T.C.

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı

Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

9. SINIF KİMYA DERSİ ÇEŞİTLİLİK TEMASINDAKİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN GELİŞİMİNE VE KAVRAMSAL ANLAMALARINA KATKISININ BELİRLENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Ezgi ASLAN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Filiz KABAPINAR

İstanbul-2025

T.C.

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı

Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

9. SINIF KİMYA DERSİ ÇEŞİTLİLİK TEMASINDAKİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN GELİŞİMİNE VE KAVRAMSAL ANLAMALARINA KATKISININ BELİRLENMESİ

AN INVESTİGATION INTO THE CONTRİBUTION OF DIVERSITY-THEMED ACTIVIES IN THE 9TH GRADE CHEMİSTRY CURRICULUM TO STUDENTS' SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND CONCEPTUAL UNDERSTANDING

Yüksek Lisans Tezi

Ezgi ASLAN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Filiz KABAPINAR

İstanbul-2025

Tüm kullanım hakları Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.

© 2025

ONAY

Ezgi Aslan tarafından hazırlanan “9. Sınıf Kimya Dersi Çeşitlilik Temasındaki Etkinliklerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Anlamalarına Katkısının Belirlenmesi” konulu bu çalışma, 24/09/2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda aşağıdaki jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ad Soyad	**İmza**
TEZ DANIŞMANI	**Prof. Dr. Filiz KABAPINAR**	
JÜRİ ÜYESİ	**Prof. Dr. Fatma ŞAHİN**	
JÜRİ ÜYESİ	**Prof. Dr. Burçin ŞEŞEN**	

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak tamamladığım bu araştırmada:

- Sunduğum tüm veri, belge ve bilgilerin akademik ve etik standartlara uygun bir biçimde elde edildiğini,
- Kullandığım kaynakların tamamının doğrudan araştırmalarım yoluyla temin edildiğini,
- Elde edilen veri ve bulgularda herhangi bir değişiklik yapılması durumunda doğabilecek tüm olası hak kayıplarını kabul ettiğimi

beyan ederim.

Ad SOYAD

Ezgi ASLAN

ÖZGEÇMİŞ

2002 yılında İçel Anadolu Lisesi'nden mezun olan Ezgi ASLAN, 2003 yılında Marmara Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünü kazanmıştır. Mezun olduktan sonra bir süre özel sektörde çalışmıştır. 2015 yılında Formasyon eğitimine İstanbul Üniversitesi'nde almaya başlamış ve 2016 yılının Şubat ayında formasyon eğitimini tamamlamıştır. Daha sonra Final Okulları gibi kurumsal firmalarda Kimya Öğretmeni olarak görev almıştır. 2018 yılında sözleşmeli öğretmen olarak Şanlıurfa'nın Siverek ilçesine atanmıştır. 3,5 yıl sözleşmeli öğretmen olarak görev yaptıktan sonra 2022'de İstanbul Zeytinburnu İhsan Mermerci Anadolu Lisesi'nde çalışmaya başlamıştır. 2023 -2025 yılları arasında Çatalca Arif Nihat Asya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde Kimya Öğretmeni ve Kimya Alan Şefi olarak görev yapmıştır. 2025-2026 Eğitim Öğretim yılında Çatalca Bilim ve Sanat Merkezi'nde çalışmaya başlamıştır. Evli ve bir çocuk annesidir.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitim sürecinde fikirlerinden ve çalışkanlığından ilham aldığım tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Filiz Kabapınar'a yolumuzu aydınlatan bir eğitimci olduğu için teşekkür ederim.

Yüksel lisans ve tez yazma sürecinde manevi destelerini her zaman hissettiğim biricik aileme, oğlum Kerem'e ve beni her zaman destekleyip sabırla dinleyen eşime bu süreçte verdikleri destek ve gösterdikleri hoşgörü için teşekkür ederim.

ÖZET

Bu araştırmanın problem durumu 2024 Kimya Programı ile hazırlanan 9. Sınıf kimya dersi çeşitlilik temasındaki etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal anlamalarına katkısının belirlenmesidir. Ayrıca bu öğretim programına uygun olarak hazırlanan ders kitabındaki etkinliklerin hangi düşünme becerilerini geliştirmeyi hedeflediğini, sahip olduğu amaçları, öğrenciyi yönlendirdiği öğrenme deneyimlerini, çalışma biçimlerini, etkinlik süresince ihtiyaç duyulan kaynakları, doğa ve diğer canlılarla ilişkileri açısından nasıl bir dağılım gösterdiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda, nitel araştırma modellerinden durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın veri toplama araçları kavramsal anlama anketi ile bilimsel süreç becerileri testidir. İncelenecek olan tema kapsamında kavramsal sorulardan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Ayrıca temanın geliştirmeye çalıştığı becerilerin ölçümünü sağlayacak beceri ölçen sorular ile bilimsel süreç becerileri testi ikincil veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Bu araştırmanın odak noktası, 2024 Kimya Programı çerçevesinde geliştirilen 9. Sınıf kimya dersi çeşitlilik temasındaki etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal anlamalarına katkısını belirlemektir. Ayrıca, ders kitabındaki etkinliklerin hangi düşünme becerilerini hedeflediğini, sahip olduğu amaçları, öğrencilere kazandırmayı hedeflediği öğrenme deneyimlerini, çalışma biçimlerini ve etkinlik sürecinde gerekli kaynakları nasıl yapılandırdığını ayrıntılı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Bununla birlikte, bu etkinliklerin doğayla ve diğer canlılarla olan ilişkileri nasıl ele aldığı da araştırmanın inceleme konuları arasındadır. Araştırma sürecinde, nitel araştırma yaklaşımlarından "durum çalışması" yöntemi tercih edilmiştir. Verilerin toplanmasında ise iki temel araç kullanılmıştır: kavramsal anlama anketi ve bilimsel süreç becerileri testi. İncelenen tema doğrultusunda, öğrencilerin kavramsal anlamalarını ortaya çıkarmayı amaçlayan sorulardan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Ayrıca, temanın kazandırmayı hedeflediği bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik sorular içeren bir test, ek veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Böylece, ders kitabı etkinliklerinin öğrencilerin düşünsel ve kavramsal gelişimlerine sağladığı katkılar çok yönlü ve kapsamlı bir biçimde ortaya konmaya çalışılmıştır.

Türkçe Anahtar Kelimeler : 2024 Yeni Kimya Programı, Kimya öğretimi, Beceri Temelli Eğitim, Kavramsal Anlama

ABSTRACT

The problem statement of this research is to determine the contribution of the activities included in the *Diversity Theme* of the 9th-grade chemistry course, which was prepared in accordance with the 2024 Chemistry Curriculum, to the development of students' scientific process skills and their conceptual understanding. In addition, the study aims to examine which thinking skills the activities presented in the textbook—developed in alignment with the aforementioned curriculum—are designed to foster, their intended objectives, the learning experiences they guide students toward, the modes of study they encourage, the resources required during the implementation process, and the distribution of these activities in terms of their relationship with nature and other living beings. In line with these aims, the case study design**,** one of the qualitative research methods, was adopted. The data collection tools of the research consist of a conceptual understanding questionnaire and a scientific process skills test. Within the scope of the theme under investigation, a questionnaire composed of conceptual questions was developed to assess students' understanding. Furthermore, a set of skill-based questions designed to measure the competencies that the theme aims to enhance, along with the scientific process skills test, were employed as secondary data collection instruments.

The focus of this research is to determine the contribution of the activities included in the *Diversity Theme* of the 9th-grade chemistry course, which was developed within the framework of the 2024 Chemistry Curriculum, to the development of students' scientific process skills and their conceptual understanding. In addition, the study aims to conduct a detailed analysis of the thinking skills targeted by the activities presented in the textbook, their underlying objectives, the learning experiences they aim to provide for students, the modes of study they encourage, and the ways in which the required resources are structured throughout the activity process. Furthermore, the study also seeks to explore how these activities address the relationship between humans, nature, and other living beings. In the research process, the case study design, one of the qualitative research approaches, was adopted. Two primary data collection tools were employed: the *conceptual understanding questionnaire* and the *scientific process skills test*. In line with the selected theme, a questionnaire consisting of items designed to reveal students' conceptual understanding was developed. Additionally, a test including questions aimed at measuring the scientific process skills that the theme intends to foster was used as a supplementary data collection instrument.

Through these tools, the study seeks to present a comprehensive and multidimensional analysis of the extent to which the textbook activities contribute to students' intellectual and conceptual development.

Keywords in English : Chemistry, Chemistry education, The 2024 New Chemistry Curriculum, Skills-Based Training, Conceptual Understanding

İÇİNDEKİLER

ONAY …….……..iii

ETİK BEYAN iv

ÖZGEÇMİŞ v

ÖNSÖZ vi

ÖZET vii

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER x

TABLOLAR LİSTESİ xiv

ŞEKİLLER LİSTESİ…….……..……...…xv

GRAFİKLER LİSTESİ……..……..xvii

KISALTMALAR VE SEMBOLLER xviii

BÖLÜM I : GİRİŞ 1

1.1. Problem Durumu 1

1.2. Araştırmanın Amacı 3

1.3. Araştırma Sorusu ve Alt Sorular …….…….…….3

1.4. Araştırmanın Önemi..... 4

1.5. Sınırlılıklar 5

1.6. Varsayımlar..... 5

BÖLÜM II : KURAMSAL ÇERÇEVE 6

2.1. Değişimin Öğretim ProgramlarınaYansımaları 7

2.2. Yeni Kimya Dersi Öğretim Programı 7

2.3. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Programı 11

2.4. Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar ……..……..…….……20

2.4.1. Yapılandırmacılık …….……..20

2.4.2. Beceri temelli öğretim yöntemleri …….25

BÖLÜM III: YÖNTEM 33

3.1. Araştırmanın modeli 33

3.2. Çalışma Grubu 36

3.3. Veri Toplama Araçları 37

3.3.1. Bilimsel Süreç Beceri Testi …….……...37

3.3.2. Kavramsal Anlama Anketi …..……..….38

3.4. Verilerin Toplanması …….……...38

3.5 Verilerin Analizi …….…….…..39

3.5.1. Bilimsel Süreç Beceri Testi Analizi.....39

3.5.2. Kavramsal Soruların Analizi 40

3.6. Araştırmacının Rolü …….……..……43

BÖLÜM IV : BULGULAR 44

4.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Bulguları……..……44

4.2. Kavramsal Anlama Anketi Bulguları …….…….…….…….49

BÖLÜM V : SONUÇ VE ÖNERİLER……..…….……...……..……71

5.1. Sonuç ve Tartışma …….……..... 71

5.1.1. Bilimsel Süreç Beceri Ölçeğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma ……..…….……71

5.1.2. Kavramsal Anlama Anketine Ait Sonuçlar ve Tartışma …….…….……73

5.2. Öneriler…….……77

5.2.1 Bu Program Hakkında Araştırma Yapacaklara Öneriler …….……..77

5.2.2 Yeni Program Tasarlayacaklara Öneriler …….….…….78

5.2.3 Bu Program Hakkında Kitap Yazmak İsteyenlere Öneriler …….……79

KAYNAKÇA…….……..80

EKLER…….……....89

EK-1 : BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ …….……89

EK- 2 KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ …….103

EK-3 KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ İDEOGRAFİK ANALİZ ŞANLONU ……....109

EK-4 ÖRNEK UYGULAMALAR …….…….…..125

EK-5 DERS KİTABINDAKİ ÖRNEK UYGULAMALAR ……..…….….126

EK-6 9. SINIF KİMYA KİTABI ETKİNLİKLERİ ……..…….…...128

EK-7 İZİN BELGELERİ …….……..151

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. 2024 Yılı Kimya Programı'nda Öğrenci Profili …….……12

Tablo 2.2. 2024 Yılı Kimya Programı'nda Beceri Eğitim Süreçleri ……..…..…..…..14

Tablo 2.3. P21 Beceri Setlerine Göre 21. Yüzyıl Beceri Çerçeveleri……..…..…...……28

Tablo 2.4. Her bir 21. Yüzyıl Becerileri Seti İçin Yetenekler …….….…….…..29

Tablo 2.5. Fen Bilimleri Alanına Özgü Süreç Bileşenleri ….…….…….……30

Tablo 3.1. Altı Farklı Durum Çalışması Tanımı …….…….…..…..35

Tablo 3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinde Bulunan Soruların Boyutlarına Göre Dağılımı …….……..38

Tablo 3.3 Uygulama süresince gerçekleştirilen ders içerikleri ve süresi ve uygulanma yeri …….…….39

Tablo 3.4. Kavramsal Anlama Anketinin birinci sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları …….…….40

Tablo 4.1. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Sorularına Verdiği Yanıtlar……..……46

Tablo.4.2. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Sorularına Verdiği Yanıtlar ……..…….47

Tablo 4.3. Araştırmada kullanılan ölçeğin normallik analizi sonuçları ……...……48

Tablo 4.4. Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve alt boyut puanlarının ön test son test değerlerinin karşılaştırılması ……...….……49

Tablo 4.5. Kavramsal Anlama Anketinin Ön Test Toplam Puanları ……...…….……..50

Tablo 4.6. Kavramsal Anlama Anketinin Son Test Toplam Puanları …….51

Tablo 4.7. Kavramsal Anlama Anketinin ikinci sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları …….…….….……52

Tablo 4.8. Kavramsal Anlama Anketinin üçüncü sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları ……...…….…….…..54

Tablo 4.10. Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları …….……..……56

Tablo 4.11. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ilişkin ideografik analiz sonuçları …….….…….…….58

Tablo 4.12. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun b şıkkına ilişkin ideografik analiz sonuçları …….……..…….59

Tablo 4.13. Kavramsal Anlama Anketinin altıncı sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları ……..…….61

Tablo 4.14. Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları ……..……63

Tablo 4.15. Kavramsal Anlama Anketinin sekizinci sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları…….……..…….65

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. 2024 Yılı Kimya Programı'ndaki Alan Becerileri …….……..……....16

Şekil 3.1. Kavramsal Anlama Anketinin soru 1 Ön Test ideografik analiz şablonu.....41

Şekil 3.2. Kavramsal Anlama Anketinin soru 1 Son test ideografik analiz şablonu….....42

Şekil 3.3. Kavramsal Anlama Anketinin birinci sorusu için ön ve son teste verilen cevaplar sonucunda hazırlanmış bireysel öğrenci profili …….…….…....43

Şekil 4.1. Kavramsal Anlama Anketinin ikinci sorusuna ait bireysel profil şeması…….....53

Şekil 4.2 Kavramsal Anlama Anketindeki üçüncü soruya ait bireysel profil şeması ……55

Şekil 4.3. Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü sorusuna ait bireysel profiller şeması……...…….57

Şekil 4.4. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun b şıkkına ait bireysel profiller şeması …….…..…60

Şekil 4.6. Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ait bireysel profiller şeması…….…..64

Şekil 4.7. Kavramsal Anlama Testinin sekizinci sorusuna ait bireysel profiller şeması…….……..…….66

Şekil 1. Kavramsal Anlama Testinin ikinci sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu…109

Şekil 2. Kavramsal Anlama Anketinin ikinci sorusuna ait Son Test ideografik analiz şablonu……110

Şekil 3. Kavramsal Anlama Anketinin üçüncü sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu……...…111

Şekil 4. Kavramsal Anlama Anketinin üçüncü sorusuna ait Son Test ideografik analiz şablonu……112

Şekil 5. Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu……..….113

Şekil 6. Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü Son Test ideografik analiz şablonu…….114

Şekil 7. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ait Ön Test ideografik analiz şablonu ……..…….115

Şekil 8. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ait Son Test ideografik analiz şablonu …….……...116

Şekil 9. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun b şıkkına ait Ön Test ideografik analiz şablonu …….117

Şekil 10. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ait Son Test ideografik analiz şablonu ……118

Şekil 11. Kavramsal Anlama Anketi altıncı sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu……..119

Şekil 12. Kavramsal Anlama Anketinin altıncı sorusuna ait Son Test ideografik analiz şablonu…….120

Şekil 13. Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu…….121

Şekil 14. Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ait Son Test ideografik analiz şablonu…….122

Şekil 15. Kavramsal Anlama Anketinin sekizinci sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu…….123

Şekil 16. Kavramsal Anlama Anketinin sekizinci sorusuna Son Test ideografik analiz şablonu……124

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik.4.1. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test ve Son Test Ortalamaları……....47

Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar

TYMM : Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

UNICEF : Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu

FBAB : Fen Bilimleri Alan Becerileri

TTKB : Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

OECD : Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Organizasyonu

K12 : Anasınıfından 12. Sınıfa kadar

P21 : Değişimin sürekli olduğu ve öğrenmenin asla durmadığı bir dünyada öğrenci başarısını sağlamak için birleştirilmiş bir öğrenme vizyonu ile eğitimde fırsat eşitliğini sağlamaya yönelik kapsamlı bir çabanın sonucudur.

BT : Bilişim Teknolojileri

BSB : Bilimsel Süreç Becerileri

IL : Bilgi Okuryazarlığı

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Sürekli değişen ve dönüşen dünyada, teknolojik ve bilimsel gelişmelere uyum sağlayabilmenin ilk şartı, kuşkusuz bu sürece uygun bir eğitim-öğretim sisteminden geçmektir. Bu nedenle toplumların eğitim politikaları da diğer alanlarda olduğu gibi zamanın ihtiyaçlarına göre değişmekte ve yenilenmektedir. Ülkelerin vatandaşlarından beklentileri, sosyal gereksinimler, bireylerin toplumdan beklentileri ve kişisel ihtiyaçları; yenilik ve değişimlerin temel nedenleri arasında yer almaktadır.

Eğitimde değişim denildiğinde ilk akla gelen öğretim programlarıdır. Öğretim programlarındaki değişim, toplumun sıklıkla değişen ihtiyaçlarına yanıt verme kapasitesinin bir nevi göstergesi olup eğitimin dinamik ve hızla değişip gelişen doğasına uyum sağlama noktasında oldukça önemli bir rol oynamaktadır (Kuzu vd., 2025).

Eğitim, bireylerin yaradılış itibarıyla sahip oldukları özellikleri gelişirerek temel bilgi, beceri ve davranış kazandıran oldukça önemli bir unsurdur (Kurudayıoğlu & Çetin, 2015). 21. yüzyılda eğitimin en birincil hedefi, çağın gereksinimleri doğrultusunda değer ve yetkinliklerle iç içe geçmiş bilgi, beceri ve davranışlara dengeli bir biçimde sahip bireyler yetiştirilmesidir. Özellikle yaşadığımız çağ; bilgiyi kullanabilen, analitik düşünen, bilimsel süreç becerileri ile diğer temel becerilere son derece hâkim ve karşısına çıkan tüm problemlerin çözümü için bu temel becerileri kullanabilen bireylerin yetiştirilmesini zorunlu kılmakta ve tüm bu becerilerin öğretim programları ile bütünleştirilmesi de son derece önem taşımaktadır (Demir, 2021). Eğitimin niteliği, benimsenmiş ilkeler gözetilerek yapılandırılan öğretim programları ile şekillenmektedir (Kıryak vd., 2024). Bu anlamda öğretim programlarının değerlendirilerek güncellenmesi amacıyla gerçekleştirilen program geliştirme çalışmaları da tüm dünyada önemli olduğu gibi ülkemizde de aynı şekilde önemli bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelecek nesilleri doğrudan etkileyecek olan bu süreç, dinamik bir süreç olup öğretim programları da değişime daima açıktır (Demir & Nakiboğlu, 2021).

Bunun yanı sıra son yıllarda dünyada önemi daha da artan değerlerin, beceriler ile birlikte bireylere kazandırılması hem bireysel hem de toplumsal gelişim noktasında oldukça önemli görülmektedir.

Yetkililer de millî ve manevi değerler manzumesi ile maddi gelişmenin zirvesine ulaşabilmek için öğretim programlarının temel yaklaşımını, öğrenci profilini, erdem-değer-eylem çerçevesini ve becerilerin yapısını oluşturan bileşenlerden ortaya çıkan bütüncül modeli (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024) geliştirmişlerdir. Bu kapsamda ele alınan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde kavramsal becerilere, alan becerilerine, sosyal-duygusal öğrenme becerilerine, okuryazarlık becerilerine, değerlere ve eğilimlere yer verilmiştir. Geliştirilen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin temelini; MEB, Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) ile gerçekleştirdiği ikili bir protokol çerçevesinde hazırlanan K12 Beceriler Çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli oluşturmaktadır (MEB, 2022). UNICEF tarafından desteklenen ve MEB bünyesinde bir komisyon aracılığıyla çalışmaların yürütüldüğü program çalışmalarının ilk adı "K12 Beceriler Çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli" şeklinde olsa da sonrasında "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli" olarak güncellenmiştir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin temelinde hazırlanan öğretim programları ise "K12 Becerileri" perspektifinde geliştirilmiştir. K12 kavramı; Amerika Birleşik Devletleri, Danimarka ve Kanada gibi farklı ülkelerde okul öncesinden başlamak üzere zorunlu eğitimin sonuna kadar olan eğitim süresini kapsamaktadır (Balcı, 2021). MEB'e (2023b) göre "K12 Beceriler Çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli ile beceri temelli bir eğitim yaklaşımının temel dinamikleri olan; öğretim programlarının geliştirilmesi, öğretim ortamlarının tasarlanması, öğretim materyallerinin geliştirilmesi, ölçme-değerlendirme süreçlerinin yapılandırılması ve öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin desteklenmesi amaçlanmaktadır.". Bu çalışmada 2023 yılında hazırlanmaya başlanan ve 2024 yılında Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanarak resmi şekilde 2024-2025 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başla uygulamaya konulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin 21. yüzyıl insan profili açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu programa göre öğrenciler, öğrenmede pasif bir dinleyici olmaktan çıkıp aktif katılımcılar haline gelmektedir. Sadece dinleme, okuma ve rutin alıştırmalar yapmak yerine; tartışma, denence kurma, araştırma ve farklı bakış açıları geliştirme süreçlerine dahil olurlar. Böylece öğrenme sürecinde yaratıcı bilgi üretimi gerçekleşir. Yapılandırmacı anlayışa göre bireyler, bilgiyi hazır almak yerine üretmeli ya da yeniden keşfetmelidir. Öğretmenler ise öğrencilere bilimsel teorileri ve tarihsel olayları yeniden keşfetme sürecinde rehberlik etmelidir (Perkins, 1999).

Öğretim programları, öğrencilerin neyi, nasıl, ne kadar ve hangi sırayla öğreneceklerini anlamalarına yardımcı olacak bir çerçeve sunar. Eğitim sisteminin diğer unsurları gibi öğretim programları da durağan değil, dinamiktir. Bilimsel araştırmalardan elde edilen güncel bulgular, belli aralıklarla bu programlara yansıtılmalı ve programlar bu doğrultuda geliştirilip güncellenmek durumundadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM), Türkiye Eğitim Modeli'nin 100. yılı kapsamında geliştirilmiş bir öğretim yaklaşımıdır. Bu model, ders içeriklerinin dijital uygulamalar aracılığıyla güncellenip iyileştirildiği, yenilikçi ve iş birliğine dayalı bir program değişikliğini temsil etmektedir. Bu yönüyle TYMM, eğitim sisteminde çağın gereklerine uygun bir dönüşümü hedefleyen önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. TYMM temelinde hazırlanan 9. Sınıf kimya kitabı beceri temelli etkinliklerden oluşmaktadır. Bu çalışmada 9. Sınıf Kimya Kitabında yer alan etkinliklerin öğrencilerin becerilerinin gelişimine ve kavramsal anlamalarına katkısı araştırılmıştır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu çalışma 2024 Yılı Kimya Programı temelinde yazılan 9. Sınıf Kimya kitabında yer alan etkinliklerin öğrencilerin beceri gelişimine ve kavramsal anlamalarına katkısını belirlemeyi amaçlamaktadır.

1.3. Araştırma Sorusu ve Alt Sorular

Bu çalışmanın araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- 2024 Yılı Kimya Programı temelinde yazılan 9. Sınıf kimya kitabındaki etkinlikleri ortaöğretim öğrencilerinin hangi becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır?
- 2024 Yılı Kimya Programı temelinde yazılan 9. Sınıf kimya kitabındaki etkinliklerin ortaöğretim öğrencilerin kavramsal anlamalarına katkıları nasıldır?

1.4. Araştırmanın Önemi

2024 yılı itibariyle uygulamaya konulan yeni Kimya Dersi Öğretim programının öğrenme ve öğretme süreçlerine yönelik araştırmaların yapılmasına gereksinim bulunmaktadır. Nitekim bu ve benzeri araştırmaların sonuçları paradigmatik değişim geçiren öğretim sistemine ışık tutabilir. Teoride planlanan beceri temelli öğretim programının uygulamada karşılık bulup bulmadığı ya da ne kadar karşılık bulduğunun belirlenmesi izleme ve değerlendirme süreci için önemli bulgular sunacaktır. Öğretim programının uygulanabilirliği şüphesiz pek çok faktöre bağlıdır ve her birisinin izlenmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesi geniş bir yelpazeden öğretim programına bakışı sağlayacaktır. Ders kitaplarının incelenmesi, sınıf içi etkinliklerin gözlemlenmesi, öğretim sürecinde başvurulan pedagojinin yapısının betimlenmesi ve belki de en önemli unsur olan öğrencilerin öğrenme süreçlerinin değerlendirilmesi öğretim programının başarısını ve olası revizyon süreçlerini ortaya koyacaktır. Bu çalışmada öğretim programının sınıf içine yansıması olan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme süreçlerine olan katkılarını araştırmak amaçlanmaktadır. Böylece araştırma bulguları öğretim etkinliklerinin öğretim programında hedeflenen öğrenme çıktılarına ne denli ulaşılabildiğini ortaya koyabilir ve öğrencilerin becerilerindeki edinimleriyle kavramsal anlamalarının ne ölçüde gerçekleştiğine ilişkin fikir verebilir.

Bu çalışmada yeni programa göre hazırlanan 9. Sınıf kimya kitabı etkinlikleri sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Çalışma boyunca kimya kitabında yer alan etkinliklerin işbirliği içerisinde yapılması, kitapta yer alan karekodlar sayesinde kimyasal türler arasındaki etkileşimin nasıl olduğuna dair simülasyon videolarının öğretimi anlaşılır hale getirmesi, etkinliklerin güncel ve gündelik hayattan olması öğretim ortamını zenginleştirmiştir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 2024-2025 Eğitim-Öğretim yılı Bahar Dönemi ile sınırlıdır.
- İstanbul ili Avrupa yakasındaki bir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 9. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.6. Varsayımlar

Aşağıda yer alan ifadeler araştırmanın sayıltılarını oluşturmaktadır.

- Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin çalışmayı titizlikle yürüttüğü varsayılmıştır.
- Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testine ve Kavramsal Anlama Anketine verdiği cevapların objektif ve içten olduğu düşünülmektedir.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin normal ders ortamında doğal halleriyle araştırmaya katılmış olduğu kabul edilmiştir.

