örnekler verilir fakat yapılarına (akışkanlık, tanecikler arasızaklık vb.) değinilmez.</i>		-Molekül Orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ Kuramı (dolaylı)			
F.3.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. a. Maddeyi niteleyen; sertlik/yumuşaklık, esneklik, kırılgenlik, renk, koku, tat ve pürüzlü/pürüzsüz olma durumlarına değinilir. b. Bir yüzeyin pürüzleştirilmesi veya pürüzsüzleştirilmesini keşfetmeleri sağlanır. c. Ders ortamına beş duyu organına hitap edecek çeşitli örnekler getirilerek deneme yoluyla fark etmeleri sağlanır. F.3.4.1.2. Bazı maddelere dokunma, bakma, onları tatma ve koklamanın canlı vücuduna zarar verebileceğini tartışır. a. Alınabilecek güvenlik önlemleri öğrencilerle birlikte tespit edilir. b. Gerekli güvenlik tedbirleri alınır. F.3.4.1.3. Bireysel olarak veya gruplar hâlinde çalışırken gerekli güvenlik tedbirlerini almada sorumluluk üstlenir.					

EK 13: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 4. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

4. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.4.4.3.1. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır. Tanecikli ve boşluklu yapıya girilmez.		Atom teorisi (dolaylı)			
F.4.4.3.2. Aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir.		-Molekül Orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ Kuramı (dolaylı)			
F.4.4.4.1. Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deneyler tasarlar	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
F.4.4.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar. Hâl değişimlerinden sadece erime, donma ve buharlaşmaya değinilir	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) --Hess yasası (dolaylı)	-Molekül Orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ Kuramı (dolaylı)			
F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. Maddeyi niteleyen; suda yüzme ve batma, suyu emme ve emmeme ve mıknatısla çekilme gibi özellikleri konusu işlenirken duyu organlarını kullanmaları sağlanır. F.4.4.2.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır. Gazların kütle ve hacimlerine girilmez. F.4.4.2.2. Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar. Kütlesi ve hacmi olan varlıkların madde olduğu belirtilir F.4.4.5.1. Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar. F.4.4.5.2. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçer. Eleme, süzme ve mıknatısla ayırma yöntemleri üzerinde durulur. F.4.4.5.3. Karışımların ayrılmasını, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.					

EK 14: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 5. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

5. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.	Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)	-Molekül Orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ Kuramı (dolaylı)			
F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler. Erime, donma, kaynama noktalarının ayırt edici özellikler olduğu vurgulanır.	Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)	Molekül Orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ Kuramı (dolaylı)			
F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.	Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
F.5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişisi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.	-Termodinamiğin Birinci Yasası (doğrudan) -Hess yasası (dolaylı)				
F.5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.	Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)				
F.5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.	Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)				

EK 15: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 6. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

6. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.6.4.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder. Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.		-Atom teorisi (doğrudan)			
F.6.4.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.		-Atom teorisi (doğrudan)			
F.6.4.3.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır	Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı)				
F.6.4.3.2. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.	Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı)				
F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.	Termodinamiğin birinci kanunu (dolaylı)				
F.6.4.4.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder					Yayılma (Difüzyon) olayı (dolaylı)
F.6.4.2.1. Yoğunluğu tanımlar. a. Yoğunluğun madde için ayırt edici bir özellik olduğu vurgulanır. b. Yoğunluk birimi olarak g/cm³ kullanılır. F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar. F.6.4.2.3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır. F.6.4.2.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır. F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımını bakımından tartışır F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir. Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve yenilenemez enerji kaynaklarından biri olduğu belirtilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi örnekler verilerek vurgulanır F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.					

EK 16: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 7. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

7. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.		-Atom teorisi (doğrudan)			
F.7.4.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular. a. Atom teorileri ile ilgili ayrıntıya girilmez. b. Bilimsel bilginin zamanla değişebileceğine vurgu yapılır. c. Bilimsel bilgi türlerinden teori hakkında genel bilgi verilir		-Atom teorisi (doğrudan) -Dalton Atom teorisi (doğrudan) -Thomson Atom teorisi (doğrudan) Rutherford Atom teorisi (doğrudan) -Bohr atom teorisi (doğrudan) -Kuantum Teorisi (doğrudan)		-Rutherford'un altın yaprak saçılması deneyi (doğrudan)	
F.7.4.1.3. Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder.	-Periyodik Yasa (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
F.7.4.1.4. Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar	-Periyodik Yasa (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı)			

		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
F.7.4.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.	-Periyodik Yasa (dolaylı)	-Atom teorisi (dolaylı) -Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			
F.7.4.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin (altın, gümüş, bakır, çinko, kurşun, civa, platin, demir ve iyot) isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.	-Periyodik yasa (doğrudan)				
F.7.4.2.3. Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.	-Periyodik yasa (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik – Bağ Kuramı (dolaylı) -Lewis kuramı (dolaylı)			

F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceği vurgulanır.