Yine bu çalışmada öğrencilerin veri toplama araçları olan kavramsal anlama anketi ve bilimsel süreç becerileri (BSB) testine verdikleri yanıtların kendi bilgi ve düşüncelerinden oluştuğu düşünülmektedir.

BÖLÜM II: KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Değişimin Öğretim Programlarına Yansımaları

Dünya, geçmişten bugüne kadar değişim ve dönüşümünü gerçekleştirerek gelmiştir. Bu değişim ve dönüşümün hızı her geçen gün artarak devam etmektedir. Hiç kuşkusuz, ortaya çıkan yeni koşullar hem insanın dönüşmesine hem de bireylerin bu değişen koşullara uyum sağlamasına olanak tanır. Bu uyum sürecinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi ise bireylerin çağın gereklerine uygun biçimde yetiştirilmesiyle mümkün olur. Bakıldığında 21. yüzyılda eğitim sistemlerinin kazandırması beklenen beceriler değişmekte, bundan dolayı sosyal ve duygusal bir varlık olan insanın yalnızca bilişsel gelişiminin yeterli olmadığı düşünülmektedir (Zins ve ark., 2004). Bu da çağımızda genç nesillerden beklenen öğrenci profillerini önemli ölçüde etkilemektedir.

Günümüz dünyasındaki bireyler yerel, ulusal ve küresel düzeylerde çok çeşitli karmaşık zorluklarla karşı karşıyadır. Bu sorunlar arasında temiz suya ve yeterli gıdaya erişim, hastalık önleme, sınırlı doğal kaynaklar ve iklim değişikliğine uyum yer alır. Bu sorunlar ışığında, insanlar sağlıklarına ve gıda tedariklerine öncelik vermeli, doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamalı, enerji tüketimleri konusunda bilinçli kararlar almalı ve hayatlarını bu öncelikler etrafında düzenlemelidir. Bu tür zorlukları ele almak için bilimsel bilgi ve teknolojik araçları kullanmak genellikle kaçınılmazdır.

Nitekim içinde bulunulan çağ; bireylerin yalnızca bilgiye ulaşmalarının dışında, bilgiyi kullanabilme, sorgulayabilme, toplumsal yaşamdaki değişimlere uyum sağlayabilme, etkili iletişim kurabilme gibi üst düzey becerilere sahip olmalarını gerektirmektedir (Leu ve diğerleri, 2013). Buna bağlı olarak okullar, okullardaki eğitim anlayışı ve eğitim-öğretim süreçleri değişimden etkilenmektedirler. Okul ve eğitim-öğretim sürecindeki bu değişimin ilk ve daha net görüldüğü yer ise hiç şüphesiz öğretim programlarıdır. Bu programlar bir nevi ihtiyaçlar dâhilinde güncellenen ders planları şeklinde ön plana çıkmaktadır (Yıldırım ve Çalışkan, 2024).

2.2. Yeni Kimya Dersi Öğretim Programı

Bilimsel bilginin ve teknolojik gelişmelerin giderek önem kazandığı günümüzde, bilgiye ulaşma yollarını bilen, bilimsel bilgiyi gündelik yaşamda kullanabilen, eleştirel düşünme becerisine sahip ve problemlere çözüm odaklı yaklaşan bireylerin yetiştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada en önemli sorumluluk; bireylerin yetişmesinde rol üstlenen eğitim kurumlarına, öğretmenlere ve öğretim programlarına düşmektedir. Öğretim programı, eğitime ilişkin standartları tanımlayarak dersin amaçlarını, hedeflerini, içeriğini ve değerlendirme stratejilerini belirlemektedir (Wei, 2020).

Öğretim programı kazanımları, öğrencilerin edinmesi beklenen bilgi ve beceriler üzerinde yoğunlaşmakta; eğitim-öğretim etkinliklerinin dersin amaçları doğrultusunda planlı bir şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır (Zorluoğlu, Kızılaslan ve Sözbilir, 2016). Ayrıca program, uygulanma ve değerlendirilme süreçlerine de destek sunmaktadır (Demirel, 2017; Gezer, Şahin, Sünkür ve Meral, 2014). Bu bağlamda öğretmenlere, ders içeriklerini ve öğretim planlarını hazırlarken yol gösterici bir işlev üstlenmektedir. Eğitim-öğretim etkinliklerinin düzenlenmesi ve uygulanmasında önemli bir role sahip olan öğretim programlarının içeriklerinin değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçların paylaşılması ise eğitim araştırmalarına önemli katkılar sağlayacaktır.

Öğretim programı, sadece eğitim faaliyetleri ile ilişkili değildir; daha geniş bir perspektiften bakıldığında, ülkelerin temel normlarını ve gereksinimlerini de yansıttığı görülmektedir (Wei, 2020). Bu doğrultuda, ülkemizde öğretim programlarında tarihsel dönemdeki ihtiyaçlara ve eğitim çalışmalarının sonuçlarına göre çeşitli değişiklikler ve yenilikler yapılmıştır. Bu değişimler kimi zaman daha küçük çapta gerçekleşmekte iken, kimi zaman ise mevcut bir paradigmanın değişimi şeklinde kökten bir farklılık yapılmıştır. Bu köklü değişimlerden en temeli, ilköğretim kademesinde 2004-2005 yılında yapılan değişiklik olmuştur ve bilgi aktarımı yerine yapılandırmacı yaklaşım temel alınmıştır (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006). Yapılandırmacılık yaklaşımına göre, bilginin doğrudan bir şekilde kişilere aktarımı yapılamaz, öğrenen kişinin bilgiyi kendisinin oluşturması beklenir (Driver, Asoko, Leach, Mortimer ve Scott, 1994). Bilginin hazır şekilde sunulması görüşünden bireyin bilgiyi yapılandırması şeklindeki bir görüşe geçiş, hem öğretim programlarını hem de mevcut öğrenme ve öğretme yöntemlerini büyük şekilde etkilemiştir.

Ortaöğretim kimya eğitimi, yalnızca kimya ile ilgili teorik bilgi aktarmayı değil; bu bilgiyi öğrencilerin deneyimleyebileceği içeriklerle ilişkilendirerek bilimsel okuryazarlığa sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Günlük yaşam olaylarını kimya ile ilişkilendirerek açıklamak, öğrencilerin gelecekteki mesleklerine hazırlanmalarına ve karar verme süreçlerinde bilimsel bilgi ile kimya bilgisini kullanmalarına katkı sağlamaktadır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011; Khaddoor, Al-Amoush ve Eilks, 2017).

Ülkemizde ortaöğretim kimya öğretim programlarının tarihsel gelişimi incelendiğinde, programların yalnızca dönemin eğitim anlayışlarını değil, aynı zamanda fen bilimlerinin ilerlemesini sağlamak için dünya genelindeki değişimleri de yansıttığı görülmektedir (Akaygün, Elmas, Kara, Karataş ve Yıldırım, 2016; Aydın, 2010; Yörük ve Seçgen, 2011). Cumhuriyet döneminde kimya programlarının tarihçesini 1930'lardan 2009 yılına dek inceleyen çalışmalarında Yörük ve Seçgen (2011), ilk öğretim programının ortaokullar için 1930 yılında hazırlandığını; 1934'te ise Lise Kimya Müfredatı'nın, 1924 tarihli programda yapılan değişikliklere göre düzenlenerek uygulanmaya başlandığını ortaya koymuştur.

1998 yılına kadar hazırlanan kimya programları, daha sınırlı bir kapsamda müfredat şeklinde oluşturulmuşken; 1998 sonrasında geliştirilen programlar öğretim programı adını almış ve daha ayrıntılı bir yapıya kavuşmuştur. Programdaki felsefi değişiklikle birlikte yapılandırmacı yaklaşım, 2007 Kimya Öğretim Programı ile benimsenmiştir (İzci ve Eroğlu, 2018; Yörük ve Seçgen, 2011). Bu programın uygulanmasına 2008-2009 eğitim-öğretim yılında 9. sınıflardan başlanmış, kademeli geçişin ardından 2011-2012 yılı itibariyle tüm sınıf seviyelerinde uygulanır hale gelmiştir (Yıldırım ve Canpolat, 2013). Sonraki yıllarda çeşitli güncellemeler yapılmış, bu doğrultuda yenilenen programlar 2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulamaya konulmuştur (Demircioğlu, Aslan ve Yadigaroğlu, 2015).

Son güncelleme çalışmaları kapsamında, liselerin tüm sınıf seviyelerine yönelik kimya öğretim programları 2017-2018 eğitim-öğretim yılından itibaren pilot uygulama olarak kademeli şekilde hayata geçirilmiştir. Pilot uygulamalardan elde edilen değerlendirmeler ve öneriler doğrultusunda güncellemeler tamamlanmış ve Ocak 2018'de yeni öğretim programları ilan edilmiştir. Ayrıca ortaöğretim fen liseleri için ayrı bir kimya öğretim programı hazırlanmış; böylece program, lise türleri ve amaçlarına göre ikiye ayrılmıştır. Bu yeni düzenleme, 2018-2019 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır (Aydın, Ayyıldız ve Nakiboğlu, 2019).

Her iki programda da öğrencilerden beklenen yetkinlikler, Türkiye Yeterlikler Çerçevesi kapsamında belirlenen sekiz anahtar yetkinliği içermekte ve öğrencilerin edinmesi istenilen temel beceri ile yeterlilikler çeşitli temalar altında toplanmaktadır. Bu temalar arasında bilimsel okuryazarlık, kimya öğretim programlarının amaç ve hedefleri dikkate alındığında en önemli alanlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin bilimsel düşünmeye önem vermeleri, bilimsel açıklamalar yapabilmeleri, bilimsel yöntemleri etkin biçimde kullanabilmeleri ve evrendeki yasaları fark edebilmeleri beklenmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a, 2018b). Ayrıca, Chiappetta, Fillman ve Sethna (1991) tarafından ders kitapları ve öğretim programları gibi materyallerde bilimsel okuryazarlığı incelemek amacıyla dört tema ortaya konmuştur:

Bilgi olarak bilim: İlgili kaynakta bilimsel olgular, kavramlar, ilkeler, yasalar, teoriler, hipotezler ve modeller öğrenciye sunulmalıdır. Bu temada bilimsel bilginin aktarımı gerçekleşir, öğrenciler de bilimsel bilgiyi alırlar.

Bilimin araştırmaya dayalı doğası (sorgulama araştırma): İlgili kaynak, öğrencilere araştırma yapmaları konusunda yönlendirir, onların düşünmelerini ve çalışma yapmalarını sağlar. Sorgulama ve öğrenme aktif şekilde gerçekleşir, öğrenciler bilimsel süreç ve yöntemleri kullanır: gözlem yapma, ölçme, sınıflama, çıkarım yapma, veri toplama, hesap yapma, deney yapma gibi.

Düşünmenin bir yolu olarak bilim (Bilimin Doğası): Bu temada, öğrenciler bilimsel toplulukların nasıl çalıştığını, bilim insanlarının bilimsel çalışma süreçlerini, bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimini, bilimin deneye dayalı ve objektif doğasını, neden sonuç ilişkisi vermeyi, veri ve kanıtları tartışmayı öğrenirler.

Bilim, teknoloji ve toplum ilişkisi: İlgili kaynakta, bilimin toplum üzerindeki etkileri sunulur. Bilimin uygulamalarını, bilimin ve teknolojinin insanlığa olumlu ve olumsuz etkilerini, bilim ve teknoloji ile ilgili kariyer olanaklarını bu temada toplamak mümkündür. Kimya ile ilgili kaynaklarda, öğretim programlarında ve ders kitaplarında belirli temalar altında kazanımlar ve konulara yer verilmesi, öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının gelişmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Kimya disiplini; duyularla (veya duyu uzantılarıyla) deneyimlenebilen ve gözlemlenebilen olayları (makroskobik seviye), bu olayların nitel açıklamalarını (alt-mikroskobik seviye/tanecik düzeyi) ve bunların sembolik gösterimlerini (sembolik seviye) kapsamaktadır (Johnstone, 1991).

Bilimsel okuryazarlık, kimyayı kullanarak günlük yaşamdaki olayların ve olguların etkili bir şekilde açıklanması için bilimsel yetenekleri uygulama yeteneğidir. Bunun için bilimsel okuryazarlığa sahip bireylerin doğal olayları bilimsel kavramları kullanarak açıklamaları araştırma süreçlerini planlayıp yürütebilmeleri, bulgularını analiz edip yorumlayabilmeleri ve bu sonuçları çeşitli sunum yöntemleri kullanarak iletebilmeleri beklenmektedir.

Bu bağlamda laboratuvar eğitimi, kimya eğitiminin ve kimya öğretim programlarının temel bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır. Laboratuvarda yürütülen sorgulama etkinlikleri, öğrencilerin hem teorik bilgilerini pekiştirmelerine hem de bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır.

İnsanların bilinçli kararlar alabilmeleri için bilim ve teknoloji konusunda sağlam bir anlayışa sahip olmaları ve hem kendi yaşamlarını hem de çevreyi etkileyen sorunların farkında olma kapasitesine sahip olmaları esastır. Kimya Dersi Öğretim Programı öğrencileri geleceğe duyarlı ve sorumlu bireyler olarak hazırlamayı amaçlamaktadır ve bu nedenle temel ilkesi olarak bilimsel okuryazarlığa öncelik vermektir. Ekonomik kalkınmayı teşvik etmek ve yüksek katma değerli bilgi ve teknolojiler geliştirmek için ulusal düzeyde yetkin bilim insanları yetiştirmek gereklidir. Bu nedenle, Kimya Öğretim programı temel bilimlerle (bilim için bilim) ve mühendislik disiplinleriyle (toplum için bilim) ilgilenen öğrencilerin üniversite ve lisansüstü çalışmalarına geçişlerine yardımcı olmak için tasarlanmıştır (MEB, 2024). Programın amacı, öğrencilere kimyanın kavramsal bilgisini öğretmek ve bilimsel yeteneklerini geliştirmektir.

Kimya Dersi Programı, öğrencilerin bu becerileri edinmelerine yardımcı olmak için öğrenme sürecini gerçek dünya olaylarına veya günlük yaşamdan örneklere dayalı bir ortama yerleştirir. Bu programın amacı, öğrencilerin bilimdeki becerilerini geliştirmeleri ve bu becerileri kullanarak kimya konularını anlamalarını sağlamaktadır.

Programın 9. ve 10. sınıflarındaki odak noktası, öğrencilerin kimyanın temel kavramlarını öğrenmeleri ve fen bilimleri becerilerini geliştirmeleridir. 11. ve 12. sınıflarda ise daha ileri düzeyde kimya bilgileri kazandırılırken, bu süreçte hipotez kurma, bilimsel sorgulama ve üst düzey düşünme becerileri gibi yetkinliklerin geliştirilmesine yer verilir.

Günlük yaşamının büyük bir bölümünü okullarda geçiren öğrencilerin bütüncül gelişimi, yeni okul anlayışının temel bakış açısını yansıtmaktadır. Zira okullar sadece birer öğrenme

yeri değil; aynı zamanda sosyalleşme, korunma ve sosyal duygusal gelişim olanakları sağlayarak (Özer, Suna, Aşkar ve Çelik, 2020) öğrencilerin bütüncül gelişimlerine katkı sağlayan önemli mekânlara dönüşmüştür. Bu bakımdan yetkililer de millî ve manevi değerler manzumesi ile maddi gelişmenin zirvesine ulaşabilmek için öğretim programlarının temel yaklaşımını, öğrenci profilini, erdem-değer-eylem çerçevesini ve becerilerin yapısını oluşturan bileşenlerden ortaya çıkan bütüncül modeli (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024) geliştirmişlerdir. Bu kapsamda ele alınan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde kavramsal becerilere, alan becerilerine, sosyal-duygusal öğrenme becerilerine, okuryazarlık becerilerine, değerlere ve eğilimlere yer verilmiştir.

Fen bilimleri eğitimi alanındaki çalışmalar, öğrencilerin bilim konularını ve fikirlerini kendi yaşamlarıyla ilişkilendirebildiklerinde ve bunları yararlı bulduklarında öğrenmeye daha açık olduklarını göstermiştir. Bu nedenle, Kimya Programının kimya kavramlarının sunumu, öğrencilerin kimyayı öğrenmeye olan ilgi ve merakını uyandırmak ve aynı zamanda öğrenme dürtülerini sürdürmek için bunları günlük yaşam ve diğer bilimsel disiplinlerle ilişkilendirmek üzere tasarlanmıştır.

2.3. 2024 Yılı Kimya Programı

2024 Yılı Kimya Programı'nda öğrenci profili açıkça ifade edilmiştir. Buna göre eğitim-öğretim sürecinin sonunda öğrencinin kazanması gereken yeterlilikler ve yetkinlikler programın temel hareket noktasını oluşturmaktadır. Nitekim bu durum 2024 Yılı Kimya Programı'nın nihai hedefi, yetkin ve erdemli insanlar yetiştirmek." (MEB, 2024, s. 5) şeklinde ifade edilmiştir. Bu durum programın temel yapısının yetkinlikler ve erdemler üzerine kurulması gerektiği şeklinde yorumlanmaktadır. Hatta geliştirilen 2024 Yılı Kimya Programı'nın öğrenci profili kısmında 2024 eğitim programının yetkin ve erdemli bireylerin yetiştirilebilmesi noktasında özgün bir yaklaşım ortaya koyduğu belirtilmiştir. 2024 Yılı Kimya Programı, öğrenci profili olarak değer ve yeterliliklerin yer aldığı bir yapıda hazırlanmıştır. Böyle bir yapının oluşturulmasının, programın en güçlü yanlarından birisi olduğu söylenebilir. Bu yapı Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. 2024 Yılı Kimya Programı Öğrenci Profili

Profil Özelliği	Bileşenleri
Ahlaklı	Adil, başkalarının haklarına saygı duyan, doğru, dürüst, güvenilir, saygılı, tabiata ve toplumsal sorunlara duyarlı
Bilge	Bağımsız düşünen, belagat sahibi, bilgilerini paylaşan, ilme ulaşan, sanat ve kültüre duyarlı
Cesaretli	Destekleyici, girişimci, inisiyatif alan, risk alan, yiğit ve mert
Estetik	Güzelliğe duyarlı, olgun, ölçülü, sanatsal yeteneklerini bilen ve kullanan, seçici, zarif
İradeli	İlkeli, kararlı ve iddialı, kendine güvenen, öfkesini kontrol eden, sorumluluk alan, tutarlı
Merhametli	Affedici, iyiliksever, paylaşımcı, sevecen, şefkatli, yardımsever
Sağlıklı	Bağımlılıktan kaçınan ve bağımlılıkla mücadele eden, düzenli spor ve egzersiz yapan, düzenli uyuyan ve dinlenen, manevi sağlığını koruyan, sağlıklı beslenen, temiz
Sorgulayıcı	Araştırmacı, eleştirel düşünen, esnek, iş birliği yapan, meraklı, problem çözen
Üretken	Azimli ve sabırlı, çalışkan, hayal ve hedefleri olan, iletişime ve dayanışmaya açık, öğrenmeye istekli, yaratıcı
Vatansever	Bayrağını seven, gelişmiş bir devlet bilincine sahip olan, millî kültürüne ve manevi değerlere bağlı, Türkçeye sahip çıkan, vatanını, milletini seven ve savunan

2024 Yılı Kimya Programı'nın temelini; MEB, Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) ile gerçekleştirdiği ikili bir protokol çerçevesinde hazırlanan K12 Beceriler Çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli oluşturmaktadır (MEB, 2022). UNICEF tarafından desteklenen ve MEB bünyesinde bir komisyon aracılığıyla çalışmaların yürütüldüğü program çalışmalarının ilk adı "K12 Beceriler Çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli" şeklinde olsa da sonrasında "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli" (TYMM) olarak güncellenmiştir. 2024 Yılı Kimya Programı'nın temelinde hazırlanan öğretim programları ise "K12 Becerileri" perspektifinde geliştirilmiştir.

K12 kavramı; Amerika Birleşik Devletleri, Danimarka ve Kanada gibi farklı ülkelerde okul öncesinden başlamak üzere zorunlu eğitimin sonuna kadar olan eğitim süresini kapsamaktadır (Balcı, 2021). MEB'e (2023b) göre "K12 Beceriler Çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli ile beceri temelli bir eğitim yaklaşımının temel dinamikleri olan; öğretim programlarının geliştirilmesi, öğretim ortamlarının tasarlanması, öğretim materyallerinin geliştirilmesi, ölçme-değerlendirme süreçlerinin yapılandırılması ve öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin desteklenmesi amaçlanmaktadır.".

21. yüzyılda değişen dünya koşullarına uyum sağlayabilmek ve hatta değişime yön verebilmek için; yaşadığı çağı iyi anlayabilen, toplumun ihtiyaçlarını iyi analiz edebilen, yenilikçi düşünebilen, bilgiye kolay ve hızlı ulaşabilen ve en önemlisi hayat boyu öğrenmeyi yaşam tarzı haline getirebilmiş, çağın ihtiyaçlarına cevap verebilecek niteliklere sahip bireyler yetiştirmek gerekmektedir. Bu da şüphesiz eğitim sisteminin 21.yüzyıl becerilerini kazandırmaya uygun hâle getirilmesiyle olur (Uçak ve Erdem, 2020). Günümüzün karmaşık ve disiplinler arası etkileşimi gerektiren küresel problemleri de ülkelerin eğitim politikalarında beceri temelli bir yaklaşımı kaçınılmaz kılmıştır (Karabey ve Erdoğan, 2023). Bundan dolayı da eğitim programları beceri temelli hazırlanmaya başlanmıştır. Böylesi bir farkındalıkla MEB beceri temelli 2024 Yılı Kimya Programı geliştirilmiştir. Bu modelle "Bilgi kümeleri ile birlikte kavramsal beceriler, alan becerileri, bu becerileri destekleyen eğilimler ve programlar arası bileşenler çerçevesinde ilişkisel ve döngüsel bir yapı tasarlanmıştır." (MEB, 2024, s. 12). 2024 Yılı Kimya Programı 'ndaki becerilerin dağılımı Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.2. 2024 Yılı Kimya Programı Temelinde Beceri Eğitim Süreçleri

Beceri Türü	Boyutu	Süreç Bileşenleri
Kavramsal Beceriler	Temel beceriler	Belirlemek, bulmak, çevirmek, çizmek, işaret etmek, kaydetmek, okumak, ölçmek saymak, seçmek, sunmak, yazmak vb.
	Bütünleşik beceriler	Bilgi toplama, çelişki giderme, çıkarım yapma, çözümleme, değerlendirme, genelleme, gözleme dayalı tahmin etme, gözlemleme, karşılaştırma, mantıksal denetleme, mevcut bilgiye/veriye dayalı tahmin etme, muhakeme (akıl yürütme), özetleme, sentezleme, sınıflandırma, sorgulama, tartışma, yansıtma, yapılandırma, yorumlama
	Üst düzey düşünme becerileri	Eleştirel düşünme, karar verme, problem çözme
Sosyal Duygusal Öğrenme Becerileri	Benlik becerileri	Kendini düzenleme (öz düzenleme becerisi), kendini tanıma (öz farkındalık becerisi), kendine uyarlama (öz yansıtma becerisi)
	Sosyal yaşam becerileri	İletişim, İş birliği, Sosyal farkındalık
	Ortak/birleşik beceriler	Esneklik, sorumlu karar verme, uyum
Alan Becerileri	Türkçe alan becerileri	Anlama (dinleme/izlem, okuma), anlatma (konuşma, yazma)
	Matematik alan becerileri	Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma, matematiksel muhakeme, matematiksel problem çözme, matematiksel temsil, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme
	Fen bilimleri alan becerileri	Bilimsel çıkarım yapma, bilimsel gözlem, bilimsel gözleme dayalı tahmin, bilimsel model oluşturma, bilimsel sorgulama, bilimsel veriye dayalı tahmin, deney yapma, hipotez oluşturma, kanıt kullanma, operasyonel tanımlama, sınıflandırma, tümdengelimsel akıl yürütme, tümevarımsal akıl yürütme
	Sosyal bilimler alan becerileri	Coğrafi gözlem ve saha çalışması, coğrafi sorgulama, değişim ve sürekliliği algılama, eleştirel sosyolojik düşünme, felsefi düşünce ortaya koyma, felsefi muhakeme, felsefi sorgulama, girişimcilik, harita becerisi, kanıta dayalı sorgulama ve araştırma, mantıksal muhakeme, mekânsal düşünme, sosyal katılım, tablo, grafik, şekil ve/veya diyagram, tarihsel empati, tarihsel sorun analizi ve karar verme, zamanı algılama ve kronolojik düşünme

Kavramsal beceriler "Bireyin soyut fikirleri ve karmaşık süreçleri eyleme dönüştürürken zihinsel faaliyetlerinin bir ürünü olarak işe koştukları…" eylemler olarak tanımlanmış temel, bütünleşik ve üst düzey olmak üzere üç tür kavramsal beceri şeklinde ele alınmıştır (MEB, 2023). Kavramsal beceriler; doğrudan gözlemlenebilen ve karmaşık süreçler gerektirmeden kazanılan temel becerilerle, soyut düşünceleri ve karmaşık süreçleri uygulamaya geçirirken

kullanılan zihinsel yetkinlikleri kapsar. Bu yetkinlikler; temel, bütünleşik ve üst düzey düşünme olmak üzere üç iç içe geçmiş boyuttan oluşan geniş bir beceri alanının parçaları olarak tanımlanır. Bu beceri kümesini terminolojik olarak tanımlamak ve tüm boyutları ortak bir yapıda ifade etmek amacıyla becerilerin ilişkisel süreç bileşenlerini ifade eden "kavramsal beceri" terimi kullanılmıştır (MEB, 2024, s.14).

Kavramsal becerilerin temel beceriler boyutu günlük hayatta bireylerin sıklıkla kullandıkları eylemleri kapsamaktadır. Bir bakıma işlem yaparken başka şeye gerek kalmadan doğrudan yapılabilen becerileri belirtmektedir. "Karmaşık bir süreç gerektirmeden edinilen, gözlenebilen eylemleri ifade eder." (MEB, 2024, s.14). Temel beceriler, önceden tanımlanmış ve her birey tarafından evrensel olarak işlevleri tanımlanmış eylemler olarak açıklanabilir (Aşkar ve Altun, 2023).

Temel beceriler, bütünleşik becerilere kıyasla daha az karmaşık yapıdadır. Hatta bazı temel beceriler, zaman zaman bütünleşik becerilerin alt bileşenleri olarak görev görebilir. Öte yandan, bütünleşik beceriler belirli süreçler aracılığıyla modellenebilen eylemleri de kapsar. Bu beceriler, yapıları gereği temel becerilere göre daha az görünür olan davranışlara odaklanır (Aşkar ve Altun, 2023). Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan yeni programda ise kazandırılması hedeflenen 20 bütünleşik beceri açıkça sıralanmıştır.

Buna karşılık, üst düzey düşünme becerileri; temel ve bütünleşik becerilere göre daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu tür ileri düzey bilişsel becerilerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, bireyin bazı temel ve bütünleşik becerilerde güçlü bir altyapıya sahip olması gerekir. Çünkü üst düzey düşünme becerileri, temel ve bütünleşik becerileri kapsayan çok yönlü ve karmaşık bir sistemden oluşur. Bu beceriler, çok boyutlu zihinsel süreçler gerektiren ve en az iki bütünleşik beceriyi içeren etkinliklerle tanımlanır. Kavramsal becerilerde vurgulandığı üzere temel ve bütünleşik beceriler arasında bir aşamalılık ilişkisi bulunmamaktadır. Bu beceriler, üst düzey düşünme becerilerinin hayata geçirilmesindeki alt yapıyı oluşturmaktadır. (MEB, 2024, s. 14).

Millî Eğitim Bakanlığı (2024), "karar verme", "problem çözme" ve "eleştirel düşünme" becerilerini üst düzey düşünme becerileri kapsamında üç ayrı kategori olarak sınıflandırmıştır. Ancak, alan yazında bu becerilere ek olarak başka zihinsel süreçler de ele alınmaktadır. Örneğin Presseisen (1984), karmaşık düşünme becerilerinin gelişimini dört başlık altında toplamıştır: "problem çözme", "karar verme", "eleştirel düşünme" ve "yaratıcı düşünme". Presseisen'in bu yaklaşımı daha sonra Fisher (2006) tarafından da desteklenmiştir. Ayrıca

Bloom'un 1956 yılında geliştirdiği ve eğitim programlarının oluşturulmasında yaygın biçimde kullanılan taksonomide, "analiz", "sentez" ve "değerlendirme" süreçleri üst düzey düşünme becerileri olarak tanımlanmıştır.

Oluşturulan modelin yapısıyla uyumlu olarak, sosyal-duygusal öğrenme becerilerine özgü özgün bir kavramsallaştırma geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda, sosyal-duygusal öğrenme becerileri; bireyin duygularını yönetebilmesi, empati kurabilmesi ve hem kendisiyle hem de çevresindeki kişilerle olumlu ilişkiler kurabilmesi yoluyla sağlıklı bir benlik algısı geliştirmesi için gerekli olan yetkinlikler olarak tanımlanmıştır (MEB, 2024, s. 51).

Elias, O'Brien ve Weissberg'in (2006) çalışmalarına göre; "problem çözme, stresle başa çıkma, etkili iletişim ve öz saygı" gibi beceriler, sosyal-duygusal öğrenme çatısı altında değerlendirilen ve iş yaşamı, sosyal ilişkiler, aile hayatı ve verimli öğrenme gibi birçok alanda başarıyı destekleyen temel beceriler arasında yer almaktadır.

Öğrencilerin sosyal-duygusal öğrenme becerileri, hem okul yaşamlarında hem de okul dışındaki deneyimlerinde başarılı olmalarını destekleyen bir yetkinlik grubu olarak değerlendirilmektedir (MEB, 2024). Bu bağlamda, sosyal-duygusal öğrenme becerileri; bireyin yalnızca sınıf içinde değil, aynı zamanda yaşamının tüm alanlarında sosyal, duygusal ve akademik yönden bütüncül bir gelişim göstermesini sağlayan temel beceriler olarak öne çıkmaktadır. Aşağıda, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından tanımlanan sosyal-duygusal becerilere ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Benlik becerileri sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin ilk bileşenidir. MEB'e (2024, s. 51) göre benlik becerileri "Kişinin ihtiyacı olan kişisel kaynakları geliştirerek kullanabilmesini ifade etmekte ve bu açıdan kendiliği ve kişiliği ile ilgili süreçleri yakından ilgilendirmektedir.". Sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin ikinci bileşeni, "iletişim", "iş birliği" ve "toplumsal farkındalık" gibi süreçleri kapsayan sosyal yaşam becerileridir. Millî Eğitim Bakanlığı'na (2024, s. 52) göre, sosyal yaşam becerileri; bireyin toplum içinde etkili bir şekilde yer almasını ve günlük yaşamda karşılaştığı zorlukları aşmasını sağlayan yetkinliklerdir. Bu beceriler, bireyin sosyal yönüyle doğrudan ilişkilidir. Sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin üçüncü boyutu, ortak/birleşik becerilerin geliştirilmesidir. Millî Eğitim Bakanlığı (2024, s. 52), bu becerileri kendine özgü bir yapıya sahip, öz beceriler ve sosyal yaşam becerilerinden ayrı olarak kavramsallaştırılmış bir grup olarak tanımlar. Ortak/birleşik beceriler, hem öz beceriler hem de sosyal yaşam becerileriyle kesişen bir noktada yer alır ve bu iki beceri alanıyla birlikte sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin bütüncül yapısını oluşturur.

2024 Yılı Kimya Programı'nda yer alan bir diğer yetkinlik türü de alan becerileridir. Bu beceriler, belirli bir disipline özgü bilgi ve yetkinlikleri kapsar. Öğretim programında yer alan becerileri; Türkçe, matematik, fen bilimleri ve sosyal bilimler gibi temel öğrenme alanlarına dayanmaktadır (MEB, 2024, s. 34). (Bkz. Tablo 3)

Şekil 2.1. 2024 Yılı Kimya Programı'ndaki Alan Becerileri

*"Alan becerilerinin kazanılabilmesi noktasında belirli süreçlerin iç içe geçtiği karmaşık bir yapının söz konusu olduğu, bir beceriyi kazanabilmek/uygulayabilmek için birçok alt becerinin yerine getirilmesi zorunluluğu ve birbirini etkileyen/şekillendiren bütünlüklü bir yapı ortaya çıkmaktadır."(*MEB, 2024, s. 34). Bundan dolayı her bir alan becerisinin süreç bileşenleri de ayrıntılı olarak verilmiştir. Alan becerilerini bu şekilde ayrıntılı verilmesi öğrenme çıktılarının hazırlanması, öğrenme-öğretme uygulamalarının verimli bir şekilde uygulanması ve öğrenme kanıtlarının (ölçme değerlendirme) etkili bir şekilde yapılması adına önemlidir.

2024 Yılı Kimya Programı'nda beceriler üzerinde durularak öğrencilerin 21. yüzyıla daha donanımlı hazırlanması amaçlandığı söylenebilir. Bilginin yetersiz kaldığı ve becerilerin etkin olduğu 21. yüzyılda böyle bir amaçla program hazırlanması önemli bir durumdur. Bu açıdan bakıldığı zaman becerilerin ilk defa bu kadar ayrıntılı ve süreç içerisinde net bir şekilde yerleştiği bir programın hazırlanmasının 21. yüzyıla yetiştirilecek genç nesiller için umut verici olduğu söylenebilir.

2024 Yılı Kimya Programı ile eğitim-öğretim sürecine birtakım yenilikler getirilmiş ve uzun yıldır örtük olan birtakım eğitimsel faktörler modellenerek açıkça ilan edilmiştir. Diğer programlarla karşılaştırıldığında 2024 Yılı Kimya Programı'nın getirdiği yenilikler kısaca aşağıdaki gibidir.

- Okuryazarlık becerileri: Okuryazarlık bireyin bilgi ve potansiyelini geliştirmesi, amaçlarına ulaşması için yazılı metinleri anlama, değerlendirme, kullanma ve bunlarla etkileşim kurma yeteneği. (OECD, 2013, s. 4) olarak açıklanmaktadır. İlk başlarda sadece "okuma ve yazma" eylemlerine odaklanan okuryazarlık anlayışı zamanla özellikle de 21. yüzyılla birlikte yeni anlamlar kazanarak herhangi bir alanla ilgili "yetkinlikler toplamı" veya "beceri seti" şeklinde kabul görmeye başlamıştır. Bu bağlamda gün geçtikçe okuryazarlık türleri artmış ve okuryazarlık becerileri bugünün bireylerinin önemli yetkinlik alanları arasında yerini almıştır. 2024 Yılı Kimya Programı'nın getirdiği yeniliklerden birisi okuryazarlık becerileridir. Bu modelle daha önceki programlarda örtük veya doğrudan beceriler altında ifade edilen okuryazarlıklar açık, görünür ve işlevsel bir hale getirilmiştir. Bu bağlamda da sistem okuryazarlığı geliştirilmiştir. *2024 Yılı Kimya Programı'nın sistem okuryazarlığı; "sistemin parçalarını belirleme", "sistemi ve bileşenlerini çözümleme, sistemi yapılandırma", "sistem davranışlarını tahmin eden araçları oluşturma/ seçme/kullanma", "sistemdeki problemleri çözme, sistemlerin sürdürülebilirliği için geliştirdiği çözüm önerilerini eyleme dönüştürme" bütünleşik becerilerinden ve ilgili süreç bileşenlerinden oluşmaktadır."* (MEB, 2024, s. 55). Böylece öğrencilerin bir ders kapsamında veya bir ders şeklinde okuryazarlık becerilerini edinmesinin ötesine geçilerek disiplinler üstü bir anlayışla bütün disiplinlerde okuryazarlık süreç bileşenleri yerleştirilmiştir.

- Eğilimler: "*Eğilim, bireyin sahip olduğu becerileri, niyet, duyarlılık, isteklilik ve değerlendirme ögeleri doğrultusunda gerekli durumlarda nasıl işe koştuğu ile ilgili zihinsel örüntüleri ifade eder.*" (MEB, 2023, s. 20). Eğilimler, 2024 Yılı Kimya Programı'nın getirdiği yeniliklerden bir diğeridir. Geliştirilen modele göre eğilimler beceri, değer ve okuryazarlıkların hayata aktarılmasını sağlayan ve nasıl kullanılacağını belirleyen ögelerdir. Cırık (2023) eğilimleri bireyin sahip olduğu becerileri, niyet, duyarlılık, isteklilik ve değer verme ögeleri doğrultusunda nasıl kullanıldığıyla ilgili zihinsel örüntüler şeklinde açıklamaktadır. Karabey ve Erdoğan (2023) tarafında eğilimlerin bir durum karşısında becerilerin işe koşulmasını tetikleyen ve nasıl işe koşulacağını belirleyen ögeler oldukları belirtilmiştir. Ayrıca eğilimlerle harekete geçen kavramsal becerilerin sosyal-

duygusal öğrenme ve alan becerileriyle etkileşim halinde işe koşuldukları ve geliştiklerinin varsayıldığı ifade edilmiştir.

- 2024 Yılı Kimya Programı'nın getirmiş olduğu yeniliklerden birisi de sosyal-duygusal öğrenme becerileridir. Sosyal-duygusal öğrenme becerilerin bireylerin empati yapmalarında, duygularını yönetmelerinde, destekleyici ilişkiler kurmalarında ve sağlıklı benlik geliştirmelerinde gerekli bilgi, beceri ve eğilimler edinerek uygulayabilmelerini vurgulamaktadır (Özhan vd., 2023). Sosyal-duygusal öğrenme becerileri "*Bireyin bireysel ve sosyal hedefler doğrultusunda duygularını yönetmek, empati yapmak, destekleyici ilişkiler kurmak ve sağlıklı benlik geliştirmek için gerekli bilgi, beceri ve eğilimler edinerek uygulayabilmesi.*" olarak tanımlanmıştır (MEB, 2023b). Sosyal-duygusal öğrenme becerileri "benlik", "sosyal yaşam" ve "ortak/birleşik" beceriler şeklinde üçe ayrılmıştır. Kabakçı ve Korkut Owen (2010) sosyal-duygusal öğrenme becerilerine yönelik farklı sınıflamaların yapıldığını belirtilerek bunları "problem çözme", "iletişim", "kendilik değerini artıran" ve "stresle başa çıkma" olacak şekilde dört farklı beceri başlığı altında toplamıştır. Öğretim programında disiplinlerarası bir yapıda verilen sosyal duyusal beceriler öğrencilerin bütüncül gelişimini amaçlamaktadır. "*2024 Yılı Kimya Programı'nda sosyal-duygusal öğrenme becerileri, ayrı bir içerik veya öğrenme çıktısı olarak değil öğretim programlarının tamamına nüfuz eden ve bu yönüyle öğretim programında yer alan diğer becerilerin gelişimini destekleyen bir beceri seti olarak işlev görmektedir.*" (MEB, 2024, s. 51). Bu bağlamda sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin öğrencilerin bütüncül gelişimi için önemli bir yenilik olduğu söylenebilir.

- Öğrenme çıktıları: 2024 Yılı Kimya Programı'nın getirmiş olduğu yeni kavramlardan birisi de "öğrenme çıktıları" ifadesidir. Öğrenme çıktıları uzunca süre kullanılan kazanım ifadesinin yerine getirilmiştir. Kazanım ifadesinin davranışçı ifadesi getirilmiştir. "*Belirli bir eğitim öğretim sürecini tamamlayan öğrencilerin neyi bilmeleri, anlamaları ve yapabilmelerinin beklendiğini açıklayan öğrenme çıktıları; öğrenme-öğretme faaliyetlerini yönlendirmek ve öğrenmenin değerlendirilmesini sağlamak için referans olarak kullanılan önemli bir bileşendir.*" (MEB, 2024, s. 49).

2024 Yılı Kimya Programı'nda getirilen bu yeniliklerin öğrencilerin 21. yüzyıla hazırlanması sürecinde büyük etkisinin olacağı söylenebilir. Özellikle 21. yüzyıl bireylerinden en çok beklenen özelliklerden biri olan okuryazarlık yeterliliklerinin programa eklenmesi ve süreç bileşenlerinin verilmesi gelecek açısından umut vericidir. Bununla birlikte öğrencilerin sosyal-duygusal olarak güçlü olmalarını sağlayacak sosyal-duygusal öğrenme becerilerine ayrıntılı yer verilmesi de 21. yüzyıla gençlerin bütüncül hazırlanmalarına imkân sunacaktır. Bununla birlikte eğilimlerin programda yer bulması da öğrencilerin kendilerini keşfetmeleri ve topluma uyum sağlamaları açısından önemli bir durumdur.

2.4. Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

2.4.1. Yapılandırmacılık

Eğitim felsefemizin zaman içinde evrimleşmesiyle birlikte, eski yöntem ve yaklaşımların öğrencilerde bilimsel merakı besleme noktasında artık etkili olmadığı anlaşılmıştır. Eski yöntemlerin, süreci destekleyen temel becerileri geliştirmede başarısız olduğu belirtilmektedir (Turgut, 2001:1). Dewey'e göre, geleneksel öğretim yöntemleri ve stratejileri genellikle ezberlemeyi teşvik eder ve bu durum, öğrencilerin sorgulama ve düşünme potansiyellerini kısıtlar (Akt. Topçu, 2004:2). Öğrencilerin öğrenme ortamına etkin bir şekilde katılabilmeleri ve bilimsel süreç becerilerini kazanabilmeleri için yalnızca iyi organize edilmiş fen bilimleri programları yeterli olur. Böyle programlar, öğrencilere bilgi, tutum, beceri, anlayış ve değerleri aktarma kapasitesine sahiptir (Gürdal, 1992:187).

Ülkemizde 2005 yılından beri geliştirilen programlar incelendiğinde Yapılandırmacılık Kuramı'nı temel aldıkları görülmektedir. Yapılandırmacılığa dayalı eğitimin temel özelliği, öğrencinin bilgiyi doğrudan deneyim yoluyla edinmesidir. Bu yaklaşım, bilginin yalnızca alınıp ezberlenmesini değil; yapılandırılmasını, üretilmesini, yorumlanmasını ve sürekli olarak geliştirilmesini destekler. Brooks ve Brooks'a (1993:9) göre, öğrenen kişi yeni bilgilerle karşılaştığında, daha önce oluşturduğu şemaları ya da bilgileri kullanarak dünyayı anlama ve yorumlama süreçlerini yeniden düzenler. Bu süreçte, daha önceki bilgileri güncelleyerek yeni kurallar ve yapılar inşa eder. Perkins'e (1999:7) göre ise öğrenen, bilgiyi olduğu gibi kabul etmekle kalmaz; aksine onu kendi bakış açısıyla yeniden yaratır veya keşfeder. Yapılandırmacılık, Piaget, Bruner, Vygotsky ve Papert'in felsefi ve psikolojik

yaklaşımlarına dayanmaktadır. Bu teori, bireyin çevresiyle ve kendi davranışlarıyla nasıl etkileşimde bulunduğunu incelemeyi amaçlar (Nanjappa & Grant, 2003).

2024-2025 yılında ülkemizde kademeli olarak geçilen yeni öğretim programı her ne kadar yapılandırmacılık felsefesini ifade etmese de öğrenenin öğrenme sürecini kontrol ettiği becerilerini kullanarak kendi içerik bilgisini ürettiği bir modelin üzerinde kurgulanmıştır. Bu çerçevede yapılandırmacılık felsefesi ve ilgili öğrenme kuramlarından ne şekilde yararlanılacağının analizi önemlidir.

Yapılandırmacılığın bugün bilinen iki öncüsü bulunmaktadır. Bunların ilki Jean Piaget'dir. Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına dayanan yapılandırmacı yaklaşım, iki temel kola ayrılmaktadır: radikal yapılandırmacı strateji ve sosyal yapılandırmacı strateji. Radikal yapılandırmacı yaklaşımın önde gelen savunucularından biri olan (Glasersfeld 1989; Açıkgöz, 2007), bilgiyi ve bilme sürecini doğası, gelişimi, işlevleri ve hedefleri açısından tanımlar ve bireylerin bilgiyi keşfetmekten ziyade yarattığını savunur. Sosyal yapılandırmacı perspektifin önemli isimlerinden biri olan Driver ise, dil aracılığıyla nasıl düşündüğümüzü incelemeye odaklanır. Bu bakış açısına göre, bilgi sosyal etkileşimler yoluyla yaratılır ve paylaşılır. Piaget ve Glasersfeld'den farklı olarak sosyal yapılandırmacı yaklaşım, bireysel psikolojik süreçleri geri plana alarak daha çok bireyselliğin olmadığı sosyal ortamlara vurgu yapar (Kanlı, 2007; Köseoğlu & Kavak, 2001).

Vygotsky'ye göre gençler, bilimsel kavramları kendi düşünceleriyle yetişkinlerin düşünceleri arasındaki etkileşim yoluyla öğrenirler. Genç birey, yetişkinin söylediklerini yalnızca yüzeysel olarak ezberlemekle kalmaz; bu kavram ve fikirleri kendi zihninde anlamlı hâle getirebilmek için onlarla bağlantılar kurmak zorundadır. Ancak Vygotsky'ye göre, genel görüşlerle bilimsel kavramlar arasındaki bağlantı her zaman düz bir çizgide ilerlemez. Aksine, genç birey kendisine sunulan bilimsel kavramları, sahip olduğu önceki genellemelerle harmanlayarak yeni bir anlam dünyası oluşturur. Bu süreçte eski kavramlar ve yeni öğretilen bilgiler birbirine karışır ve etkileşim hâlinde gelişir (Arslan, 2007). Vygotsky'nin en çok üzerinde durduğu konu, insanların nasıl öğrendiğidir. Özellikle öğrencilerin anlamı nasıl yapılandırdığını ve dünyayı nasıl kavradığını anlamaya çalışır. Vygotsky'ye göre, öğrendiklerimizin büyük bir kısmı sosyal çevremizden gelir ve bu sosyal deneyimler, düşünme biçimimizi ve dünyayı algılama şeklimizi doğrudan etkiler (Demirel & Yurdakul, 2007).

Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrenme öğrencinin zihninde aktif bir süreç olarak gerçekleşir ve yalnızca öğretmenin ve okulun değil, öğrencinin de sorumluluğundadır. Bu yaklaşımda, öğrenme çıktıları sadece öğretmenin aktardığı bilgilerle sınırlı değildir; öğrencinin karşılaştığı bilgiyi kendi mevcut bilgi birikimi ve algılarıyla nasıl işlediğini de yansıtır. Başka bir deyişle, öğrenme, öğrenci ile bilgi arasındaki karşılıklı bir süreçtir ve sonuç, öğrencinin bu bilgiyi nasıl yapılandırdığına göre şekillenir (Yager, 1991).

Yapılandırmacılığın hangi türü olursa olsun beceriler bilgi oluşum sürecinin temeli ve yegâne aracı olarak görülmektedir. Bu çerçevede TYMM'nin yapılandırmacılık eğitim felsefesi üzerine oturduğu söylenebilir. Bu noktada yapılandırmacığın kuramsal açıdan anlaşılması ve öğretim sürecinde kullanılması gereken pedagojinin temel özelliklerinin bilinmesi önemli olacaktır.

Koç ve Demirel'e (2004) göre, yapılandırmacı bir öğretim programının öğrenme materyali, yalnızca öğrencilerin ihtiyaç ve ilgilerini karşılamakla kalmaz; aynı zamanda özgün ve gerçek yaşamla bağlantılı olmalıdır. Başka bir ifadeyle, konu merkezli bir tasarım yerine öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsenir. Bu yaklaşımda, bilginin sadece aktarılması değil, öğrencinin materyalle etkileşimde bulunarak bilgiyi yapılandırması ve yeniden düzenlemesi ön plandadır. Yapılandırmacılık temelindeki bir öğretim programı tümdengelimli bir yaklaşımı benimsemesine rağmen, konunun temel kavram ve ilkelerine odaklanır. Bilgiler, düz bir çizgi hâlinde ilerleyen bir yapı yerine; genellemeler, gerçekler ve operasyonel verilerden oluşan, birbirine bağlı ağlar olarak ele alınır. Bu ağlarda öğrenmeye hiyerarşinin en altından başlanması gerekmez; birey, ağı oluşturan herhangi bir noktadan öğrenmeye başlayabilir (Driscoll, 2000). Bu yaklaşımda, öğrenciler kapsamlı bir çalışma yapmadan ve detaylara inmeden önce büyük resmi görerek öğrenmeye başlar. Öğrenme içeriğinin belirlenmesinde, öğrencilerin ezberleyip unutacakları materyaller yerine, kapsamlı ve derinlemesine bir analiz yoluyla kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlanması amaçlanır (Koç & Demirel, 2004).

Yapılandırmacı öğrenme temelli programların tasarımcılarını asıl ilgilendiren soru, "Kişilere ne öğretilmelidir?" değil; "Kişiler nasıl öğrenir?" sorusudur. Selley'e (1999) göre yapılandırmacı tasarımın ilk adımı, bireylerin sahip oldukları ön bilgileri ortaya çıkarmalarına ve bunları uygulayabilmelerine yardımcı olacak bir süreç oluşturmaktır. Bu yaklaşımda, öğretmenlerin öğrenme ortamlarını tasarlarken öğrencilerin mevcut bilgilerini ortaya çıkaracak fırsatlar yaratmaları gerekir. Jaworski'ye (1996) göre ise, öğrenme ortamındaki

sosyal etkileşim, bireysel bilginin oluşturulmasını destekleyen deneyim ve katkının kritik bir bileşenidir. Dolayısıyla, öğretmenler öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi ifade edebilecekleri ve geliştirebilecekleri öğrenme ortamlarını tasarlamalıdır.

Öğretmenin temel rolü, öğrencileri düşünmeye yönlendirmek, düşünme süreçlerini yönetmek ve onları bu süreçte teşvik etmektir. Yapılandırmacı bir eğitim programında değerlendirme, öğretmenler ve öğrencilerle birlikte planlanan ve yürütülen bir süreç olarak tanımlanır. Değerlendirmedeki odak noktası, öğrencilerin belirli bir görüşü ifade edip edemediklerinden çok, yanıtlarını ne kadar iyi ifade ettikleridir. Bu bağlamda, değerlendirme yalnızca öğretim sürecini yönlendirmekle kalmaz; aynı zamanda öğrenme süreci boyunca sürekli devam eder ve yalnızca sürecin sonunda gerçekleştirilen bir etkinlik değildir. Performans değerlendirmesi, akran değerlendirmesi, günlük yazma, öğretmen gözlemleri, görüşmeler, portföy çalışmaları ve problem çözme gibi çoklu değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin anlamalarını daha açık şekilde ifade etmelerine katkıda bulunur.

Yapılandırmacı bir öğrenme ortamı oluşturmak için öğretmenlerin sahip olması gereken bazı temel özellikler bulunmaktadır. Aşağıda, Brooks ve Brooks'un (1999) önerdiği bu özelliklerin listesi yer almaktadır:

1- Yapılandırmacı bir öğretmen, yalnızca alanında uzman ve bilgili olmakla kalmamalı; aynı zamanda açık fikirli, yenilikçi, kendini sürekli geliştiren, bireysel farklılıkların bilincinde olan, olumlu öğrenme deneyimlerini kolaylaştıran ve öğrencileri öğrenmeye teşvik eden biri olmalıdır. Ayrıca, yapılandırmacı öğretmen sadece bilgi aktaran biri değil, öğrencileriyle birlikte öğrenen, sürecin aktif bir parçası olan bir rehberdir.
2- Yapılandırmacı bir öğretmen, öğrencilere uygun etkinlikler tasarlamak, öğrencilerin birbirleriyle etkili ilişkiler kurmalarını ve iş birliğine dayalı çalışmalar yapmalarını teşvik etmekle yükümlüdür. Ayrıca, öğrencilerin kendi düşüncelerini ve sorularını rahatça dile getirebilecekleri öğrenme ortamlarını da oluşturmalıdır.
3- Yapılandırmacı bir öğretmen, öğrenciler arasındaki benzersiz farklılıkları dikkate alarak çeşitli öğrenme seçenekleri sunmalı, onlara rehberlik etmeli ve her öğrencinin kendi kararlarını verebileceği bir öğrenme ortamı oluşturmalıdır. Bu bağlamda, öğretmen yalnızca bir bilgi kaynağı değil; aynı zamanda akıl hocası ve rol modeli olarak da görev yapar. Öğretmen, düşündürücü sorular sorarak öğrencilerin araştırma yapmalarını ve karşılaştıkları problemleri çözmelerini desteklemelidir.

Yapılandırmacı öğretim yaklaşımında, öğrenciye (öğretmenle birlikte) öğrenme sürecinde aktif bir rol verilirken; öğretmen de yukarıda sıralanan rehberlik ve kolaylaştırıcılık rollerini üstlenir. Bu bağlamda yapılandırmacı öğrenme, öğrencinin kendi becerilerinin, çevresiyle kurduğu etkileşimlerin ve önceki deneyimlerinin önemli olduğu bir karar alma sürecidir (Şaşan, 2002). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre, öğrenciler çevrelerini ve bilimsel kavramları sorgulayarak ve bunları zihinlerinde yapılandırarak kendi özgün kavramlarını geliştirirler. Bu yaklaşım, insanı boş bir kap gibi pasif bir alıcı olarak değil; anlam arayan, aktif ve yaratıcı bir varlık olarak görür. Bu süreçte, hangi bilgi ya da kavram öğreniliyor olursa olsun, yapıcı süreçler devreye girer ve öğrenen, tatmin edici bir çerçeveye ulaşana kadar potansiyel zihinsel modeller oluşturur, bunları test eder ve değerlendirir. Ardından, yeni ve genellikle çelişkili deneyimler, öğrencilerin mevcut zihinsel yapılarına meydan okuyarak onları yeni bilgiyi kavramak için düşüncelerini yeniden düzenlemeye teşvik eder (Demirel & Yurdakul, 2007).