F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.

F.7.4.3.3. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.

a. Temas yüzeyi, karıştırma ve sıcaklık faktörlerine değinilir.

b. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram gruplarına vurgu yapılır

F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular. Karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden buharlaştırma, yoğunluk farkı ve damıtma üzerinde durulur

F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.

F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.

F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısı vurgulanır.

F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.

a. Atık kontrolü ile ilgili kamu ve sivil toplum kuruluşlarının çalışmalarına değinilir.

b. Tıbbi atık ile temas etmemesi gerektiği hatırlatılır.

F.7.4.5.5. Yeniden kullanılabilecek eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.

EK 17: 2018 Fen-Bil ÖPrg. 8. Sınıf Kazanımları ile Kimya Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

8. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.8.4.1.1. Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıklar. Periyodik sisteme duyulan ihtiyaç ve periyodik sistemin oluşturulma süreci ayrıntıya girilmeden vurgulanır.	Periyodik Yasa (doğrudan)	-Molekül orbital Kuramı (doğrudan) -Değerlik Bağ teorisi (doğrudan)			
F.8.4.1.2. Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, yarımetal ve ametal olarak sınıflandırır. a. Elementlerin özelliklerine girilmez. b. Soygazların üzerinde durulur.	Periyodik Yasa (doğrudan)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
F.8.4.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.		-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
F.8.4.3.1. Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir. Kimyasal tepkime denklemlerine formüller kullanılarak girilmez.	-Kütlenin Korunumu Yasası (doğrudan) -Sabit Oranlar Yasası (doğrudan)	-Molekül orbital Kuramı (doğrudan) -Değerlik Bağ teorisi (doğrudan) -Lewis Kuramı (dolaylı) -VESPR kuramı (dolaylı)			
F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.		-Arrhenius Asit Baz Kuramı (doğrudan)			

		-Lewis asit baz kuramı (dolaylı) -Bronsted-Lowry kuramı (doğrudan)			
F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur. Konu ile ilgili deney yolu ile çıkarımlarda bulunmaları sağlanır.		-Arrhenius Asit Baz Kuramı (doğrudan) -Lewis asit baz kuramı (dolaylı) -Bronsted-Lowry kuramı (doğrudan)			
F.8.4.5.1. Isınmanın maddenin cinsine, kütlesine ve/veya sıcaklık değişimine bağlı olduğunu deney yaparak keşfeder. a. $Q=m.c. \Delta t$ bağıntısına girilmez. b. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler örneklerle açıklanır.	-Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
F.8.4.5.2. Hâl değiştirmek için gerekli ısının maddenin cinsi ve kütlesiyle ilişkili olduğunu deney yaparak keşfeder. a. Saf maddelerin hâl değişimi sırasında sıcaklığının sabit kaldığına değinilir. b. Matematiksel hesaplamalara girilmez.	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)	Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
F.8.4.5.3. Maddelerin hâl değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar.	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess Yasası (dolaylı)	-Molekül orbital Kuramı (dolaylı) -Değerlik Bağ teorisi (dolaylı)			
F.8.4.5.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir	Termodinamiğin birinci yasası (dolaylı) -Hess yasası (dolaylı)				
F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir. F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır. F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler. F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır. F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar. Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.					

F.8.4.6.1. Geçmişten günümüze Türkiye’deki kimya endüstrisinin gelişimini araştırır.
a. Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi / özel kurum ve sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışmalara değinilir.
b. İthal ve ihraç edilen kimyasal ürünlerden birkaç önemli örnek verilerek Türkiye kimya endüstrisinin işleyişine değinilir.
F.8.4.6.2. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanları hakkında öneriler sunar.