Yapılandırmacılık, 20. yüzyıl boyunca sıkça tartışılan bir fikir olmakla birlikte, yüzyılın sonlarına doğru daha fazla ön plana çıkmıştır. Aslında, yapılandırmacı teoriler uzun süredir hem felsefenin hem de psikolojinin ilgi odağında yer almaktadır. Ancak 1990'lardan itibaren özellikle matematik ve fen bilimleri dersleri ile bu derslerin öğretim yöntemlerinde daha fazla dikkat çekmeye başlamıştır. Yapılandırmacı yaklaşımla uyumlu olarak, ülkemizde de fen programı, fen ve teknoloji programınaına dönüştürülmüştür (Arslan, 2007).

Kaptan (2005) tarafından belirtilen programın temel hedefleri; bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimi anlamak, bilimsel süreçleri ve kavramları içselleştirmek, meraklı bir tutum sergilemek, değer vermek ve sorumluluk sahibi olmak, bilinçli kararlar alabilmek, mantıksal düşünmek, eylemlerinin sonuçlarını değerlendirmek ve bilimsel ilkeleri savunmaktır (Erdoğan, 2007).

Fen ve teknoloji öğretiminin etkili ve kalıcı olabilmesi için, kullanılan yöntem ve stratejilerin öğrencilerin anlama düzeyine uygun olması ve daha geniş bir duyusal deneyime hitap etmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, Fen ve Teknoloji öğretim programlarının yalnızca öğrencilerin bilişsel gelişimine değil; aynı zamanda duyuşsal ve psikomotor gelişimlerine de katkıda bulunacak nitelikte tasarlanması önem taşımaktadır. Ayrıca, çağdaş öğretim yöntem ve yaklaşımlarının uygulanması sırasında bilimsel yöntemin aktif biçimde kullanılabilmesi için öğretimde yeterli kaynak, araç-gereç, deneyim, gezi, gözlem, araştırma, çalışma, proje ve uygulamalardan yararlanılması önerilmektedir (MEB, 2000; Akpınar & Ergin, 2005).

Öğretmenler ve öğrenme sürecine dâhil olan diğer paydaşlar, yapılandırmacı yaklaşımla ilgili konular hakkında bilgilendirilmelidir ki, geliştirilen tüm çalışmalar sınıf ortamında etkili bir şekilde uygulanabilsin. Bu dönemde yapılan çeşitli araştırmalar, öğretmenlerin eğitimleri sırasında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını hem teorik olarak anlamaları hem de uygulamalı olarak deneyimlemeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Çünkü öğretmenlerin yapılandırmacılığa yönelik bakış açıları, bu yöntemin özellikle ilkokullarda etkili bir biçimde kullanılmasına ve hedeflenen kazanımların sağlanmasına doğrudan katkıda bulunur. Dolayısıyla, yapılandırmacı felsefeye uygun şekilde yetiştirilen öğretmen adayları, sınıflarını bu anlayışı temel alarak düzenler ve hazırlarlar.

2.4.2. Beceri temelli öğretim yöntemleri

21.yüzyılda toplumsal, ekonomik, teknolojik ve siyasi alanlarda yaşanan değişimlere paralel olarak, ülkelerin rekabet gücünü artırmak için ihtiyaç duyulan bireylerin nitelikleri de farklılaşmıştır. Buna bağlı olarak öğrencilere kazandırılması gereken bilgi, beceri ve yeterlilikler değişmiş; eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim kurma, işbirliği yapabilme ve yaratıcılık gibi beceriler ön plana çıkmıştır.

Eğitim sistemi de toplumun diğer sektörleri gibi küresel değişimlerden etkilenmiş ve çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Bu çağda, temel konuların yalnızca geleneksel yöntemlerle öğretilmesi, öğrencilerin etkili vatandaşlar, çalışanlar ve liderler olarak yetişmeleri için yetersiz kalmaktadır. 21. yüzyılın öğretmenleri, öğrencilere yeni fırsatlar sunarak öğrenme ve yenilik becerilerini öğretim süreçleriyle bütünleştirmekle yükümlüdür.

Bu nedenle, Taylor'ın (2009) da vurguladığı gibi, öğretme ve öğrenme ortamlarının yalnızca temel konuların ustalığına odaklanan geleneksel yöntemlerden uzaklaşması; bunun yerine iletişim, işbirliği, yaratıcılık ve 21. yüzyıl becerilerini içeren yaklaşımlarla zenginleştirilmesi gerekmektedir.

Eğitim ve öğretim bağlamı hızla değişmekte; 21. yüzyıl öğrenme ve yenilik becerilerinin önemi, öğretmenler, eğitimciler ve araştırmacılar arasında giderek daha fazla kabul görmekte ve gelişmektedir. Bu beceriler yalnızca öğrenciler için değil, aynı zamanda öğretmenler, eğitimciler, liderler ve yöneticiler için de kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, eğitimcilerin ve öğretmenlerin söz konusu becerilerin farkında olmaları ve onları öğretim süreçlerine etkin bir şekilde yansıtmaları gerekmektedir (İlhan, 2004).

Öğrencilerle doğrudan iletişim halinde olan öğretmenler, sınıf içi uygulamaları aracılığıyla bu becerilerin kazandırılmasında önemli rol üstlenmektedir. Bununla birlikte, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında yöneticilerin etkisi de belirleyici bir unsurdur. Yöneticilerin bu becerilerin önemine inanması, okulun fiziki ortamlarını ve materyallerini bu doğrultuda düzenlemesi, öğretmenleri cesaretlendirip desteklemesi, öğrenciler ve aileler için farkındalık çalışmaları yürütmesi, sürece tüm paydaşların dahil olmasına katkı sağlamaktadır.

Bu çalışma, yöneticilerin 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması sürecinde üstlenmeleri gereken sorumlulukları açıklaması ve sunulan öneriler aracılığıyla yöneticilere yol göstermesi bakımından önem taşımaktadır.

Teknolojinin yaşamın her alanında kullanılması, önceki yüzyıllardan oldukça farklı yeni bir yaşam tarzı ortaya çıkarmıştır (Mutluer, 2013). Yeni yüzyılın dinamikleri dikkate alındığında, öğrencilerin karmaşık ve sürekli değişen bir gelecekte yol alabilmeleri için yeni bir dizi beceriye sahip olmaları gerekmektedir. 21. yüzyıl becerilerine ilişkin literatür, bireylerin hayatın her alanında etkin şekilde işlev görebilmeleri için farklı beceriler edinmeleri gerektiği varsayımına dayanmaktadır.

Geçmişte yalnızca sınırlı sayıda birey için gerekli görülen yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi beceriler, günümüzde her vatandaşın hayatta kalabilmesi için vazgeçilmez hale gelmiştir (Öztürk ve Mutlu, 2017). Bu becerilerin bir kısmı yeni yüzyıla özgü olarak ortaya çıkarken, bir kısmı da geçmişten beri var olan ancak günümüzde çok daha fazla ihtiyaç duyulan becerilerdir. Özellikle az gelişmiş ülkeler açısından bu becerilerin kazandırılması acil bir ihtiyaçtır (Uygun, Arıbaş ve Karalı, 2018).

Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve İngiltere gibi gelişmiş ülkeler, 21. yüzyıl becerilerini öğretmek ve değerlendirmek üzere çeşitli çerçeveler oluştururken; birçok ülke hâlâ önceki yüzyılın programlarını uygulamaya devam etmektedir. Oysa bir ülke vatandaşlarını bu becerilerle donatmadığında, yalnızca gelişmiş ülkelerin ürettiği ürünlerin pazarı haline gelecek, düşük ücretli iş gücüyle üretim yapmayı sürdürecek ve bu süreçte kendi çevresini kirletmeye devam edecektir.

21.yüzyılda öğrenme, dijital teknoloji ile öğrenmeyi zorunlu kılmaktadır. Bu beceri hareketi, eğitimde köklü reform taleplerini beraberinde getirmektedir. Ekonomide ve toplumda yaşanan değişimler, eğitimi ve programı yeniden şekillendirmeyi gerekli

kılmaktadır. Aksi takdirde, öğrencilere sınıf dışında ihtiyaç duyacakları becerilerin kazandırılması mümkün olmayacaktır (Akt. MEB, 2018).

21.yüzyıl becerilerine ilişkin literatür oldukça zengindir. Bazı çalışmalarda bu beceriler tek tek listelenirken, bazı çalışmalarda ise belirli çerçeveler altında sınıflandırılmıştır. Kennedy, Latham ve Jacinto (2016), 250 araştırmacının geri bildirimlerine dayanarak becerileri dört ana kategoriye ayırmıştır:

- **Düşünme yolları:** yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme ve öğrenme.
- **Çalışma yolları:** iletişim ve işbirliği.
- **Çalışma araçları:** bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ve bilgi okuryazarlığı.
- **Dünyada yaşama becerileri:** vatandaşlık, yaşam ve kariyer, kişisel ve sosyal sorumluluk.(Akt. Öztürk ve Mutlu, 2017).

Becerilerin nasıl adlandırıldığı veya gruplandırıldığından çok, bireylerin içinde bulundukları karmaşık dünyayla başa çıkabilmelerine katkısı önemlidir. 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı **(**P21**),** Metiri Grubu ve OECD gibi birçok kuruluş bu alana yönelik farklı çerçeveler geliştirmiştir. Ancak P21'in sunduğu çerçeve, en yaygın kabul gören modeldir. P21 çerçevesi, 21. yüzyılda öğrenmeye yönelik kapsamlı bir yapı sunmakta; içerik bilgisi, uzmanlık alanları ve okuryazarlıkların yanı sıra belirli becerileri de kapsamaktadır (Şahinel, 2002).

Tablo 2.3'de, farklı çerçevelerde yer alan benzer fikirler**,** P21 beceri setleri esas alınarak aynı sıraya yerleştirilmiştir. İlk ortak beceri seti, iletişim ve düşünme yeteneğini kapsayan *öğrenme ve yenilik becerileri* ile ilgilidir. İkinci ortak beceri seti, hem klavye kullanma, webde gezinme, kelime işleme gibi geleneksel bilişim teknolojisi (BT) becerilerini hem de bilgi okuryazarlığı (IL) becerilerini içermekte ve bu alanlarda ustalaşmanın önemini vurgulamaktadır. Üçüncü ve son beceri seti ise, bireyin 21. yüzyılın hızla değişen dünyasında yaşama ve çalışma yetkinliğini ifade etmektedir. Sonuç olarak, incelenen üç çerçevenin tümünde, belirli bir kapsamda benzer beceri ve yetkinlik setlerinin dikkate alındığı görülmektedir (Taşkıran, Baş ve Bulut, 2016).

Tablo 2.3. P21 Beceri Setlerine Göre 21. Yüzyıl Beceri Çerçeveleri

P21	**OECD**
Öğrenme ve İnovasyon becerileri	İletişim
Dijital Okuryazarlıklar becerileri	Bilgi
Yaşam ve kariyer becerileri	Etik ve sosyal etki

Kaynak: (Yalçın, 2018)

21. yüzyıl becerilerinin neler gerektirdiğine daha yakından bakmak için, Tablo 2.4'te, üç beceri seti ve ortaya konan on iki bileşenle P21 çerçevesinin uyarlanmış bir versiyonudur (Yeni, 2018).

Tablo 2.4. Her bir 21. Yüzyıl Becerileri Seti İçin Yetenekler

3 Yetenek Seti	**Öğrenme ve İnovasyon**	**Dijital Okuryazarlıklar**	**Yaşam ve Kariyer Becerileri**
12 bileşen	-Temel konular -Eleştirel düşünme ve problem çözme -İletişim ve işbirliği -Yaratıcılık ve yenilik	-Bilgi okuryazarlığı - Medya okur Yazarlığı - Bilgi ve iletişim teknolojisi okuryazarlığı	- Esneklik ve uyarlanabilirlik - İnisiyatif ve öz-yönelim - Sosyal ve kültürler arası etkileşim - Verimlilik ve hesap verebilirlik - Liderlik ve sorumluluk

Kaynak: (Yalçın, 2018)

2023 yılında hazırlanmaya başlayan ve 2024–2025 Eğitim Öğretim yılında uygulanmaya başlayan 2024 Yılı Kimya Programı, alan becerilerinin kazanım sürecinin; birden fazla alt becerinin aynı anda tamamlanmasını gerektiren, farklı süreçlerin iç içe geçtiği ve bu süreçlerin birbirini karşılıklı olarak etkilediği karmaşık bir yapıdan oluştuğunu belirtmektedir (MEB, 2024). Bu bütüncül yapı nedeniyle, her bir alan becerisi detaylı süreç bileşenleriyle

birlikte ele alınmakta ve açıklanmaktadır(MEB, 2024). TYMM alan becerileri kapsamında Fen Bilimleri Alan Becerisi şu şekilde tanımlanmıştır; İnsanların karşılaştığı sorunların çeşitlenmesi, yoğunlaşması ve hayatla ilgili faaliyetleri, bireylerin bu gelişmelere yönelik deneyim kazanmalarını sağlamaktadır. Bu bağlamda, fen öğretimi sürecinde günlük yaşamda karşılaşılan olay ve olguların fen kavramlarıyla açıklanması, söz konusu becerilerin edinilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreçte, bilimsel bilgi ve yöntemlerin etkili şekilde öğretilmesi ve kullanılması büyük önem taşır. Öğrencilerin bilimsel araştırma süreçlerini planlayabilme, yürütebilme ve değerlendirebilme; elde edilen verileri analiz edebilme ve yorumlayabilme; sonuçları ise farklı yollarla ifade edebilme becerilerine sahip olmalarına fırsat verilmelidir.

2024 Yılı Kimya Programı'nda, bilimsel gözlem, sınıflandırma, gözleme dayalı tahminler, bilimsel veriye dayalı tahminler, operasyonel tanımlamalar, hipotez kurma, deney yapma, bilimsel çıkarım oluşturma, bilimsel model geliştirme, tümevarımsal ve tümdengelimsel akıl yürütme, kanıt kullanma ve bilimsel sorgulama gibi temel fen bilimleri alan becerilerine vurgu yapılmaktadır. Fen bilimleri alan özelliklerinin tüm yönleriyle geliştirilebilmesi, bazı becerilerin diğer becerilerle bütünleşik şekilde kazanılmasını gerektirir. Bu nedenle, alana özgü süreç bileşenlerinin bir arada ve karşılıklı etkileşim içinde kullanılmasına önem verilmektedir. Alana özgü süreç bileşenleri ile ilgili Tablo 2.5'te yer verilmiştir.

Tablo 2.5. Fen Bilimleri Alanına Özgü Süreç Bileşenleri

Süreç Bileşeni	Tanımı
Bilimsel Gözlem Becerisi (FBAB1)	Bilgiye ulaşmak ya da bilgiyi yapılandırmak amacıyla, tüm duyuları kullanarak doğrudan veya dolaylı bir şekilde nesne, olgu, olay ve süreçlerden veri toplama sürecini ifade eder.
Sınıflandırma Becerisi (FBAB2)	Bir nesne, canlı, olay ya da olgunun özelliklerini belirleyerek; bunların benzerliklerini, farklılıklarını ve örüntüsel ilişkilerini tanımlayıp, bu özelliklere göre sınıflandırma veya ayırma işlemlerini ifade eder.
Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin Becerisi (FBAB3)	Mevcut durum veya olay hakkında yapılan ön gözlemler ya da deneyimlerden yola çıkarak çıkarımda bulunmayı ve buna dair bir yargıya varmayı ifade eder.
Bilimsel Veriye Dayalı Tahmin Becerisi (FBAB4)	Mevcut duruma ya da olaya ilişkin eldeki verilerle yapılan hesaplamalar sonucunda bir yargıya varmayı ifade eder.
Operasyonel Tanımlama Becerisi (FBAB5)	Bir kavramın, örneklerin birbirine bağlanması ya da nasıl işlediğine dair fikirlerin paylaşılması yoluyla anlaşılmasının ortaya konulmasını ifade eder.
Hipotez Oluşturma Becerisi (FBAB6)	Belirli bir problemi çözmek amacıyla, değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamayı hedefleyen, bilimsel, basit ve sınanabilir nitelikteki önermeleri ifade eder.
Deney Yapma Becerisi (FBAB7)	Sadece gözlemle sınırlı kalmayıp, ölçme verileri ve bu verilerin analizlerini temel alarak bir sonuca ulaşma sürecini ifade eder.
Bilimsel Çıkarım Yapma Becerisi (FBAB8)	Gözlem verileri, destekleyici kanıtlar ve önceki deneyimlerden yola çıkarak bir sonuca ulaşmayı ve bir yargıda bulunmayı ifade eder.
Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (FBAB9)	Bilimsel süreçlerin, zihinsel adımları içeren tüm aşamalarını ifade eder.
Tümevarımsal Akıl Yürütme Becerisi (FBAB10)	Deneyimlerden elde edilen gözlemler veya deneysel verilerden yola çıkarak genellemelere ulaşmayı, yani deneyimlerden hareketle genellemeler yaparak bilgi üretme sürecini tanımlar.
Tümdengelimsel Akıl Yürütme Becerisi (FBAB11)	Genel önermelerden hareketle özel önermelere ulaşmayı sağlayan mantıksal çıkarım sürecini tanımlar.
Kanıt Kullanma Becerisi (FBAB12)	Bilimsel sorgulama, argümantasyon ve problem çözme süreçlerinin temel yetkinliğini ifade eder.
Bilimsel Sorgulama Becerisi (FBAB13)	Bilim insanlarının, gözlemlenebilir bilimsel olay, konu veya problemleri anlamak ve kanıta dayalı açıklamalar getirmek amacıyla kullandıkları sistemli araştırma yöntemleri ve stratejilerin tümünü ifade eder.

2024 Yılı Kimya Programı'nın, öğrencileri 21. yüzyılın gerekliliklerine daha donanımlı biçimde hazırlamak amacıyla becerilere odaklandığı söylenebilir. Bilginin tek başına yeterli görülmediği, becerilerin ise ön plana çıktığı bu çağda, eğitim programlarını bu anlayışla şekillendirmek büyük önem taşımaktadır. Bu perspektiften bakıldığında, becerileri derslerin içine bu denli açık ve kapsamlı biçimde entegre eden bir öğretim programın, 21. yüzyılın ihtiyaçlarına uygun bireyler yetiştirme yolunda umut verici bir adım olduğu ifade edilebilir.

Ülkelerin öğretim programlarını oluştururken benimsedikleri yaklaşım; eğitim hedeflerine ulaşmayı, toplumun ihtiyaçlarını karşılamayı ve öğrencilerin gelecekte başarılı olabilmeleri için gerekli bilgi ve becerileri dengeli şekilde kazandırmayı amaçlar. Her ülke, kendi eğitim yaklaşımını belirlerken; toplumsal ihtiyaçlara yanıt vermeyi, sunulan eğitimin niteliğini artırmayı ve öğrenciler, öğretmenler ile veliler arasında daha güçlü bağlar kurmayı hedefler. Bu doğrultuda eğitim sistemlerinde yenilikçi adımlar atılması teşvik edilmektedir (Kuzu, Kuzu ve Gelbal, 2019).

Küreselleşen dünyada karşılaşılan karmaşık problemlere disiplinler arası iş birliğiyle çözüm üretme gerekliliği, ulusal eğitim politikalarını yetkinlik temelli ve yenilikçi yaklaşımlara yönlendirmektedir. Programda yapılan değişiklikler, eğitim sisteminin sürekli değişen ve gelişen yapısına uyum sağlama kapasitesinin, yani toplumun ihtiyaçlarına yanıt verebilme yeteneğinin bir göstergesidir.

Bu doğrultuda Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ile Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) iş birliğinde, "K12 Beceri Çerçevesi: Türkiye Holistik Modeli" adı verilen, beceri odaklı bir eğitim stratejisi geliştirilmiştir. Bu yaklaşımın temel amacı, öğrencilerin akademik bilgilerini 21. yüzyıl becerileriyle destekleyerek onları geleceğe daha donanımlı biçimde hazırlamaktır. K12 Beceri Çerçevesi'ne göre beceri; bir öğrenme ya da çalışma alanında kazanılan, hem sezgisel hem de mantıksal düşünme biçimlerini içeren, aynı zamanda el becerileri, yöntemler ve araçların kullanımını gerektiren bir edinim veya eylem olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2023).

Öğrencilere sunulan eğitim materyallerinin niteliği ve işlevselliği, eleştirel düşünme becerilerinin gelişimiyle doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle, okullarda gerçekleştirilen etkinlikler, öğrencilerin eleştirel düşünme yetilerini destekleyebileceği için büyük önem taşır. Özellikle öğrencilerin lise düzeyindeki kimya ders kitaplarına güven duyduğu düşünüldüğünde, bu kaynakların 21. yüzyıl becerilerini içermesi büyük bir gereklilik olarak

ortaya çıkmaktadır. Feyzioğlu ve Tatar'a (2012) göre, ders kitapları öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerinde önemli bir rol üstlenmektedir.

Öğrenme süreciyle uyumlu bir şekilde kullanıldığında, ders kitapları öğretmenin rehberlik rolünü destekleyebilir ve öğrencilerin anlama düzeylerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayabilir. Programın hedefleri, amaçları ve beklenen kazanımları doğrultusunda alan uzmanları tarafından içerikler, ders materyalleri ve etkinlikler geliştirilir. Bu kitaplarda yer alan etkinliklerin, çağdaş becerileri ne ölçüde desteklediğini analiz etmek ve mevcut durumu değerlendirmek; öğretim yöntemlerinin etkililiğini ve öğrencilerin kazanımlarını değerlendirmek açısından önemli bir temel oluşturur.

Köseoğlu, Atasoy ve Kavak (2003), ders materyallerinin sınıf içi öğrenme üzerinde doğrudan etkili olduğunu ve bu materyaller yeterli özenle hazırlanmadığında öğrencilerin içeriği anlamakta güçlük çekebileceğini ortaya koymuştur. Kaliteli bir ders kitabı; dikkat çekici olmalı, öğrenciyi okumaya ve öğrenmeye teşvik etmeli, aynı zamanda eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini desteklemelidir (Kılıç ve ark., 2001). Kolaç'a (2003) göre, ders kitaplarının niteliğinin artırılması, verilen eğitimin kalitesine doğrudan katkı sağlayabilir. Kutlu, Doğan ve Karakaya (2010) ise iyi bir ders kitabının üst düzey düşünme ve derin öğrenme becerilerinin gelişimine özel önem vermesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu, modern dünyaya uyum sağlayabilen bireyler yetiştirmek açısından zorunlu bir koşuldur.

Ders kitaplarının öğretim programlarını somutlaştıran, öğretmene yol göstererek uygulanabilirliğini arttıran öğretim materyalleri olduğu söylenebilir. Bunun için ders kitaplarının programa temel teşkil eden paradigmayı yansıtması ve sınıf içi etkinlikleri organize edebilmesi önemlidir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve çalışma grubu, verilerin toplanma araçları, süreci ve analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Yeni 9. Sınıf kimya öğretim programının ders kitabındaki etkinlikler temelinde hazırlanan Kavramsal Anlama Anketi'nin öğrencilere olan katkılarını belirlemek ve betimlemek amacıyla nitel araştırma geleneği içinde yer bulan "durum çalışması" araştırma yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, literatürde farklı isimlerle de anılmaktadır. Araştırma sürecinde bu yöntem; olay incelemesi, durum çalışması, örnek olay çalışması, örnek olay inceleme yöntemi ve vaka çalışması gibi isimlerle ifade edilmiştir. İngilizce kaynaklarda ise bu yöntem "Case Study" olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırma özelinde "durum çalışması" kavramı tercih edilmiştir. Durum çalışması sosyal araştırma yapmak için kullanılan yöntemlerden biridir.

Bu yaklaşım, genellikle nitel araştırma yöntemi olarak tanımlanır ve Sarpkaya (2002) tarafından araştırma yaklaşımlarından biri olarak kabul edilir. Ancak, veriye odaklanan bir çalışma geliştirmesi nedeniyle hem nitel hem de nicel araştırma gruplarını içerebilir. İsmiyle de uyumlu şekilde, oldukça geniş bir uygulama alanına sahip bir desendir. Siyaset, eğitim, toplum ve tıp gibi pek çok alanda bir strateji olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır.

Durum çalışması, herhangi bir sektörde mevcut sınırlamaları tespit ederek bunların aşılmasına ve gelişimin sağlanmasına katkıda bulunur. Bu tür çalışmalar, altyapının oluşturulmasına temel sağlayacak sistemli bir yaklaşım sunar (Chmiliar, 2010; Akt. Subaşı, 2017). Durum çalışması yöntemi, kapsamlı planlar geliştirme kapasitesine sahip olması nedeniyle altyapı kurmak ve planları iyileştirmek amacıyla tercih edilir. Veri toplama süreci ise doğrudan uygulamalar aracılığıyla gerçekleştirilir ve bu sayede önemli bulgulara ulaşmak mümkün olur.

Durum çalışmaları, diğer araştırma yaklaşımlarından farklı bir gelişim sürecine sahip olmuştur. Başlangıçta tıp, hukuk, sosyoloji, antropoloji ve psikoloji gibi alanlarda önemli ilerlemeler sağlanmasına katkıda bulunmuştur. Ancak 1960'lı yıllardan itibaren psikoloji alanında da yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Durum çalışmalarının kullanımı, 1980'lerde zirveye ulaşmıştır (Merriam, 1988; Akt: Vural ve Cenkseven, 2005). 20. yüzyılda

ise sosyoloji ve modern insan odaklı bilimlerde vaka çalışmalarının odağı değişmiş; "doğalcı araştırma" paradigması olarak bilinen ve gelişen bir anlayış hâline gelmiştir.

Yıllar içinde sosyal bilimlerin çok çeşitli konularına ışık tutan vaka çalışmaları, alanın tek bir standardını oluşturamamıştır. Bronislaw Malinowski, vaka çalışmaları alanında öncü bir isim olarak kabul edilir. Birinci Dünya Savaşı sırasında, hayatta kalabilmek için Trobriand Adaları'na sığınan Malinowski, yerel halk arasında yaşamış ve bu süreçte yaptığı gözlemlerle vaka çalışmasının temellerini geliştirmiştir. Aynı dönemde, Amerika Birleşik Devletleri'nde de vaka çalışması yöntemi önemli bir gelişme göstermiştir. Amerika'ya yaşanan yoğun göç hareketleri, yoksulluk ve suç eğilimlerinin analizine odaklanan kapsamlı araştırmaların yapılmasına yol açmıştır.

Türkiye'de bu geçiş süreci oldukça yavaş ilerlemiştir. Yalnızca tek bir nicel çalışma yürütülmüş ve bu durum, araştırmaların belli bir noktada tıkanmasına yol açmıştır. Ancak bu sorun, nitel araştırmaların genişletilmesiyle aşılmıştır. Saban ve arkadaşlarının (2010) yaptığı çalışmalarda, nitel araştırmaların bazı durumlarda araştırma desenini açıkça belirtmediği ortaya konmuştur. Bununla birlikte, araştırma desenini net şekilde tanımlayan nitel çalışmaların %85'inin vaka çalışması türünde olduğu belirlenmiştir. Datta (1990), 6 farklı durum çalışması tanımı yapmıştır. (Çev; Aytaçlı, 2012). Bu tanımlamalar Tablo 3.1'de görülmektedir.

Tablo 3.1. Altı Farklı Durum Çalışması Tanımı

Durum Çalışması	**Tanımı**
Tanımlayıcı durum çalışması	Betimseldir; bir durum konusunda bilgi vermek için bir ya da iki durum kullanırlar. Bu durum, özellikle okuyucunun bir program hakkında çok az bilgisi olduğunu gösteren bir neden varsa, buna benzer diğer verileri yorumlamaya yardımcı olur.
Keşfetmeye dayalı durum çalışması	Yoğun içeriklidirler ve genellikle daha geniş ölçekli bir araştırmadan önce uygulanırlar. "Keşfetmeye dayalı durumlar", programın nasıl işlediği, hedefleri ve beklenen sonuçları konusunda belirsizliklerin olduğu durumlarda tercih edilir.
Kritik olay durum çalışması	Bir inceleme, belirli bir amaç doğrultusunda bir veya birden fazla yerde yapılabilir. Bu yöntemin en yaygın kullanımı ise, genelleştirilebilirlik kaygısı taşımaksızın, özel ve benzersiz bir durumu ayrıntılı şekilde incelemektir.
Programa dayalı durum çalışması	Uygulamanın hedeflerine ulaşıp ulaşmadığını belirlemeye yardımcı olur. Bu tür benzersiz durum çalışmalarının pratik uygulamasıyla ilgili endişeler bulunduğunda daha faydalı olabilir. Çevrenin kapsamlı ve uzun süreli bir analizini sağlamak, pratikteki değişiklikleri yorumlamak için uygun bir bağlam oluşturur.
Program etkilerine dayalı durum çalışması	Programın etkisini değerlendirir ve başarısının ya da başarısızlığının nedenleri hakkında sonuçlar çıkarır.
Birikime dayalı durum çalışması	Farklı zaman dilimlerinde ve birçok mekânda toplanan verileri bir araya getirir. Kümülatif (birikimli) durum çalışmaları; geçmişte yapılan araştırmalardan elde edilen bilgileri toplayarak geriye dönük (retrospektif) çalışmalar yürütebilir veya gelecekteki çeşitli dönemlerde yapılacak araştırmaların temelini oluşturarak ileriye dönük (prospektif) bir araştırma serisi olarak kullanılabilir.

Hitchcock ve Hughes'a göre (1995: 317), bir durum çalışmasının takip edilmesi gereken özellikler ; olayların ayrıntılı ve canlı bir şekilde tasvir edilmesi; olayların kronolojik bir sırayla anlatılması; tasvir ve analiz arasındaki içsel tartışmanın vurgulanması; farklı bireylerin veya grupların ve bunların algılarının merkeze alınması; durumdaki çeşitli olaylara

odaklanılması; araştırmacının, çalışmanın bir parçası olarak sürece dâhil edilmesi; ve araştırılan konunun kapsamlı bir biçimde anlaşılmasına katkı sağlayacak uygun koşulların oluşturulmasıdır.

Durum çalışması, genelleme yapmaktan ziyade, incelenen vakadan en iyi şekilde neyin anlaşılabileceğini ortaya koymayı hedefler (Denzin ve Lincoln, 1985: 435). Vaka çalışması; veri toplama, toplanan verileri düzenleme, yorumlama ve araştırma sonuçlarına ulaşma gibi aşamalardan oluşan sistemli bir modeldir ve bu yönüyle kapsamlı bir mimari planlamaya benzetilir (Merriam, 1988; Akt.: Vural ve Cenksever, 2005). Gerçekte, vaka çalışmaları; çevrede olup biteni derinlemesine anlamak amacıyla verileri sistemli bir şekilde toplama, analiz etme ve sunma yöntemidir. Bu süreç, olayların neden belirli şekilde gerçekleştiğini ve gelecekte hangi alanların daha fazla ilgiye ihtiyaç duyduğunu açıkça ortaya koyar (Davey, 1991).

Bir durum çalışmasının genel yapısını tanımlamanın en iyi yolu, onu huni biçiminde açıklamaktır. Huninin geniş ağzı, çalışmanın başlangıcını temsil eder. Araştırmacı, çalışmayı planladığı ortama adım atar; geniş bir bakış açısı geliştirir ve araştırmanın uygulanabilirliğini analiz eder. Nasıl bir yol izleyeceğine dair ipuçları ararken, veri toplamaya ve analiz etmeye, örüntüleri belirlemeye ve sonraki araştırmalar için plan yapmaya başlar. Araştırma sürecinde, zamanını nasıl kullanacağına, kiminle konuşacağına ve hangi alanları derinlemesine inceleyeceğine karar verir. Bogdan ve Biklen (1998: 54), bu sürecin sürekli olarak şekil değiştirdiğini vurgulamaktadır. Bu araştırmada, incelediğimiz bu adımlardan Program Etkilerine Dayalı Durum Çalışması yöntemi uygulanmaktadır.

Bu araştırma kapsamında yer alan Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nin ön test ve son test sonuçlarını analiz etmek için, elde edilen veriler SPSS 25.0 istatistiksel analiz programı aracılığı ile çözümlenmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışma İstanbul'un Çatalca ilçesindeki Arif Nihat Asya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde öğretim gören 9. Sınıf Motorlu Taşıtlar sınıfındaki 19 erkek öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler 14-15 yaş aralığındadırlar ve bulundukları sınıfa LGS puanı ile yerleşmişlerdir. Uygulama için seçilen sınıfın LGS puanı ile alınıyor olması ve not

ortalamalarında homojenlik bulunması bu sınıfın seçilmesinde belirleyici olmuştur. Bu çerçevede, hem akademik başarı düzeylerinde homojenlik gösteren hem de uygulama açısından uygunluk olan sınıf bu araştırmaya dâhil edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada İstanbul'un Çatalca ilçesindeki Arif Nihat Asya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilere sınıf ortamında kimya öğretmeni gözetiminde Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne uygun olarak hazırlanan 9. Sınıf Kimya Kitabı etkinlikleri öncesinde ve sonrasında uygulanmak üzere veri toplama araçları olarak kavramsal anlama anketi ile bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Araştırmanın temasına uygun olarak, kavramsal anlama düzeylerini ölçmek amacıyla temaya özgü kavramsal sorulardan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Bu anket, öğrencilerin konuya dair sahip oldukları kavramları ne kadar derinlemesine anladıklarını ortaya koymaya yardımcı olmak için tasarlanmıştır.

Bunun yanı sıra, temanın geliştirmeyi amaçladığı becerilerin ölçülmesine katkıda bulunacak ikinci bir veri toplama aracı olarak, bilimsel süreç becerileri testi hazırlanmıştır. Bu test, öğrencilerin bilimsel düşünme, analiz, sorgulama, kanıta dayalı çıkarım yapma gibi temel bilimsel süreç becerilerini hangi düzeyde kazandığını değerlendirmeyi hedeflemiştir. Böylece araştırmada, öğrencilerin hem kavramsal hem de süreç odaklı becerilerini anlamaya yönelik çok yönlü ve kapsamlı bir veri seti elde edilmiştir.

3.3.1 Bilimsel Süreç Becerileri Testi

On iki tane alt boyuttan oluşmuş Bilimsel Süreç Becerileri Testi (EK-1), öğrencilerin deneysel verileri yorumlama kapasitesini, bilimsel düşünme bakış açısını ve verilerden sonuç çıkarma yeteneğini ölçmeyi amaçlamaktadır. Test, Enger ve Yager (1998) tarafından geliştirilmiş ve Koray, Köksal ile Özdemir (2007) tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Bu çalışma kapsamında, testin Türkçe versiyonu kullanılmıştır. 300 kişilik bir örneklem üzerinde yapılan güvenirlik analizinde, düşük güvenirliğe sahip 5 madde testten çıkarılmış ve böylece test 31 sorudan oluşan son hâlini almıştır. Testin KR-21 güvenirlik katsayısı 0,81 olarak belirlenmiştir. Soru sayısına göre testin alt başlıkları aşağıda Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinde Bulunan Soruların Boyutlarına Göre Dağılımı

Soru Boyutu	Soru Sayısı	Soru Boyutu	Soru Sayısı
Gözlem Yapma	**2**	Uzay / Zaman İlişkisi	3
Sınıflandırma	**3**	Sayıların Kullanılması	3
Ölçüm Yapma	**3**	İlişkilendirme	3
Tahmin Yürütme	**3**	Değişkenleri Kontrol Etme	3
Verileri Yorumlama	**2**	Hipotez Oluşturma	3
Yaparak Yanıtlama	**1**	Deney Yapma	2

3.3.2 Kavramsal Anlama Anketi

Öğretimin etkinliğini belirleyebilmek amacı ile öğretimin öncesinde ve sonrasında öğrencilerin kimyasal türler arası etkileşimler konusu öğrenmelerini açığa çıkaracak açık ve kapalı uçlu kavramsal sorular (n=9) hazırlanmıştır. Kavramsal Anlama Anketinde (EK-2) yer alan soruların içeriği ders kitabındaki etkinlikler dikkate alınarak büyük çoğunluğu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bazı kavramsal sorular ise literatürdeki araştırmalardan aynen alınarak kullanılmıştır (Kabapınar, 2020; Kabapınar ve Adik; 2005). Ön test ve son testteki sorular; öğrencilerin konuyu hangi oranda anladıklarını, varsa kavram yanılgılarını ve kendilerini nasıl ifade ettiklerini ortaya koymayı hedeflemektedir.

3.4. Verilerin Toplanması

Uygulayıcı bu çalışmaya başlamadan önce danışmanının onayı ile Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında hazırlanan 9. Sınıf Kimya Ders Kitabında yer alan etkinlikleri ile uyumlu Kavramsal anlama anketi hazırlamıştır, bu anket kitaptaki etkinlikler yapılmadan hemen önce ve etkinlikler sonrasında iki defa uygulanmıştır. Enger ve Yager (1998) tarafından geliştirilen Koray,Köksal, Özdemir ve Persley (2007) tarafından Türkçe ‘ye çevrilen bilimsel süreç beceri testi de öğretim süreci öncesi ve sonrasında olmak üzere iki aşamada uygulanmıştır. Bu sayede, öğrencilerin TYMM Kimya dersi kapsamında yürütülen etkinlikler öncesinde ve sonrasındaki becerileri ve kavramsal anlamaları belirlenebilmiştir. Sınıf ortamında uygulayıcının gözetiminde gerçekleştirilen bu çalışma 10 hafta ve 20 ders saati sürmüştür. Çalışma süresince gerçekleştirilecek ders içerikleri Tablo 3.3’te gösterilmiştir.

Tablo 3.3 Uygulama süresince gerçekleştirilen ders içerikleri, süresi ve uygulanma yeri

TEMA	İÇERİK ÇERÇEVESİ	DERS SAATİ	Etkinliğin Uygulandığı Yer
Çeşitlilik	**Metalik Bağ**	3	Sınıf içi
Çeşitlilik	**İyonik Bağ**	3	Sınıf içi
Çeşitlilik	**Kovalent Bağ**	3	Sınıf içi
Çeşitlilik	**Lewis Nokta Yapısı**	3	Sınıf içi
Çeşitlilik	**Moleküllerin Polarlığı/Apolarlığı**	2	Sınıf içi
Çeşitlilik	**Bileşiklerin Adlandırılması**	3	Sınıf içi
Çeşitlilik	**Moleküller Arası Etkileşimler**	3	Sınıf içi

Bu çift aşamalı veri toplama süreci, öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerinde ve bilimsel süreç becerilerindeki gelişimi net bir şekilde karşılaştırmaya imkân tanımıştır. Elde edilen veriler, öğretim sürecinin öğrenciler üzerindeki doğrudan katkılarını ve gelişim boyutlarını ayrıntılı biçimde analiz etmeyi mümkün kılmıştır. Böylelikle, öğretim etkinliklerinin öğrencilerin düşünsel gelişimine ve bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasına nasıl etki ettiği somut bir şekilde belgelenebilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Testinden aldıkları sonuçlar SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Kavram soruları için nitel analizler yapılmıştır. Öncelikle betimsel analiz ardından ideografik analizler yapılmıştır ve kişisel profiller ortaya çıkarılmıştır.

3.5.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotları (sayı, yüzde, min-maks değerleri, ortalama ve standart sapma) kullanılmıştır. Kullanılan verilerin normal dağılıma uygunluğu basıklık çarpıklık değerleri ile

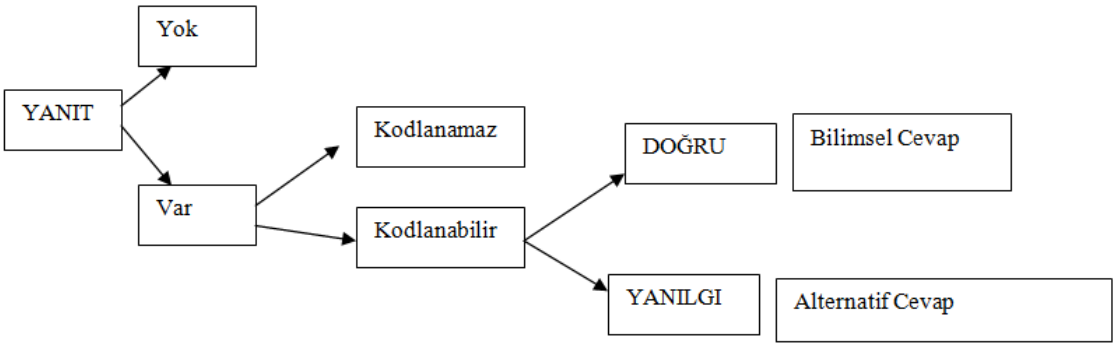
test edilmiştir. Normal dağılıma sahip olan verilerde niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki bağımlı grup arasındaki fark için bağımlı örneklem t testi uygulanmıştır.

3.5.2. Kavramsal Anlama Anketi Analizi

Uygulanacak etkinliklerden yola çıkarak hazırlanmış açık uçlu soruların (n=10) bulunduğu testlerin cevapları etkinlik öncesindeki kavram yanılgılarını, etkinlik sonunda ise tam olarak anlaşılıp anlaşılmadığını göstermesi için ideografik analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Örnek olarak ankete ait soruların analizinin nasıl yapıldığına ait bilgiler hem ön test hem de son test için paylaşılacaktır. Aşağıda Kavramsal Anlama Anketinde kullanılacak ideografik analizine ait Tablo 3.4'te gösterilecektir

Tablo 3.4. Kavramsal Anlama Anketi için kullanılacak ideografik analiz tablosu

				Ön Test Veri	**Son Test Veri**
SORU	***AF***		***AF Toplam***		
	TOPLAM				
	BF		***BF Toplam***		
	YANIT YOK				
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**



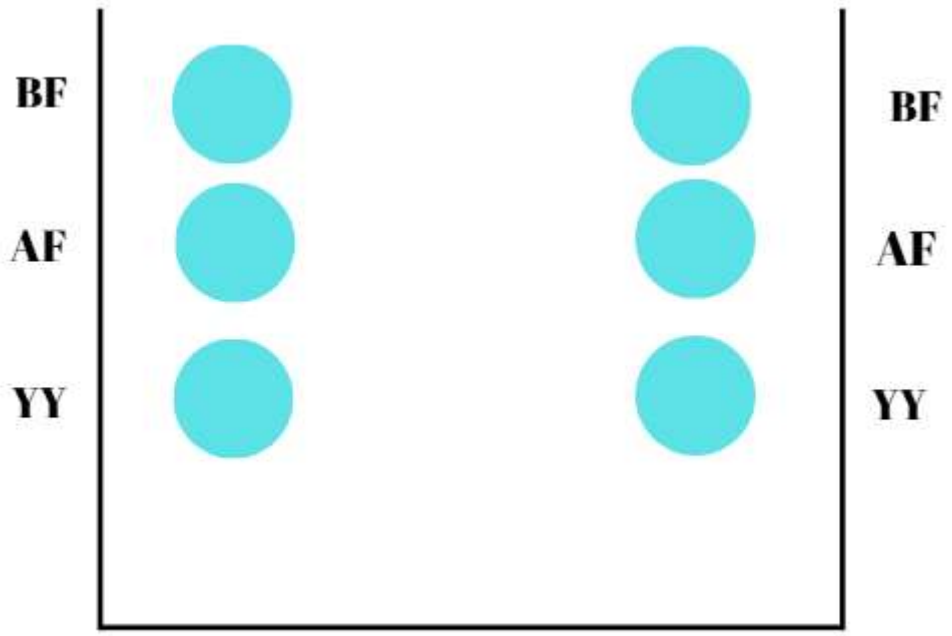
Değerlendirme : % … Yanıt Yok

% … Bilimsel Fikir

% … Alternatif Fikirler

Şekil 3.1. Kavramsal Anlama Anketinin soruları için kullanılan Ön Test - Son Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Şekil 3.1'deki şablon "Kavramsal Anlama Anketi" etkinliğindeki sorulara, öğrencilerin verdikleri cevaplar üzerine hazırlanan bir şablondur. Bu şablon ile öğrencilerin ön test ve son test cevapları gruplandırılmaktadır. Yaşadıkları kavram yanılgılarını açığa çıkarmak için hazırlanmış bu şablon ideografik analiz tablosunun hazırlanmasında kolaylık sağlamaktadır. Anketteki sorulara cevap vermeyenler için yanıt yok, cevap olarak kabul edilemeyecek bilmiyorum vb. cevaplar kodlanamaz şeklinde giriş yapılmıştır. Soruya verilen yanıtlardaki ortak temalar, ortak başlıklar altında toplanmış ve bu başlıklar "bilimsel fikirler" ve "alternatif fikirler" olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin sınıf listesindeki sıralamaları cevap verdikleri başlıklar altında yazılarak, hangi öğrencinin hangi cevabı verdiği şablondaki uygun olan yere eklenmiştir.



Şekil 3.3. Kavramsal Anlama Anketinin birinci sorusu için ön ve son teste verilen cevaplar sonucunda hazırlanmış bireysel öğrenci profili

ÖT: Ön Test, ST: Son Test, YY: Yanıt Yok, AF: Kavram yanılgısı olan alternatif fikir

BF: Bilimsel Fikir

Şekil 3.3'te yer alan bireysel öğrenci profili, Kavramsal Anlama Anketi'nin sorularına ilişkin olarak ön test ve son testte verilen yanıtlar temel alınarak hazırlanmıştır. Bu bireysel profiller, öğrencilerin düşüncelerinin olay öncesinde ve sonrasında nasıl değiştiğini ortaya koymak amacıyla oluşturulmuştur.

Nicel analizlerde genellikle sadece sayısal geçişler rapor edilirken, bireysel profiller aracılığıyla öğrencilerin kavram yanılgılarından bilimsel fikirlere (ya da tersine) geçişleri açık bir şekilde belirlemek mümkündür. Ayrıca, bireysel profil şablonunda yer alan kısaltmaların anlamları, formun alt kısmında detaylı olarak açıklanmıştır.

3.6. Araştırmacının Rolü

Bu araştırmada problem belirlenirken araştırmacının Arif Nihat Asya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde 9. Sınıf kimya derslerini anlatan bir öğretmen olduğu dikkate alınmıştır. Bu çalışmanın yapılacağı sınıf belirlenirken 9. Sınıflar içerisinde YGS puanı ile öğrenci alan sınıf olması dikkate alınmıştır.

Bu çalışmada araştırmacı 9. Sınıf Kimya Ders Kitabındaki 2. Tema içerisinde yer alan Etkileşimler başlığını incelemiş ilgili etkinlikleri tespit etmiştir. Tez danışmanının uzman görüşleri doğrultusunda etkinliklere uygun olarak Kavramsal Anlama Anketi sorularını hazırlamıştır.

Araştırmacı çalışmayı yapabilmek için öğrencilerden, velilerden Marmara Üniversitesi Etik Kurul formatına uygun olarak Gönüllü Onam Formu ve Veli Onam Formu izinlerini almıştır. Bu izin formları, Kavramsal Anlama Anketi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testini Marmara üniversitesi Etik onayına sunmuştur. Etik Kurul onayı sonrasında Milli Eğitim Bakanlığına çalışma izni için başvuru yapmıştır. Bu izin alma süreçleri tamamlandıktan sonra çalışmaya başlanmıştır.

Araştırma kapsamında elde edilen tüm veriler yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılmıştır. Katılımcıların kişisel bilgileri gizli tutulmuş ve çalışma sürecinde etik kurallara azami ölçüde riayet edilmiştir.

BÖLÜM IV. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümde Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) öğretim programı referans alınarak hazırlanan 9. Sınıf kimya kitabında yer alan etkinliklerin ortaöğretim 9. Sınıf öğrencilerinin kimya dersi başarısı üzerindeki etkilerinin araştırılmasına ait verileri ve verilerin analiz süreçlerinin detayları yer almaktadır. Verilerin sayısallaştırılması, kodlanması ve içerik analizi adımları sistematik olarak ele alınarak araştırma kapsamında kullanılan yöntemsel süreçler okuyucuya şeffaf bir şekilde sunulmuştur.

4.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Bulguları

Arif Nihat Asya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 9. Sınıfında bulunan öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinin ön testine ve yeni programa uygun olarak hazırlanan etkinlikler sonrası uygulanan son testine verdiği cevapların değişiklik gösterip göstermediği aşağıda Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Sorularına Verdiği Yanıtlar

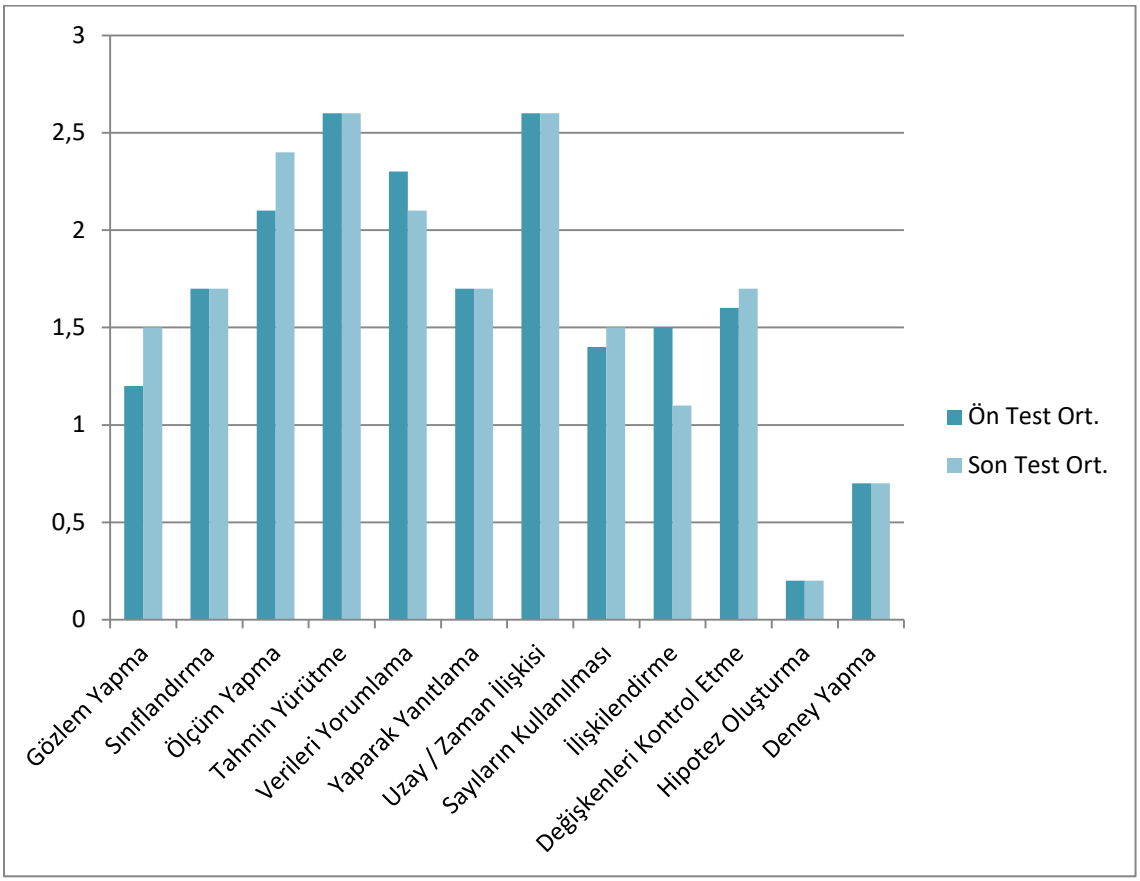
Öğrenci	Gözlem Yapma	Uzay/Zaman	Sınıflandırma	sayıların Kullanılması	Ölçüm Yapma	İlişkilendirme	Tahmin Yürütme	Değişkenleri Kontrol Etme	Verileri Yorumlama	Hipotez Oluşturma	Yaparak Yanıtlama	Deney Yapma	Toplam
1	2	1	2	3	3	2	3	2	2	2	0	2	**24**
2	1	2	2	3	2	2	3	1	2	1	0	0	**19**
3	2	1	1	2	2	0	2	2	2	2	0	0	**16**
4	1	0	3	3	2	0	3	2	2	1	0	0	**18**
6	0	2	3	2	2	1	1	1	0	1	0	0	**15**
7	1	3	2	3	3	3	2	2	1	2	0	1	**23**
9	1	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1	2	**18**
10	1	1	3	3	1	0	2	1	2	3	0	0	**17**
11	1	1	3	2	2	3	3	2	2	3	0	1	**24**
12	1	3	2	1	2	2	2	1	1	2	0	0	**17**
13	1	2	2	2	3	1	2	1	1	1	0	1	**18**
14	1	3	1	3	2	3	3	1	1	1	1	1	**20**
15	1	1	1	3	3	1	3	2	0	0	0	0	**15**
18	1	0	2	2	2	2	3	1	2	1	0	0	**17**
19	2	3	2	3	3	3	3	1	2	2	0	2	**26**
20	1	2	2	3	3	2	3	1	2	2	0	1	**23**
21	2	1	1	3	3	1	3	1	1	2	0	1	**18**
22	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2	0	1	**22**
24	1	3	3	3	2	3	3	2	2	1	1	1	**26**
TOPLAM	**22**	**32**	**39**	**49**	**43**	**32**	**50**	**27**	**28**	**30**	**3**	**14**	**369**
Ort.	1,2	1,7	2,1	2,6	2,3	1,7	2,6	1,4	1,5	1,6	0,2	0,7	**19,4**

Tablo.4.2. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Sorularına Verdiği Yanıtlar

Öğrenci	Gözlem Yapma	Uzay/Zaman	Sınıflandırma	Sayıların Kullanılması	Ölçüm Yapma	İlişkilendirme	Tahmin Yürütme	Değişkenleri Kontrol Etme	Verileri Yorumlama	Hipotez Oluşturma	Yaparak Yanıtlama	Deney Yapma	Toplam
1	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	0	2	**26**
2	1	1	1	3	2	2	3	1	2	3	1	1	**21**
3	2	2	3	2	3	1	3	2	1	2	0	1	**22**
4	2	2	3	2	2	0	2	1	0	2	0	2	**17**
6	2	1	0	2	2	1	1	2	2	2	0	1	**14**
7	1	2	3	2	2	3	3	2	2	1	0	0	**21**
9	2	1	1	2	2	1	2	2	0	1	0	2	**15**
10	1	1	3	3	1	0	2	1	2	3	0	0	**17**
11	2	3	3	3	3	1	3	1	1	1	0	0	**20**
12	1	2	3	3	2	3	3	2	2	2	0	0	**23**
13	2	1	2	3	3	1	2	0	0	1	1	0	**15**
14	0	3	3	3	0	3	2	2	0	3	0	0	**20**
15	1	1	1	3	3	1	3	2	0	0	0	0	**15**
18	2	2	2	1	2	1	3	2	0	2	0	0	**16**
19	2	2	3	3	2	3	3	2	2	1	0	0	**23**
20	2	2	3	3	3	2	2	2	0	2	0	2	**22**
21	1	1	2	3	2	3	3	0	0	2	0	0	**18**
22	1	2	3	3	1	2	3	1	2	2	0	1	**21**
24	2	2	3	3	2	2	3	2	2	1	1	1	**23**
TOPLAM	**29**	**33**	**45**	**50**	**40**	**32**	**49**	**29**	**20**	**33**	**3**	**13**	**376**
Ort.	1,5	1,7	2,4	2,6	2,1	1,7	2,6	1,5	1,1	1,7	0,2	0,7	**19,8**

Yapılacak etkinlik öncesinde ve sonrasında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki değişimi gözlemlemek için uyguladığımız Bilimsel Süreç Becerileri testi 12 boyut ve 31 sorudan oluşmaktadır. Öğrenciler her doğru soru için 1 puan her yanlış soru için ise 0 puan almışlardır. Öğrencilerin ön testte ve son testte aldıkları en yüksek puanın 26 olduğu, en düşük puanın ise 15 olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin hem ön testte hem de son testte en yüksek puan aldıkları boyutlar tahmin yürütme ve sayıların kullanılması boyutlarıdır. Ön testte 20'nin üstünde puan alan öğrenci sayısı 7 iken, son testte 20'nin üstünde puan alan öğrenci sayısı 9'dur. Test boyutları arasında en anlamlı farkın oluştuğu bölüm "Gözlem Yapma" boyutunda gözlenmektedir. Testin Gözlem Yapma boyutuna ön testte 22 öğrenci doğru yanıt verirken, son testte bu sayı 29 öğrenciye yükselmiştir.

Grafik.4.1. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test ve Son Test Ortalamaları



Tablo4.3'te öğrencilere uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Testinin ortalaması incelendiğinde, testteki boyutların ortalaması grafikte verilmiştir. Boyutların ortalamasından yola çıkarak "Gözlem Yapma", "Ölçüm Yapma", "Sayıların Kullanılması" ve "Değişkenleri Kontrol Etme" boyutlarındaki farklılıklar dikkat çekmektedir. Öğrencilerin işbirliği içinde gerçekleştirdiği beceri temelli öğretimin Bilimsel Süreç Becerilerinin gelişimine etkisinin olumlu yönde gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum alanyazın ile uyumluluk göstermektedir.

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotları (sayı, yüzde, min-maks değerleri, ortalama ve standart sapma) kullanılmıştır. Kullanılan verilerin normal dağılıma uygunluğu basıklık çarpıklık değerleri ile test edilmiştir. Normal dağılıma sahip olan verilerde niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki bağımlı grup arasındaki fark için bağımlı örneklem t testi uygulanmıştır.

Tablo 4.3. Araştırmada kullanılan ölçeğin normallik analizi sonuçları

Ölçek ve Boyutları	**Ön Test**			**Son Test**		
	Basıklık	Çarpıklık	Durum	Basıklık	Çarpıklık	Durum
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	-1,145	-0,117	Normal	-1,341	0,312	Normal
Gözlem Yapma	1,304	0,442	Normal	-0,213	-0,785	Normal
Uzay/ Zaman İlişkisi	-0,734	0,292	Normal	-0,964	-0,067	Normal
Sınıflandırma	0,754	-1,367	Normal	-0,880	-0,152	Normal
Sayıların Kullanılması	1,636	-1,521	Normal	0,783	-1,245	Normal
Ölçüm Yapma	1,389	-0,903	Normal	-0,439	-0,253	Normal
İlişkilendirme	-1,156	-0,103	Normal	-1,092	-0,304	Normal
Tahmin Yürütme	0,783	-1,245	Normal	1,636	-1,521	Normal
Değişkenleri Kontrol Etme	0,083	-1,076	Normal	-2,183	0,218	Normal
Verileri Yorumlama	-2,035	-0,217	Normal	-0,240	-0,887	Normal
Hipotez Oluşturma	-0,357	-0,194	Normal	-0,406	0,113	Normal
Yaparak Yanıtlama	2,776	2,123	Normal	2,776	2,123	Normal
Deney Yapma	-1,002	0,766	Normal	-0,826	0,418	Normal

Araştırmada kullanılan ölçeklerin normallik analizi sonuçları Tablo 4.1'de verilmiştir. Kullanılan verilerin normal dağılım göstermesi çarpıklık ve basıklık değerlerinin ±3 arasında olmasına bağlıdır (Shao, 2002).

Tablo 4.4. Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve alt boyut puanlarının ön test son test değerlerinin karşılaştırılması

	Ön Test		Son Test		t-testi	P
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS		
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	19,65	3,53	20,00	3,64	0,580	0,569
Gözlem Yapma	1,15	0,49	1,50	0,61	2,101	0,049*
Uzay/ Zaman İlişkisi	1,80	0,70	1,70	0,98	-0,418	0,681
Sınıflandırma	2,40	0,94	2,10	0,72	-1,189	0,249
Sayıların Kullanılması	2,65	0,59	2,60	0,60	-0,326	0,748
Ölçüm Yapma	2,10	0,79	2,25	0,64	0,900	0,379
İlişkilendirme	1,75	1,02	1,75	1,07	0,000	1,000
Tahmin Yürütme	2,60	0,60	2,65	0,59	0,370	0,716
Değişkenleri Kontrol Etme	1,50	0,69	1,45	0,51	-0,271	0,789
Verileri Yorumlama	1,10	0,97	1,45	0,69	1,437	0,167
Hipotez Oluşturma	1,80	0,83	1,65	0,81	-0,719	0,481
Yaparak Yanıtlama	0,15	0,37	0,15	0,37	0,000	1,000
Deney Yapma	0,65	0,81	0,75	0,72	0,462	0,649

*p<0,05 $\bar{X}$: ortalama SS: standart sapma t-testi: bağımlı örneklem t testi

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve boyutlarının ön test son test değerleri arasındaki farklılıkları incelemek için uygulanan bağımlı örneklem t testi sonucunda; Gözlem Yapma puanlarında istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur (p<0,05). Gözlem Yapma son test puanlarının (1,50±0,61) ön test puanlarına (1,15±0,49) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer bilimsel süreç becerilerinde herhangi bir fark bulunmamıştır.

4.2. Kavramsal Anlama Anketi Bulguları

Uygulanacak etkinliklerden yola çıkarak hazırlanmış açık uçlu soruların (n=9) bulunduğu testlerin cevapları etkinlik öncesindeki kavram yanılgılarını, etkinlik sonunda ise tam olarak anlaşılıp anlaşılmadığını göstermesi için ideografik analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu teste Arif Nihat Asya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nden 19 tane 9. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrenciler testin doğru sorusu için 1 puan yanlış sorusu için 0 puan almışlardır ve

testten alınabilen en yüksek puan, 9 puan olarak belirlenmiştir. Kavramsal Anlama Anketi ilk olarak öğrencilere bu çalışmanın başında uygulanmıştır. Ders içerisinde yapılan etkinlikler sonrası ise ikinci defa son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama anketinin ön test ve son test sorularına verdikleri cevapların toplam sonuçlarının tablolaştırılmış hali Tablo 4.5 ve Tablo 4.6'da gösterilmiştir

Tablo 4.5. Kavramsal Anlama Anketinin Ön Test Toplam Puanları

Öğrenci	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5/a	Soru 5/b	Soru 6	Soru 7	Soru 8	TOPLAM PUAN
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	**2**
2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	**3**
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
7	0	0	0	1	0	0	1	0	0	**2**
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	**2**
11	0	0	1	1	0	0	0	0	0	**2**
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
14	0	0	1	1	1	0	0	0	0	**3**
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
19	0	0	1	1	0	0	0	0	0	**2**
20	0	0	1	1	0	0	0	1	0	**3**
21	0	0	0	0	1	1	0	0	0	**2**
22	0	0	1	0	1	1	0	1	1	**5**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
TOPLAM	**1**	**0**	**9**	**6**	**4**	**3**	**1**	**2**	**3**	**29**

Tablo 4.6. Kavramsal Anlama Anketinin Son Test Toplam Puanları

Öğrenci	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5/a	Soru 5/b	Soru 6	Soru 7	Soru 8	TOPLAM PUAN
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**9**
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	**8**
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	**8**
4	1	1	1	0	0	1	1	1	1	**7**
5	1	1	0	0	1	1	1	1	1	**7**
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	**8**
9	1	0	0	0	0	0	0	1	1	**3**
10	1	1	1	1	0	0	1	1	1	**7**
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**9**
12	1	1	1	1	1	1	0	0	0	**6**
13	1	1	0	0	1	1	0	0	1	**5**
14	0	0	0	0	1	1	0	0	0	**2**
15	0	1	0	1	1	1	1	1	0	**6**
18	1	1	1	0	1	1	1	1	1	**8**
19	0	0	1	1	0	0	0	0	1	**3**
20	0	1	1	1	0	1	0	1	1	**6**
21	1	1	0	0	1	0	1	0	1	**5**
22	0	0	1	1	1	1	1	0	1	**6**
24	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
TOPLAM	**13**	**14**	**12**	**11**	**13**	**14**	**11**	**12**	**14**	**114**

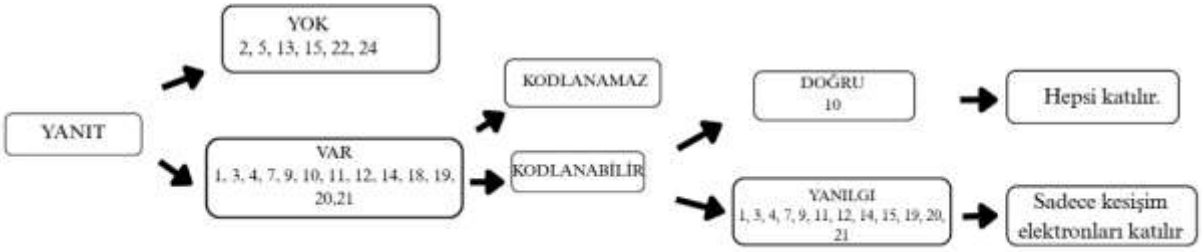
Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM), Türkiye Eğitim Modeli'nin 100. yılı kapsamında geliştirilmiş bir öğretim programı çerçevesinde hazırlanan 9. Sınıf kimya kitabının öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi Tablo 4.5 ve Tablo 4.6'da görülmektedir. Tablo 4.5 ve Tablo 4.6 incelendiğinde öğrencilerin kavramsal anlama anketinin ön test sonuçlarından aldığı toplam puan 29 iken son test sonuçlarından aldıkları puanın 114 olduğu görülmüştür. Etkinliğe katılan 19 öğrenciden 18'inin puanları yükselirken 1 öğrencinin puanı düşmüştür.

Tablo 4.7. Kavramsal Anlama Anketinin birinci sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları

		Kavramsal Anlama Anketinin birinci sorusuna ait ideografik analiz sonuçları.		**Ön Test Veri**	**Son Test Veri**
SORU 1 Elektronların bağa katılımı sorusu.	***AF***	Sadece kesişim elektronları katılır.	***AF Toplam***	**12**	**6**
	TOPLAM			**12**	**6**
	BF	Elektronların hepsi katılır.	***BF Toplam***	**1**	**13**
	YANIT YOK			**6**	**0**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.7 incelendiğinde, öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (13/19), ön testteki (1/19) doğru yanıt sayısına kıyasla oldukça arttığı görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre kavram yanılgısı sergileyen öğrencilerden 6 tanesinin yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 6 tanesinin öğretim süreci sonunda bilimsel anlayışa geçiş yaptığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, kavramsal yanılgıya sahip öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin dördüncü soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.

Soru 1 : Elektronların bağa katılımı (HCl) (Ek-2 Soru 1/a) (Ön Test)



Değerlendirme : % 31,6 Yanıt Yok

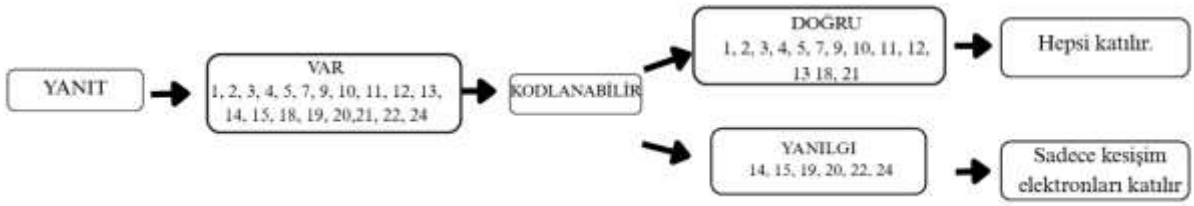
% 5,3 Bilimsel Fikir

% 63,1 Alternatif Fikirler

Şekil 4.1. Kavramsal Anlama Anketinin soru 1 Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Şekil 3.1'deki şablon "Kavramsal Anlama Anketi" etkinliğindeki ilk sorunun ön test cevaplarından yola çıkılarak hazırlanmıştır. Soruya cevap vermeyenler için yanıt yok, cevap olarak kabul edilemeyecek bilmiyorum vb. cevaplar kodlanamaz şeklinde giriş yapılmıştır. Soruya verilen yanıtlardaki ortak temalar, ortak başlıklar altında toplanmış ve bu başlıklar "bilimsel fikirler" ve "alternatif fikirler" olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmıştır. Başlıklar altında yer alan numaralar ise, ilgili cevabı veren öğrencilerin sınıf listesindeki numaralarını temsil etmektedir.

Soru 1 : Elektronların bağa katılımı (HCl) (Ek-2 Soru 1/a) (Son Test)

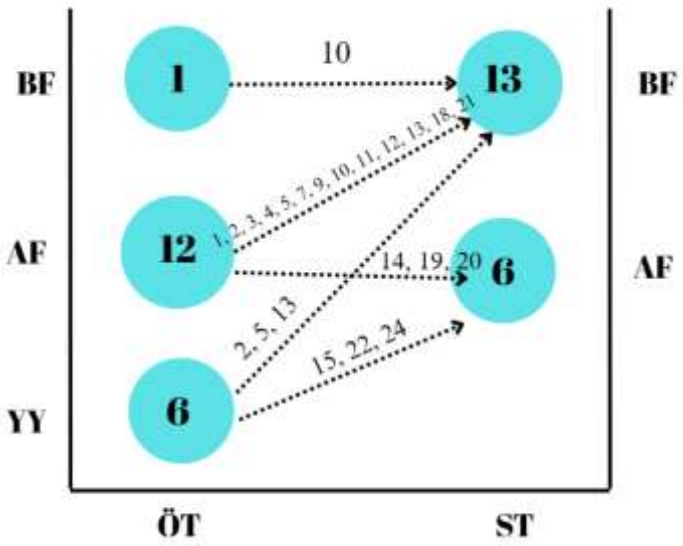


Değerlendirme : % 68,4 Bilimsel Fikir

% 32,6 Alternatif Fikirler

Şekil 4.2. Kavramsal Anlama Anketinin soru 1 Son test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Şekil 3.2'deki şablon, aynı soruya ilişkin son testten elde edilen öğrenci yanıtları esas alınarak hazırlanmıştır. Yanıtların tamamının kodlanabilir nitelikte olması nedeniyle, öğrencilerin düşünceleri "bilimsel fikirler" ve "alternatif fikirler" şeklinde iki temel kategoriye ayrılmıştır ve kavram yanılgıları "alternatif fikirler" olarak temsil edilmektedir. Değerlendirme bölümünde ise, her bir grubun verdiği yanıtların sayısı, etkinliğe katılan toplam öğrenci sayısına bölünerek yüzde değerine dönüştürülmüştür.



Şekil 4.3. Kavramsal Anlama Anketinin birinci sorusu için ön ve son teste verilen cevaplar sonucunda hazırlanmış bireysel öğrenci profili

ÖT: Ön Test, ST: Son Test, YY: Yanıt Yok, AF: Kavram yanılgısı olan alternatif fikir

BF: Bilimsel Fikir

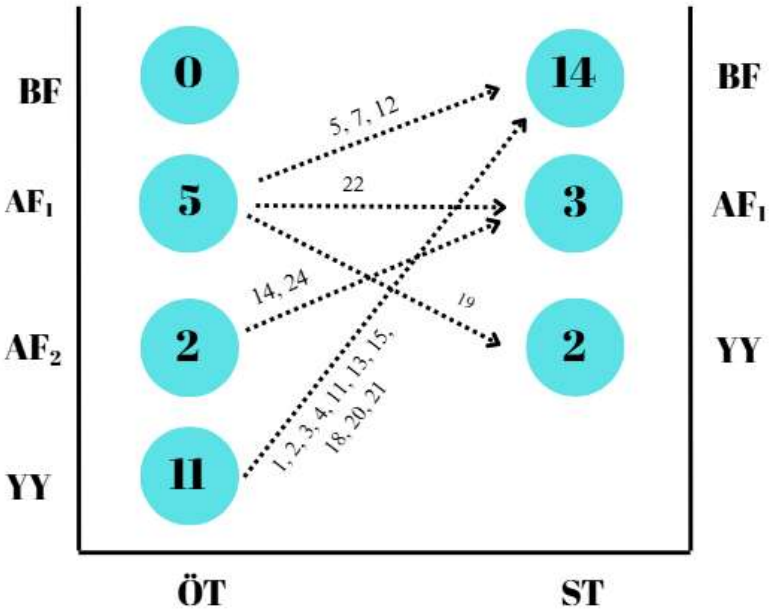
Şekil 4.3'te yer alan bireysel öğrenci profili, Kavramsal Anlama Anketi'nin 1. sorusuna ilişkin olarak ön test ve son testte verilen yanıtlar temel alınarak hazırlanmıştır. Bu bireysel profiller, öğrencilerin düşüncelerinin olay öncesinde ve sonrasında nasıl değiştiğini ortaya koymak amacıyla oluşturulmuştur.

Nicel analizlerde genellikle sadece sayısal geçişler rapor edilirken, bireysel profiller aracılığıyla öğrencilerin kavram yanılgılarından bilimsel fikirlere (ya da tersine) geçişleri açık bir şekilde belirlemek mümkündür. Ayrıca, bireysel profil şablonunda yer alan kısaltmaların anlamları, formun alt kısmında detaylı olarak açıklanmıştır.

Tablo 4.8. Kavramsal Anlama Anketinin ikinci sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları

				Ön Test Veri	Son Test Veri
SORU 2 **Verilen örnekte metalik bağı oluşturan tanecikler hangileridir?**		**Kavramsal Anlama Anketinin ikinci sorusuna ait ideografik analiz sonuçları.**		**Ön Test Veri**	**Son Test Veri**
	AF_1	Metalik bağı oluşturanlar serbest valans elektronlarıdır.	***AF_1 Toplam***	**5**	**3**
	AF_2	Metalik bağı oluşturanlar metal iyonlarıdır.	***AF_2 Toplam***	**2**	**0**
	TOPLAM			**7**	**3**
	BF	Metal iyonları ve serbest valans elektronları arasında oluşan bağa metalik bağ denir	***BF Toplam***	**0**	**14**
	YANIT YOK			**12**	**2**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.7 incelendiğinde, öğrenciler ön testte ilk defa karşılaştıkları bu konuya ait dördüncü soruya doğru yanıt verememişlerdir. Öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (14/19), ön testteki (0/19) doğru yanıt sayısına kıyasla arttığı görülmektedir. Bu bulgu, kavramsal yanılgıya sahip öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. Ön test sonuçlarına göre kavram yanılgısı sergileyen bazı öğrencilerin öğretim süreci sonunda bilimsel anlayışa geçiş yaptığı gözlemlenmiştir. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin dördüncü soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.



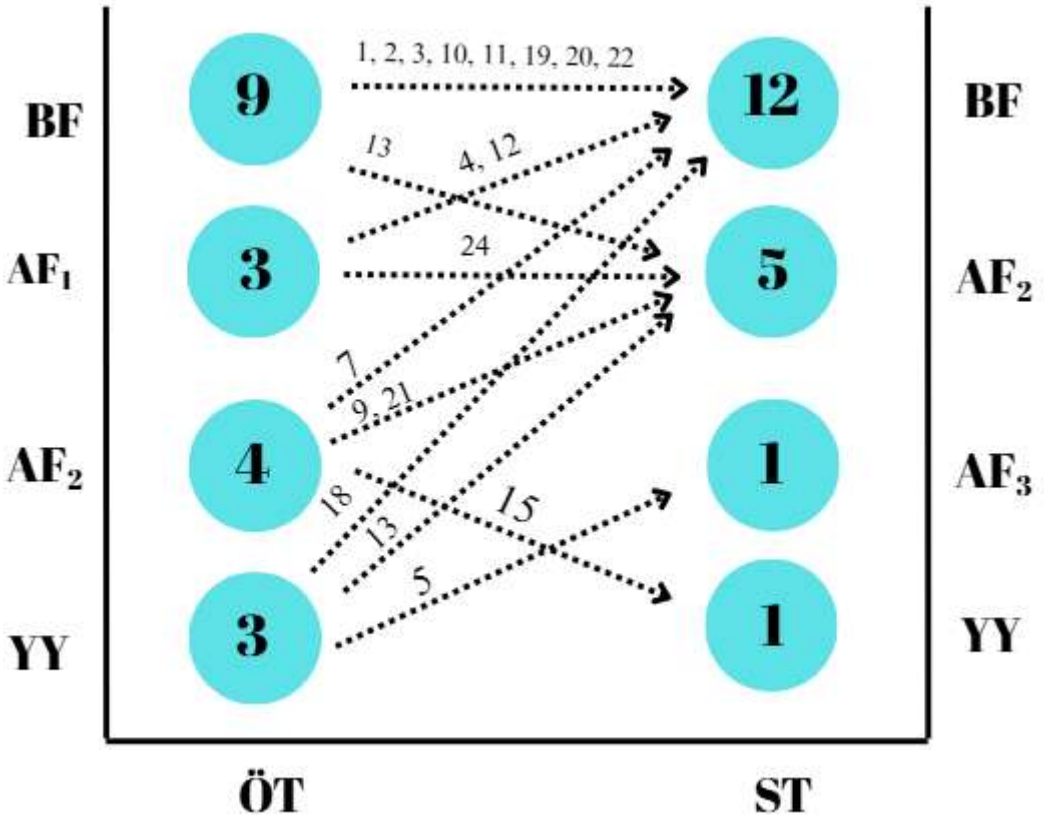
Şekil 4.4. Kavramsal Anlama Anketinin ikinci sorusuna ait bireysel profil şeması

Şekil 4.5‘ü incelendiğinde ön testte soruya cevap veremeyen 11 kişi bulunurken son testte cevap veremeyen öğrenci sayısı 2’ye düşmüştür. Cevap veremeyen 10 öğrenci bilimsel fikire geçiş yapmıştır. Yanıt veremeyen son öğrenci ise yine yanıt verememiştir. Ön testte kavram yanılgısına sahip öğrencilerden 3’ü son testte bilimsel fikre geçiş yapmış biri benzer yanıtı vermiş, bir öğrenci ise soruya yanıt vermemiştir.

Tablo 4.9. Kavramsal Anlama Anketinin üçüncü sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları

SORU 3 Buğdaylar un haline gelirken bağlara ne olmuştur?		**Kavramsal Anlama Anketinin üçüncü sorusuna ait ideografik analiz sonuçları.**		**Ön Test Veri**	**Son Test Veri**
	AF_1	Unu oluşturan bağlar kimyasal bağdır	***AF_1 Toplam***	**3**	**0**
	AF_2	Kimyasal bağ kırılmıştır.	***AF_2 Toplam***	**4**	**5**
	AF_3	Kimyasal bağların bir kısmı kırılmıştır.	***AF_3 Toplam***	**0**	**1**
	TOPLAM			**7**	**6**
	BF	Kimyasal bağlar kırılmamıştır. Olay fizikseldir.	***BF Toplam***	**9**	**12**
	YANIT YOK			**3**	**1**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.9 incelendiğinde, öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (12/19), ön testteki (9/19) doğru yanıt sayısına kıyasla arttığı görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre kavram yanılgısı sergileyen öğrencilerden 1 tanesinin yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 2 tanesinin öğretim süreci sonunda bilimsel anlayışa geçiş yaptığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, kavramsal yanılgıya sahip öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin dördüncü soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.



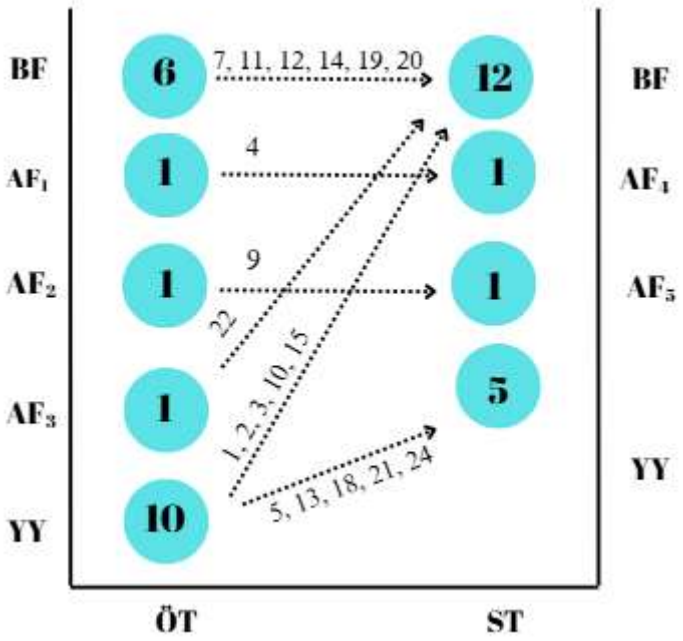
Şekil 4.2 Kavramsal Anlama Anketindeki üçüncü soruya ait bireysel profil şeması

Şekil 4.2‘deki verilere göre Kavramsal anlama anketinin üçüncü sorusu olan “ Buğdaylar un haline gelirken bağlara ne olmuştur?” sorusuna ait ön testte bu soruya cevap veremeyen 3 kişi bulunurken son testte bu soruya cevap veremeyen öğrenci sayısı 1’dir. Ön testte cevap veremeyenlerden 1 tanesi bilimsel fikire geçiş yapmıştır. Yanıt veremeyenlerden 1 tanesi bu soruya son testte kısıtlı anlama nedeni ile kavram yanılgısı yapmıştır.. Ön testte kısıtlı anlama nedeni ile kavram yanılgısı yapmış öğrencilerden 3 tanesi son testte bilimsel fikre geçiş yapmış 1 tanesi cevabını korumuş, 1 tanesi ise yanıt verememiştir. Yine ön testte kavram yanılgısı olan öğrencilerden 3 tanesi son testte bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Elde ettiğimiz verilerden hareketle yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını genellikle giderdiğini söylemek mümkündür.

Tablo 4.10. Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları

				Ön Test Veri	Son Test Veri
SORU 4 **Na ve Cl atomlarından NaCl bileşiğinin oluşumu sırasında tanecik çaplarındaki değişimi nasıl olmuştur?**		**Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü sorusuna ait ideografik analiz sonuçları.**		**Ön Test Veri**	**Son Test Veri**
	AF_1	Atomlar büyümüştür.	***AF_1 Toplam***	**1**	**0**
	AF_2	Birbirinden ayrılarak.	***AF_2 Toplam***	**1**	**0**
	AF_3	Negatif ve pozitif yükler gelmiş bu nedenle nötr olmuşlardır.	***AF_3 Toplam***	**1**	**0**
	AF_4	Pozitif yükler büyür ve küçülür.	***AF_4 Toplam***	**0**	**1**
	AF_5	Büyüyerek ve küçülerek.	***AF_5 Toplam***	**0**	**1**
	TOPLAM			**3**	**2**
	BF	Negatif yüklü atom elektron alarak büyümüştür, pozitif yüklü atom elektron vererek küçülmüştür.	***BF Toplam***	**6**	**12**
	YANIT YOK			**10**	**6**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.10 incelendiğinde, öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (11/19), ön testteki (6/19) doğru yanıt sayısına kıyasla arttığı görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre kavram yanılgısı sergileyen öğrencilerden 1 tanesinin yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 4 tanesinin öğretim süreci sonunda bilimsel anlayışa geçiş yaptığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, kavramsal yanılgıya sahip öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin dördüncü soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.



Şekil 4.3. Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü sorusuna ait bireysel profiller şeması

Şekil 4.3 incelendiğinde "NaCl bileşiğinin taneciklerinin boyutunun değişimi hakkındaki soru" için ön test verileri incelendiğinde 10 öğrencinin soruya cevap vermediğini, 3 öğrencide kavram yanılgıları olduğunu ve 6 kişinin de bilimsel fikre sahip olduğunu gözlemlemekteyiz. Son test sonuçlarını incelediğimizde ise bu soruya yanıt veremeyen öğrenci sayısısnın 5 öğrenciye düştüğünü, 11 öğrencinin bilimsel fikre sahip olduğunu ve 2 öğrencinin de eksik öğrenmeden dolayı kavram yanılgısı yaşadığı görülmüştür. Yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını giderdiği ve bilimsel fikre yönelen öğrenci sayısını arttığı gözlemlenmektedir.

Tablo 4.11. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ilişkin ideografik analiz sonuçları

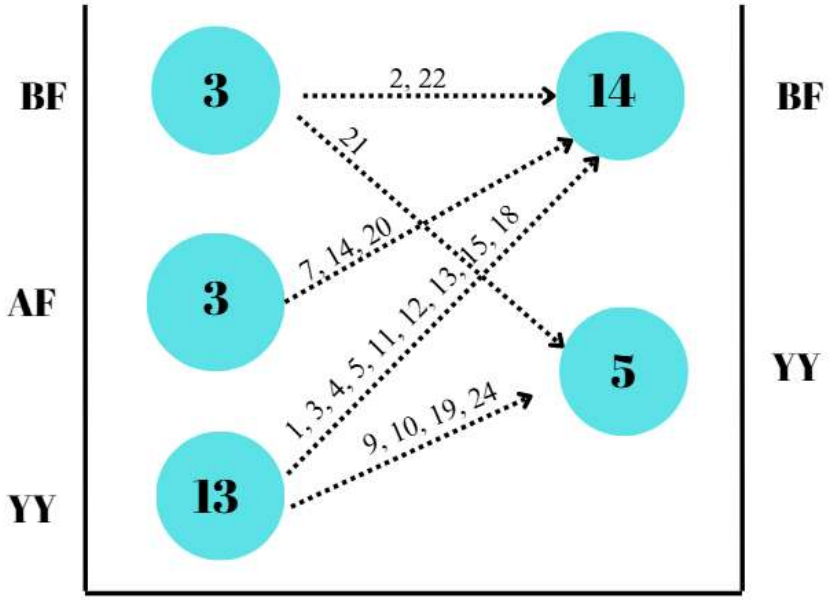
				Ön Test Veri	Son Test Veri
SORU 5/a **Verilen tabloda bağlayıcı valans elektronları hangileridir?**		**Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ait ideografik analiz sonuçları.**			
	BF	Metal iyonları ve serbest valans elektronları arasında oluşan bağa metalik bağ denir	***BF Toplam***	**4**	**13**
	YANIT YOK			**15**	**6**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.11 incelendiğinde, öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (13/19), ön testteki (4/19) doğru yanıt sayısına kıyasla arttığı görülmektedir. Bu bulgu, kavramsal yanılgıya sahip öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin birinci soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.

Tablo 4.12. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun b şıkkına ilişkin ideografik analiz sonuçları

SORU 5/b **Sizce ortaklanmamış yani bağ oluşumuna katılmayan valans elektronları hangileridir? Renkleri ile belirterek açıklayınız.**		**Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun b şıkkına ait ideografik analiz sonuçları.**		**Ön Test Veri**	**Son Test Veri**
	AF	Siyah renktedir.	***AF Toplam***	**3**	**0**
	TOPLAM			**3**	**0**
	BF	Ortaklanmamış yani bağ yapımına katılmayan valans elektronları kırmızı renk ile gösterilmiştir.	***BF Toplam***	**3**	**14**
	YANIT YOK			**13**	**5**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.12 incelendiğinde, öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (15/19), ön testteki (3/19) doğru yanıt sayısına kıyasla arttığı görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre kavram yanılgısı sergileyen öğrencilerden 3 tanesinin yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 9 tanesinin öğretim süreci sonunda bilimsel anlayışa geçiş yaptığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, kavramsal yanılgıya sahip öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin dördüncü soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.



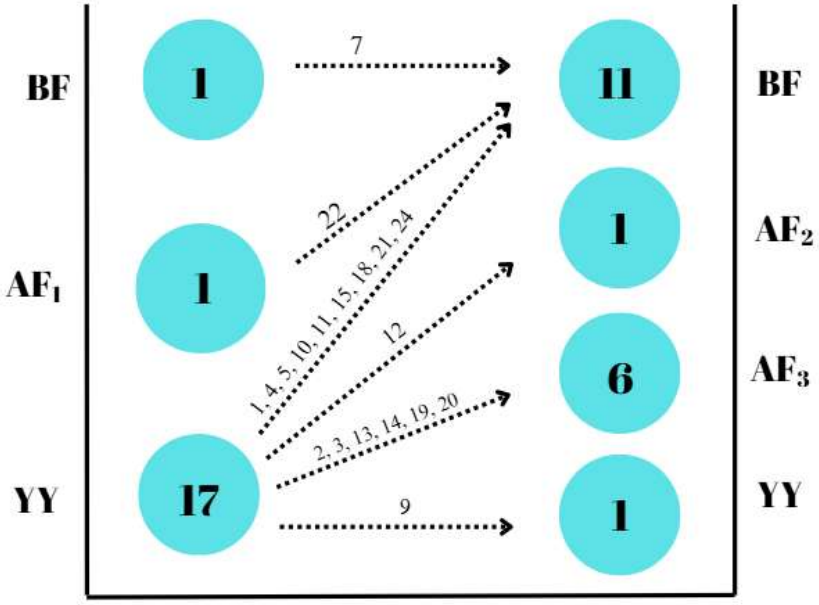
Şekil 4.4. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun b şıkkına ait bireysel profiller şeması

Şekil 4.4 incelendiğinde kavramsal anlama anketinin beşinci sorusunun b şıkkı olan "Ortaklanmamaış valans elektronlarının rengini belirtiniz?" sorusuna ait ön testte 13 kişinin cevap vermediği, son testte ise cevap veremeyen öğrenci sayısının 5 olduğu görülmektedir. Ön testte kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı 3 iken son testte kavram yanılgısına sahip öğrenci bulunmamaktadır. Ön testte bilimsel fikre sahip öğrenci sayısı 3 iken, son testte bilimsel fikre sahip öğrenci sayısı 14'tür. Yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını giderdiği ve bilimsel fikre yönelen öğrenci sayısını arttığı gözlemlenmektedir.

Tablo 4.13. Kavramsal Anlama Anketinin altıncı sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları

				Ön Test Veri	Son Test Veri
SORU 6 **Öğrenciler ders çalışırken metalik bağ hakkında bildiklerini birbirlerine anlatmaktadırlar. Hangi öğrencinin/öğrencilerin metalik bağ hakkında söylediği şeyler yanlıştır?**		**Kavramsal Anlama Anketinin altıncı sorusuna ait ideografik analiz sonuçları.**		**Ön Test Veri**	**Son Test Veri**
	AF_1	Metalik bağ metallere esneklik kazandırmaz, daha sıkı ve güçlü hale gelir.	***AF_1* *Toplam***	**1**	**0**
	AF_2	Metalik bağ metaller dışındaki maddelerde de görülür.	***AF_2* *Toplam***	**0**	**1**
	AF_3	Metalik bağ sadece metallerde görülür, alaşımlarda görülmez.	***AF_3* *Toplam***	**0**	**6**
	TOPLAM			**1**	**7**
	BF	"Eloktron denizindeki elektrostatik çekim kuvveti ne kadar fazla ise erime noktası o kadar düşüktür." önermesi yanlıştır.	***BF* *Toplam***	**1**	**11**
	YANIT YOK			**17**	**1**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.13 incelendiğinde, öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (11/19), ön testteki (1/19) doğru yanıt sayısına kıyasla oldukça arttığı görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre yanıt veremeyen öğrencilerin büyük çoğunluğu bilimsel fikre yönelirken yanıt veremeyen öğrencilerden bazılarının da kavram yanılgılarının oluştuğu görülmektedir. Bu bulgu, testin bu sorusuna yanıt veremeyen öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin dördüncü soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.



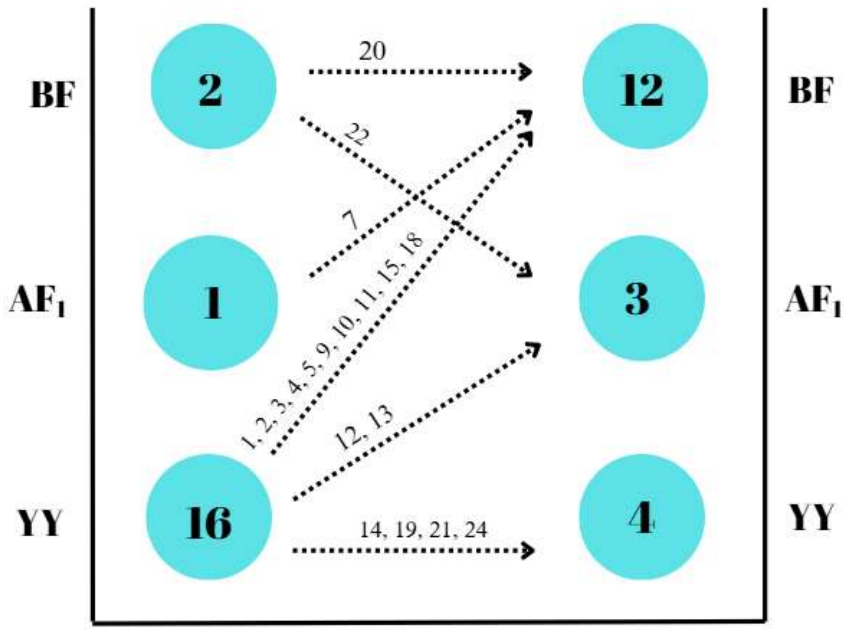
Şekil 4.5. Kavramsal Anlama Anketinin altıncı sorusuna ait bireysel profiller şeması

Şekil 4.5 incelendiğinde kavramsal anlama anketinin altıncı sorusu olan "Metalik bağ hakkında söylenenlerden hangisi yanlıştır?" sorusuna ön testte cevap veremeyen öğrenci sayısı 17 iken bu sayı son test sonuçları incelendiğinde cevap veremeyen öğrenci sayısının 1 olduğu görülmüştür. Ön test sonuçlarına göre bilimsel fikre sahip öğrenci sayısı 1 iken son testte bilimsel fikre sahip öğrenci sayısı 11'e yükselmiştir. Ön test sonuçlarına göre kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı 1 iken son testte öğrenme eksikliğinden kaynaklanan kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı 7'dir. Bu sonuçtan yola çıkarak öğrencilerin konudaki öğrenme eksikliklerinin büyük ölçüde giderildiği görülmektedir. Bununla birlikte az sayıda da olsa fikirlerin olumsuz şekilde değiştiği de göz ardı edilmemelidir.

Tablo 4.14. Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları

SORU 7 **Elektron ortaklaşması ile oluşan XY_3 bileşiğinde merkez atom üzerinde bir çift ortaklanmamış valans elektronu bulunmaktadır. Doğru olduğunu düşündüğünüz cevapların önündeki kutucuklara X işareti koyarak belirtiniz.**		**Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ait ideografik analiz sonuçları.**		**Ön Test Veri**	**Son Test Veri**
	AF	Katı ve sıvı halde elektrik akımını iletirler.	***AF Toplam***	**1**	**3**
	TOPLAM			**1**	**3**
	BF	Bileşik moleküler yapılıdır ve polar yapılıdır önermesi doğrudur.	***BF Toplam***	**2**	**12**
	YANIT YOK			**16**	**4**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.14 incelendiğinde, öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (12/19), ön testteki (2/19) doğru yanıt sayısına kıyasla oldukça arttığı görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre yanıt veremeyen öğrencilerin büyük çoğunluğu bilimsel fikre yönelirken yanıt veremeyen öğrencilerden bazılarının da kavram yanılgılarının oluştuğu görülmektedir. Bu bulgu, testin bu sorusuna yanıt veremeyen öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin dördüncü soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.



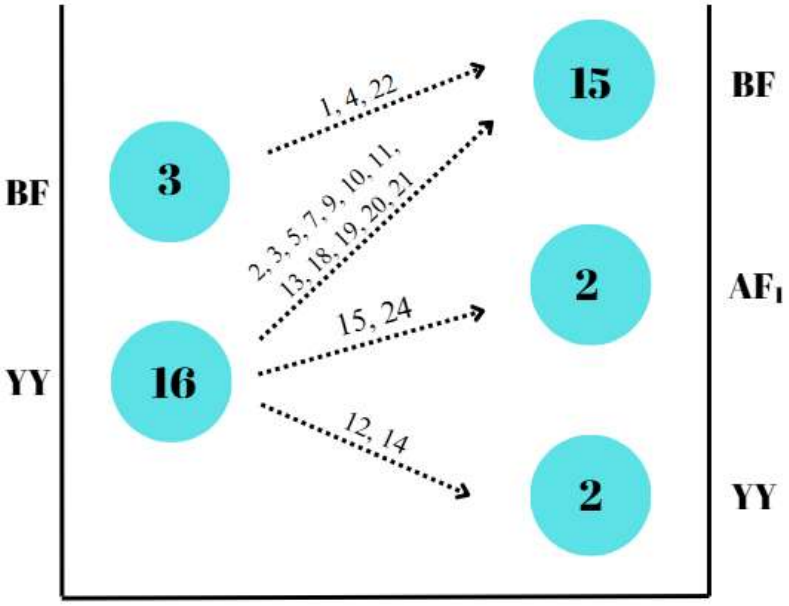
Şekil 4.6. Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ait bireysel profiller şeması

Şekil 4.6 incelendiğinde kavramsal anlama anketinin yedinci sorusu olan "Ortaklanmamış valans elektronlarının molekülün geometrik şeklini nasıl etkilediği?" sorusuna ön testte cevap veremeyen öğrenci sayısı 16 iken bu sayı son test sonuçları incelendiğinde 4'tür. Ön test sonuçlarına göre bilimsel fikre sahip öğrenci sayısı 2 iken son testte bilimsel fikre sahip öğrenci sayısı 12'ye yükselmiştir. Ön test sonuçlarına göre kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı 1 iken son testte öğrenme eksikliğinden kaynaklanan kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı 3'tür. Bu sonuçtan yola çıkarak öğrencilerin konudaki öğrenme eksikliklerinin büyük ölçüde giderildiği görülmektedir.

Tablo 4.15. Kavramsal Anlama Anketinin sekizinci sorusuna ilişkin ideografik analiz sonuçları

				Ön Test Veri	Son Test Veri
SORU 8 Aşağıdaki şekilde NaCl bileşiğinin oluşum süreci sırasında Na (sodyum) ve Cl (klor) atomları arasında gerçekleşen kimyasal olay görsel olarak verilmiştir. Bu görselden yola çıkarak aşağıdaki önermelerden hangisinin doğru olduğunu düşünüyorsunuz?		**Kavramsal Anlama Anketinin sekizinci sorusuna ait ideografik analiz sonuçları.**		**Ön Test Veri**	**Son Test Veri**
	AF	"NaCl gibi iyonik bileşikler oluşurken elektron ortaklaşması ile bileşik oluştururlar." Önermesini doğru kabul edenler.	***AF Toplam***	**0**	**2**
	TOPLAM			**0**	**2**
	BF	"NaCl gibi iyonik bileşikler oluşurken elektron ortaklaşması ile bileşik oluştururlar" önermesi yanlış cevaptır.	***BF Toplam***	**3**	**15**
	YANIT YOK			**16**	**2**
	TOPLAM ÖĞRENCİ			**19**	**19**

Tablo 4.15 incelendiğinde, öğrencilerin son testte verdikleri doğru yanıt sayısının (15/19), ön testteki (3/19) doğru yanıt sayısına kıyasla oldukça arttığı görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre soruya yanıt veremeyen 16 öğrencinin büyük çoğunluğu bilimsel fikre yönelirken yanıt veremeyen öğrencilerden bazılarının da kavram yanılgılarının oluştuğu görülmektedir. Bu bulgu, testin bu sorusuna yanıt veremeyen öğrenci sayısında anlamlı bir azalma olduğunu, soruya daha önce yanıt veremeyen 2 öğrenci de ise kavram yanılgısına neden olacak eksik öğrenmeler olduğunu ortaya koymaktadır. İdeografik analiz bulguları, öğrencilerin bireysel kavramsal gelişim profillerini oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda yer alan diyagram, her öğrencinin sekizinci soruya ilişkin kavramsal dönüşümünü görsel olarak sunmaktadır.



Şekil 4.7. Kavramsal Anlama Testinin sekizinci sorusuna ait bireysel profiller şeması

Şekil 4.25 incelendiğinde kavramsal anlama anketinin sekizinci sorusu olan "NaCl bileşiğinin oluşum süreci" sorusuna ön testte cevap veremeyen öğrenci sayısı 16 iken bu sayı son test sonuçları incelendiğinde cevap veremeyen öğrenci sayısı 4'tür. Ön test sonuçlarına göre bilimsel fikre sahip öğrenci sayısı 3 iken son testte bilimsel fikre sahip öğrenci sayısı 15'e yükselmiştir. Ön test sonuçlarına göre kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı bulunmaz iken son testte öğrenme eksikliğinden kaynaklanan kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı 2'dir. Bu sonuçtan yola çıkarak öğrencilerin konudaki öğrenme eksikliklerinin büyük ölçüde giderildiği görülmektedir.

BÖLÜM V: SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde 9. Sınıf kimya kitabı Tema 2'deki Kimyasal Türler konusunda yer alan etkinlikleri kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin becerileri ve kavramsal anlamalarıa katkısını belirlemek amacıyla elde edilen bulgulara ilişkin sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmektedir.

5.1.Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM), kapsamında geliştirilen yeni kimya programının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Alanyazın incelendiğinde yeni kimya programının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini inceleyen başka bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Bu bağlamda, 9. Sınıf kimya kitabında yer alan konulara yönelik (Metalik Bağ, İyonik Bağ, Kovalent Bağ, Lewis Nokta Yapısı, Moleküllerin Polarlığı/Apolarlığı, Bileşiklerin Adlandırılması, Moleküller Arası Etkileşimler) hazırlanan Kavramsal Anlama Anketinde yer alan sorulara öğrenciler tarafından verilen cevapların analizlerinin yapılmasının literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

5.1.1. Bilimsel Süreç Beceri Ölçeğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmanın araştırma sorularından birincisi olan "TYMM temelinde yazılan 9. Sınıf kimya kitabındaki etkinliklerin ortaöğretim öğrencilerinin hangi becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır?" sorusuna cevap aranmıştır. Bilimsel süreç becerileri testi sonuçları analiz edildiğinde test puanlarının ön test(369 puan) ve son test(376 puan) sonuçlarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Ön test ve son test sonuçlarının yüksek olması ve puanların birbirine çok yakın olması kazandırmak istediğimiz bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerde zaten var olduğunu göstermektedir. Bunun yanında bilimsel süreç becerileri testinin ön test ve son test sonuçlarında hipotez oluşturma(30/33) ve sınıflandırma(39/45) boyutlarının son test lehine arttığı gözlemlenmektedir. Yaptığımız etkinlikler sürecinde öğrencilerin hipotez oluşturma ve sınıflandırma boyutlarının da olumlu yönde etkilendiği görülmüştür.

Bilimsel Süreç Becerileri testinin, Gözlem Yapma ve Ölçüm Yapma boyutu puanları dışında kalan puan türlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Testin Gözlem Yapma ve Ölçüm Yapma gibi içeriği fiziksel olaylardan seçilmiş boyutlara verilen doğru cevap sayısı anlamlı bir şekilde gelişmiştir. İçeriği günlük yaşamdan seçilmiş sorularda ise

başarı oranı zaten yüksek olduğu için anlamlı bir değişme gözlemlenmemiştir. Bunun nedeni öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarının da neredeyse son test puanları kadar yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamasının bir nedeni, araştırmanın uygulama süresinin kısa oluşu (20 ders saati) olabilir. Çünkü bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi için uzun süreli öğretim uygulamaları daha etkilidir (Padilla, Okey ve Garrard, 1984; Aktamış ve Ergin, 2007). Bu sonuçların bir diğer nedeni ise; araştırma sürecinde gerçekleştirilen etkinliklerin bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinden (hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, işlevsel açıklamalar yapma ve grafik çizme) daha çok temel bilimsel süreç becerilerine (gözlem yapma, sınıflama, ölçme gibi) yönelik olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu bulgular Gümrah (2013)'ın gerçekleştirdiği çalışmayla örtüşmektedir.

2024 Yılı Programı kapsamında hazırlanan 9. Sınıf kimya kitabında yer alan etkinlikler sayesinde konu kapsamında yer alan kavramlar somutlaştırılmış ve öğrencinin günlük yaşamında karşılaştığı problemler etrafında, yaşantılara yer verilerek daha etkili bir öğretim gerçekleştirilmek istenmiştir. Somut materyallere ve deneyimlere yer verilen etkinliklerle yürütülen derslerde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini daha iyi geliştirdiği çalışmalarla ortaya konmuştur (Nicosia ve ark., 1984; Glasson, 1989; Germann ve ark., 1996).

Öğrencilerle etkileşim içinde olabilecekleri etkinlikler ile öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesi amaçlanmıştır. Etkileşimli öğretimin, öğrencinin anlamasını kolaylaştırdığı tartışılmaz bir gerçektir. Bu etkinliklerle öğrenciler kendilerinden farklı olan öğrencileri kabullenme, birbirlerine saygı duyma, özgüven kazanma ve sorumluluk duygularının gelişmesi gibi birçok beceriyi geliştirdiği de bilinmektedir (Akçay, Tüysüz ve Feyzioğlu, 2003; Karamustafaoğlu, 2006).

Deneysel etkinliklere yeterince yer verilmeyen bir kimya öğretiminde öğrencilerin deney düzenleme ve uygulayabilmesinin beklenilen düzeyde olmayacağı, bilimsel süreç becerileri kapsamında verileri toplama, tahmin, sonuç çıkarma gibi becerilerin yeterli düzeyde desteklenemeyeceği ifade edilmektedir (Park, 2005). Bu durum karşısında kendini geliştiremeyen, araştırmalara kapalı, eleştirel düşünme becerilerinden yoksun öğrencilerin ortaya çıkacağı unutulmamalıdır (Güneş, Çelikler ve Gökalp, 2009)

5.1.2. Kavramsal Anlama Anketine Ait Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmanın araştırma sorularından ikincisi olan "TYMM temelinde yazılan 9. Sınıf kimya kitabındaki etkinliklerin ortaöğretim öğrencilerin kavramsal anlamalarına katkıları nasıldır?" sorusuna cevap aranmıştır.

Bu çalışmanın başında ön test olarak yapılan Kavramsal Anlama Anketinden alınan doğru cevapların toplam puanı 29 iken, çalışma sonunda yapılan son testten alınan doğru cevapların toplam puanı 114'tür. Bu artış oldukça anlamlı olmakla beraber ön testte sorulara yanıt veremeyen ve/veya kavram yanılgısı yapan öğrencilerin bazılarının, son testte kavram yanılgılarını ve/veya yanıt yok cevabını bilimsel fikre dönüştüremedikleri görülmüştür.

✓ Elektronların bağa katılımı sorusunda, kavram yanılgısı olan 6 öğrenci bilimsel fikre geçerken (6/19; %31,58), yanıt yok cevabı veren 6 öğrenci de bilimsel fikre geçmiştir(6/19; %31,58).

✓ Verilen örnekte metalik bağı oluşturan tanecikler hangileridir? sorusunda, kavram yanılgısı bulunan 7 öğrenciden 4'ü bilimsel fikre geçerken (4/19; %21,05), 3 öğrencide kavram yanılgısı devam etmiştir (3/19; %15,8). Yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 10 tanesi bilimsel fikre geçiş yapmıştır (10/19; %52,63).

✓ Buğdaylar un haline gelirken bağlara ne olmuştur? sorusunda, kavram yanılgısı bulunan 7 öğrenciden 1'i bilimsel fikre geçmiş (1/19; %5,3), 1 tanesinde yeni bir kavram yanılgısı oluşmuştur (1/19; %5,3). Yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 2 tanesi bilimsel fikre geçiş yapmıştır (2/19; %10,5).

✓ Na ve Cl atomlarından NaCl bileşiğinin oluşumu sırasında tanecik çaplarındaki değişimi nasıl olmuştur? sorusunda, kavram yanılgısı bulunan 3 öğrenciden 1'i bilimsel fikre geçmiş (1/19; %5,3), 2 tanesinde yeni bir kavram yanılgısı oluşmuştur (2/19; %10,5). Yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 4 tanesi bilimsel fikre geçiş yapmıştır (4/19; %21,05).

✓ Verilen tabloda bağlayıcı valans elektronları hangileridir? sorusunda, Yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 9 tanesi bilimsel fikre geçiş yapmıştır (9/19; %47,37).

✓ Verilen örnekte metalik bağı oluşturan tanecikler hangileridir? sorusunda, kavram yanılgısı olan 3 öğrenci bilimsel fikre geçerken (3/19; %15,78), yanıt yok cevabı veren 9 öğrenci de bilimsel fikre geçmiştir(9/19; %47,37).

✓ Elektron ortaklaşması ile oluşan XY_3 bileşiğinde merkez atom üzerinde bir çift ortaklanmamış valans elektronu bulunmaktadır. Doğru olduğunu düşündüğünüz cevapların önündeki kutucuklara X işareti koyarak belirtiniz. Sorusunda yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 6 taneside kavram yanılgısı olmuştur (6/19; %31,58). Yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 10 tanesi bilimsel fikre geçiş yapmıştır (10/19; %52,63).

✓ Aşağıdaki şekilde NaCl bileşiğinin oluşum süreci sırasında Na (sodyum) ve Cl (klor) atomları arasında gerçekleşen kimyasal olay görsel olarak verilmiştir. Bu görselden yola çıkarak aşağıdaki önermelerden hangisinin doğru olduğunu düşünüyorsunuz? sorusunda, Sorusunda yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 2 taneside kavram yanılgısı olmuştur (2/19; %10,5). Yanıt yok cevabı veren öğrencilerden 12 tanesi bilimsel fikre geçiş yapmıştır (12/19; %63,16).

Bu çalışmada kavramsal anlama anketinin ön test ve son test sonuçları incelendiğinde, anket sorularından biri olan metallerde metalik bağın oluşumu konusunda öğrencilerin ön testte kavram yanılgılarının bulunduğu tespit edilmiştir. Kavram yanılgılarını gidermek için 9. Sınıf kimya kitabı etkinliklerinden Etkinlik-2.2 Bağ Nasıl oluşur? ve Etkinlik-2.3 Metal Atomları nasıl bir arada durur? Etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikler sonrasında kavram yanılgılarının büyük ölçüde giderildiği fakat bu bilginin alaşımlardaki metalik bağ oluşumu konusuna transfer edilemediği gözlemlenmiştir. Farklı bir çalışmada öğrencilerin metallerin yapısını ve metalik bağı kavrayamadıkları ifade edilmiştir (Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2003). Bununla birlikte alaşımlardaki metalik bağın kimyasal olay olduğu vurgulayan öğrencilere rastlanmıştır (Şen ve Yılmaz, 2013). Bu durum (Şen ve Yılmaz, 2013), yaptığımız bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin kavramsal anlama anketindeki ön test ve son test sonuçları incelendiğinde kavram yanılgısına düştükleri konuların birinin anketin beşinci sorusu olan kimyasal değişim ile fiziksel değişim konu başlıklarına ait sorusu olduğu görülmektedir. Kavramsal anlama anketinde yer alan üçüncü soruda "Buğday taneleri ezildiğinde kimyasal bağlar mı yoksa fiziksel bağlar mı kırılır?" sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde ön test sonuçlarında "kimyasal bağ" cevabı verdiği için kavram yanılgısı olan öğrencilerin sayısının son testte arttığı gözlenmiştir. Fakat bu soruda son testte bilimsel fikre yönelen öğrenci sayısında anlamlı bir artış vardır. Nitekim Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, (1986), orta öğretimin son senesinde olmalarına rağmen öğrencilerin hala kimyasal değişimle ilgili kavram yanılgılarının olduğunu ve kimyasal değişimi anlamada güçlük çektiklerini yaptıkları araştırma sonucunda ortaya

koymuşlardır. Bunun yanı sıra öğrencilerin molekül içi ve moleküller arası bağları karıştırdıkları, fiziksel değişim sırasında molekül içi bağların kırıldığı alternatif kavrama sahip oldukları rapor edilmiştir (Kabapınar ve Adik, 2006)

Bu çalışmada yer alan kavramsal anlama anketinin bir başka sorusu olan "bağ yapımına katılmayan elektron çiftleri hangi renktedir?" sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde bağ yapımına katılan ve katılmayan elektron çiftlerini karıştırdıkları gözlemlenmiştir. Bu sorudaki kavram yanılgılarının düzeltilmesi için 9. Sınıf kimya kitabındaki Etkinlik-2.9 gerçekleştirilmiştir. Etkinlik sonrası yapılan son testte kavram yanılgısı bulunan öğrencilerin tamamının bilimsel fikre yöneldiği görülmüştür. (Birk ve Kurtz 1999) yönelik yanılgılar diğer araştırmalarla benzerlik gösterirken diğer üçü, ilk kez bu çalışmada saptanmıştır. Diğer çalışmalarda yaygın olarak rastlanan iyonik ve kovalent bağların güçlerinin karıştırılmasıyla ilgili yanılgılar, bu çalışmada gözlenmese de

Bu çalışmada yer alan elektron ortaklaşması ile oluşmuş XY_3 bileşiğinin iyonik yapılı olduğu kavram yanılgısına sahip öğrenciler bulunmaktadır. Bu durum alanyazında yapılmış çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Başka bir çalışmada öğrenciler bağ ve molekül polarlığını seçememişlerdir (Yılmaz ve Morgil, 2001). Diğer çalışmada iyonik bağın ametal atomları arasında oluştuğunu ifade eden öğrencilerin olduğu belirlenmiştir (Ünal ve diğerleri, 2006). Özbayrak ve Kartal (2012) öğrencilerde ametallerin iyonik bağ yaptığı, kovalent bağın metal ile ametal arasında oluştuğu ve özdeş atomlar arasında polar bağ meydana geldiğine dair alternatif kavramın mevcut olduğunu bulmuştur.

Kavramsal anlama anketinin son sorunda yer alan NaCl bileşinin kovalent bağ bulundurduğuna dair kavram yanılgısı içinde olan öğrenci sayısı son testte azalmakla beraber hala mevcuttur. Bu konudaki kavram yanılgılarını gidermek için Etkinlik-2.4 NaCl Bileşiğinin Oluşumu etkinliği gerçekleştirilmiş ve kavram yanılgısı yapan öğrenci sayısının azaldığı görülmüştür. Bu durum geçmişte bu konu hakkında yapılan literatür çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Ünal, Ayas ve Çalık (2006) öğrencilerde NaCl'nin elektron paylaşımı ile oluşan bir bileşik olduğu şeklinde bir alternatif kavram tespit etmişlerdir. Ayrıca NaCl'nin kovalent bağ bulundurduğunu düşünen ve NaCl'nün kristal yapısını anlamayan öğrencilerin olduğu rapor edilmiştir (Baykan, 2008; Butts ve Smith, 1987; Kayalı ve Tarhan, 2004; Taber,1997).

Fen öğretimine yönelik yapılan araştırmalar; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ve öğrencilerin aktif katılımını sağlayan öğretim süreçlerin, öğrenme verimliliğini arttırdığını belirtmektedir (Bodner, 1986; Smith, Hinckley, ve Volk, 1991; Hameed, Hackling ve Garnett, 1993; Johson ve Gott, 1996; Köseoğlu, Budak, Kavak, 2002).

9. Sınıf kimya kitabında yer alan etkinlikleri ile yapılan öğretimin öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı söylenebilir. Kavramsal anlama anketinin son test bulgularında ise kavram yanılgısına sahip öğrencilerin sayında azalma olduğu görülmektedir. Yapılan öğretimin öğrencide kavram yanılgılarını giderdiğini ortaya koymaktadır. Öğretim öncesinde kavram yanılgıları bulunan, alternatif fikre sahip öğrencilerin birçoğu 9. Sınıf kimya kitabında yer alan etkinlikleri kullanılarak yapılan öğretim sonrasında bilimsel fikirlere yönelmişlerdir. Öğretim süreci, öğrencilerdeki mevcut kavram yanılgılarını azaltmış olmakla birlikte, tamamen ortadan kaldıramamıştır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde yapılan çalışmalar sonucundaki bulgulardan ve süreç boyunca gözlemlenen verilerden hareketle araştırmacılara ve konunun uygulayıcılarına çeşitli öneriler sunulmuştur.

Eğitimin her alanında ihtiyaç duyulan teknolojik altyapı ve bunun beraberinde gelen teknolojinin eğitime entegrasyonu, yalnızca öğretmen ve öğrencilerin akademik gelişimini değil; aynı zamanda iletişim, araştırma, sorgulama ve soru sorma gibi becerilerin gelişimini de desteklemektedir. Geleneksel anlayışa göre "iyi öğretmen", alan bilgisi güçlü ve sınıf hâkimiyeti yüksek kişi olarak tanımlanmıştır. Ancak günümüzde bu tanımın geçerliliği tartışmalıdır. Öğrencilerin yaşadığı çağa ayak uyduramayan, bireysel farklılıkları dikkate almayan ve davranışçı yaklaşımın etkisiyle ders anlatımını sürdüren öğretmenler, ne yazık ki çağın gerisinde kalmaktadır.

Bu çerçeveden bakıldığında, güncellenen öğretim programlarının amacına ulaşabilmesi ve öğrencilerin çok yönlü öğrenme stillerine cevap verebilmesi için eğitim teknolojilerinden yararlanmak; bunları öğretim stratejisi ya da materyali olarak kullanmak, öğretimin verimliliğini artırmada önemli bir adım olacaktır.

5.2.1 Bu Program Hakkında Araştırma Yapacaklara Öneriler

Bu çalışmada, TYMM temelinde yazılan 9. Sınıf Kimya kitabında yer alan etkinliklerin öğrencilerin becerilerinin gelişimine ve kavramsal anlamalarına etkisi araştırılmıştır. Litaratürde Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Programı kimya alanındaki etkinliklerin incelenmesi konsunda güncel bir çalışmaya rastlanmadığı için araştırmacıların bu modelin etkileri ile ilgili daha birçok çalışma yapabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca bu çalışma 9. Sınıf kimya kitabının ikinci teması olan "Çeşitlilik" ile ilgili ve 9. Sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Bu programın etkilerine ilişkin daha detaylı bir tablonun ortaya konulabilmesi için faklı temalara ve başka kademelerdeki kitaplara ait etkinliklerin incelendiği benzer çalışmaların yapılması önemlidir.

Programa farklı bakış açıları sunularak gerçekleştirilecek çalışmalar, programın çok yönlü incelenmesi ve eleştirilmesi için daha çok döküman elde etmemizi sağlayacaktır. Bu durum, programın olumlu yönde revize edilmesini sağlayacağı için, programın daha iyi bir versiyonu hazırlanmış olacaktır.

Bu çalışmada yeni program ile hazırlanan 9. Sınıf kimya kitabının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve bilimsel süreç becerilerine katkısı araştırılmıştır. Yapılacak diğer çalışmalarda bu becerilerin alt boyutları üzerinden ilişki araştırılabilir. Yine bu çalışma, katılımcı olarak 9. Sınıf öğrencilerinin bulunduğu bir sınıf ile 10 hafta sürecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Yapılacak diğer çalışmalar çok daha fazla sınıfın katıldığı, çok daha uzun süreli şekilde gerçekleştirildiğinde daha güvenilir sonuçlar verecektir.

5.2.2 Yeni Program Tasarlayacaklara Öneriler

Eğitim – öğretim hizmeti almak konusunda dezavantajlı bölgelerde ve okullarda bulunan öğrencilerin kimya dersine ait kavramları öğrenirken yaşadıkları bir takım sıkıntılar doğurmuştur. Bu durum öğrencilerin kimya dersine karşı ilgilerinin azalmasına ve ön yargılı olmalarına neden olmuştur. Düz anlatımın yapıldığı derslere katılmakta zorlanan öğrencilerin her başlığa entegre edilecek basit etkinliklerle dersleri hem daha eğlenceli buldukları hem de öğrencilerin iş birliği içinde, araştırarak, sorgulayarak ve keşfederek öğrenmelerinin sağlanabildiği görülmüştür.

Süreç boyunca yaşanan olumlu durumlardan birisi de ders kitabında yer alan uygulamalara ait çalışma sayısının çok fazla olmasıdır. Bir konuyu öğrenmek için konunun bütün boyutlarına ilişkin etkinlikler, hazırlanan 9. Sınıf kimya kitabında yer almaktadır. İdeografik analiz sonuçlarından hareketle öğrencilerin aynı konuda birden fazla etkinlik yapıldığında geçmiş öğrenmelerini yapılandırmakta ve yeni öğrenmelerini kalıcı hale getirmekte daha başarılı oldukları gözlenmiştir.

Etkinlikler yapılırken yaşanan sıkıntılardan biri öngörülen sürenin etkinlikler için yeterli olmadığıdır. Etkinlik için ders programındaki süre sayısı uzatılabilir veya haftalık programa ek olarak etkinlik saati arttırılabilir. Burada uygulayıcılara da çok önemli bir görev düşmektedir. Uygulayıcılar ders planları doğrultusunda konuya hâkim olmalı hatta mümkünse kendileri de farklı malzemeler kullanarak farklı sonuçlar elde etmek için gündelik hayattan alternatif etkinlikler hazırlamalıdırlar. Zaman sıkıntısı olmadığında etkinliklerin ve ürünlerin nasıl geliştirilebileceği hakkında öğrencilerin görüşlerini de başvurulabilir.

5.2.3 Bu Program Hakkında Kitap Yazmak İsteyenlere Öneriler

Bu çalışma, 2024-2025 öğretim yılında istanbulu'un çatalca ilçesinde, Arif Nihat Asya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde, 9. Sınıf öğrencilerinden 19 tanesinin yer aldığı motorlu taşıtlar sınıfında yapılmıştır. Bu başlıkta, bu konuda kitap yazmak isteyen araştırmacılar için tavsiyeler yer almaktadır.

Kitap yazacak araştırmacılar, bu programın 9,10,11 ve 12. Sınıflarda tüm deslerde ve ders kitaplarında yer alan temalarda çalışma yapılması durumunda ve bu çalışmaların programa yansımalarının sonuçları netleştikten sonra kitap yazmalarının daha objektif bir değerlendirme sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Akar Vural, R., & Cenkseven, F. (2005). Eğitim araştırmalarında vaka çalışmaları: Vaka çalışması araştırmalarının tanımı, türleri, aşamaları ve raporlanması. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(10), 126–139.

Akaygün, S., Elmas, R., Kara, H., Karataş, F. Ö., & Yıldırım, G. (2016). Fen lisesi kimya öğretmenlerinden bir yansıtma: Güncellenen kimya öğretim programı ile ilgili görüşler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(2), 671–696. https://doi.org/10.17556/jef.36724

Akçay, H., Tüysüz, C. & Feyzioğlu, B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisine bir örnek: Mol kavramı ve Avogadro sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2*(2), 57–66.

Akkuş, H., Tüzün, Ü. N., & Eyceyurt, G. (2013). Kovalent bağlar konusunda öğrenci imaj ve yanlış kavramalarının belirlenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(1), 287–303.

Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2004). Yapılandırmacı kuram ve fen öğretimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*, 108–113.

Aşkar, P., & Altun, A. (2009). CogSkillnet: An ontology-based representation of cognitive skills. Educational Technology & Society, 12(1), 240–253.

Atasoy, B., Kadayıfçı, H., & Akkuş, H. (2003). Lise 3. sınıftaki öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramaları ve bunların giderilmesi üzerine yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 1*(1), 61–79.

Aydın, A. (2010). Cumhuriyet dönemi ortaöğretim kimya öğretim programlarının esnek program ve uygulamaları açısından değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12*(2), 61–74.

Aydın, A., Ayyıldız, Y., & Nakiboğlu, C. (2019). 2018 yılı fen lisesi kimya dersi öğretim programı kazanımlarının yeniden düzenlenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi ve kimya dersi öğretim programı ile karşılaştırılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13*(1), 375–408. https://doi.org/10.17522/balikesirnef.656287

Balcı, A. (2021). *Karşılaştırmalı eğitim sistemleri*. Pegem Akademi.

Baykan, F. (2008). Kimya ve fen bilgisi öğretmen adayları ile on birinci sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlanma hakkındaki anlamalarının ve yanılgılarının karşılaştırılması [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ben-Zvi, R., Eylon, B. S., & Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? Journal of Chemical Education, 63(1), 64–66.

Bodner, G. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education, 63*(10), 873–878. https://doi.org/10.1021/ed063p873

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods* (3rd ed.). Allyn & Bacon.

Brooks, J. G., & Brooks, M. J. (1993). The case for constructivist classrooms. ASCD.

Butts, B., & Smith, R. (1987). HSC chemistry students' understanding of the structure and properties of molecular and ionic compounds. Research in Science Education, 17(1), 192–201.

Chiappetta, E. L., Fillman, D. A., & Sethna, G. H. (1991). A method to quantify major themes of scientific literacy in science textbooks. *Journal of Research in Science Teaching, 28*(8), 713–725. https://doi.org/10.1002/tea.3660280808

Chmiliar, L. (2010). Çoklu durum tasarımları. In A. J. Mills, G. Eurepos, & E. Wiebe (Eds.), *Vaka çalışması araştırmaları ansiklopedisi* (ss. 582–583). SAGE.

Çınar, O., Teyfur, E., & Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(11), 47–64.

Datta, L. (1990). Case study evaluations. U.S. General Accounting Office, Transfer Paper 10.1.9.

Davey, L. (2009). The application of case study evaluations. Elementary Education Online, 8(2), 1–3.

Demirel, Ö. (2017). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya* (25. baskı). Pegem Akademi.

Demircioğlu, G., Aslan, A., & Yadigaroğlu, M. (2015). Yenilenen kimya dersi öğretim programının öğretmen görüşleri ile destekli analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 135–146.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (1994). Handbook of qualitative research. Sage Publications.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (1985). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Driscoll, M. (2000). *Öğretim için öğrenme psikolojisi* [PDF]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/9013/mod_resource/content/1/driscoll-ch10%20(1).pdf

Elias, M. J. (2006). The connection between academic and social-emotional learning. In M. J. Elias & H. Arnold (Eds.), *The educator's guide to emotional intelligence and academic achievement: Social-emotional learning in the classroom* (ss. 1-987). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Gezer, M., Şahin, İ., Sünkür, M. Ö., & Meral, E. (2014). 8. sınıf Türkiye Cumhuriyeti İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük dersi kazanımlarının revize edilmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(1), 433–455. https://dergipark.org.tr/en/pub/buefad/issue/3814/51183

Gümrah, A. (2013). *Bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin kimyasal değişimler konusunu anlamaları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç, iletişim ve argüman becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Güneş, M. H., Çeliker, D. & Gökalp, M. (2009). İlköğretim II. kademedeki yeni fen ve teknoloji ders kitapları konusunda sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17*(3), 193–210.

Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(7), 185–188.

Hameed, H., Hackling, M. W., & Garnett, P. J. (1993). Facilitating conceptual change in chemical equilibrium using a CAI strategy. *International Journal of Science Education, 15*(2), 221–230. https://doi.org/10.1080/0950069930150208

Hitchcock, G., & Hughes, D. (1995). *Research and the teacher: A qualitative introduction to school-based-research*-(2nd-ed.).Routledge. https://books.google.com/books?id=qRuNQ6_KLSsC

Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education—a pedagogical justification and the state-of-the-art in Israel, Germany, and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education, 9*(6), 1459–1483. https://doi.org/10.1007/s10763-010-9273-9

İlhan, A. Ç. (2004). 21. yüzyılda öğretmen yeterlikleri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi, 58*, 40–45.

İzci, E., & Eroğlu, M. (2018). Yenilenen 9. sınıf kimya dersi öğretim programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 9*(1), 13–35. https://doi.org/10.19160/ijer.322892

Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning, 7*(2), 75–83. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x

Kabakçı, Ö. F., & Korkut Owen, F. (2010). Sosyal duygusal öğrenme becerileri ölçeği geliştirme çalışması. *Eğitim ve Bilim, 35*(157), 152–166.

Kabapınar, F. M., & Adik, B. (2006). Ortaöğretim öğrencilerinin kovalent bağda elektronların konum ve hareketlerini anlama biçimleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 23*(1), 205–228.

Karabey, B., & Erdoğan, A. (2023). K12 beceriler çerçevesi Türkiye bütüncül modeli: Matematik alan becerilerinin tanımlanması ve süreçlerinin modellenmesi. *Millî Eğitim, 52*(Özel Sayı), 971–996.

Katz, L. G. (1993). Dispositions: Definitions and implications for early childhood practices. *Perspectives from ERIC/EECE: A Monograph Series, 4*, 1–47.

Kayalı, H. **A., &** Tarhan, L. (2004). "İyonik bağlar" konusunda kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla yapılandırmacı-aktif öğrenmeye dayalı bir rehber materyal uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27*(27)

Khaddoor, R., Al-Amoush, S., & Eilks, I. (2017). A comparative analysis of the intended curriculum and its presentation in 10th grade chemistry textbooks from seven Arabic countries. *Chemistry Education Research and Practice, 18*(2), 375–385. https://doi.org/10.1039/C6RP00186F

Kılıç, A., & Seven, S. (2008). *Konu alanı ders kitabı incelemesi* (7. baskı). Pegem Akademi.

Küçükahmet, L., Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M., & Ercan, L. (2001). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu: Fen bilgisi 4–8* (ss. 23–34). Nobel Yayın Dağıtım.

Köseoğlu, F., Atasoy, B., & Kavak, N. (2003). Yapılandırmacı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı. Asil Yayın Dağıtım.

Köseoğlu, F., Budak, B., & Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan ders materyali: Öğretmen adaylarına asit-baz konusuyla ilgili kavramların öğretilmesi. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi VI. Fen Bilimleri Sempozyumu Bildirileri*. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Kutlu, C., Doğan, İ., & Karakaya, İ. (2010). *Öğrenci başarısının belirlenmesi: Performansa ve portfolyoya dayalı durum belirleme* (3. baskı). Pegem Akademi.

Kuzu, Y., Kuzu, O., & Gelbal, S. (2019). TEOG ve LGS sistemlerinin öğrenci, öğretmen ve velilerin görüşleri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5*(1), 112–130.

Kuzu, O., Toptaş, V., & Göçer, V. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli perspektifinde 2018 ve 2024 ilkokul matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*(1), 45–72. https://doi.org/10.29299/kefad.1545275

Leu, D. J., Jr., Kinzer, C. K., Coiro, J., Castek, J., & Henry, L. A. (2013). New literacies: A dual-level theory of the changing nature of literacy, instruction, and assessment. In R. B.

Ruddell & D. Alvermann (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (ss. 1150–1181). International Reading Association.

Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. Jossey-Bass.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Millî Eğitim Bakanlığı okul internet siteleri yönergesi*. http://bidb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/05104029_okul_internet_siteleri_yonergesi_.pdf

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Ortaöğretim fen lisesi kimya dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *Ortaöğretim kimya dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2023). *K12 beceriler çerçevesi Türkiye bütüncül modeli*. MEB.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metni*. MEB.

Mutluer, C. (2013). Sosyal bilgiler programlarında yer alan beceriler hakkında sosyal bilgiler öğretmen görüşleri (İzmir Menemen örneği). *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 8*(7), 355–362.

Nanjappa, A., & Grant, M. M. (2003). Yapılandırmacılık üzerine inşa etmek: Teknolojinin rolü. *Eğitimde Teknolojinin Entegrasyonuna İlişkin Elektronik Dergi, 2*(1), 38–55.

Nicoll, G. (2001). A report of undergraduates' bonding misconceptions. *International Journal of Science Education, 23*(7), 707–730.

Nicosia, M. L., Aiello, S., Mineo, R. M. & Valenza, M. A. (1984). The relationship between science process abilities of teachers and science achievement of students: An experimental study. *Journal of Research in Science Teaching, 21*(8), 853–858.

Özer, M., Suna, H. E., Aşkar, P., & Çelik, Z. (2020). Covid-19 salgını dolayısıyla okulların kapanmasının eğitimde eşitsizlikler üzerine etkisi. *İnsan ve Toplum, 10*(4), 217–246.

Özhan, M. B., Taşgın, A., Kandırmaz, M., Kerkez, B., & Elçi, Y. (2023). Sosyal-duygusal öğrenme becerileri. In P. Aşkar, H. İ. Topçu, A. Altun, İ. Cırık, & M. Kandırmaz (Eds.), *K12 beceriler çerçevesi: Türkiye bütüncül modeli* (ss. 37–58). Millî Eğitim Bakanlığı [MEB].

Öztürk, M., & Mutlu, N. (2017). Sosyal bilgiler ve tarih derslerinde beceri ve değerleri ne kadar öğretiyoruz? *Sakarya University Journal of Education, 7*(3), 552–563.

Padilla, M. J., Okey, J. R., & Garrard, K. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching, 21*(3), 277–287.

Park, D. (2005). Differences between a standards-based curriculum and traditional textbooks in high school earth science. *Journal of Geoscience Education, 53*(5), 540–547.

Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership, 57*(3), 6–11.

Peterson, R. F., Treagust, D. F., & Garnett, P. (1989). Development and application of a diagnostic instrument to evaluate Grade 11 and 12 students' concepts of covalent bonding and structure following a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching, 26*(4), 301–314.

Presseisen, B. Z. (1984). Thinking skills: Meaning and models revisited. In A. L. Costa (Ed.), *Developing minds* (Vol. 1, pp. 144-177). Alexandria, VA: ASCD. *(sayfa aralığı eksik, sen ekleyebilirsin)*Şen, Ş., & Yılmaz, A. (2013). Kimyasal bağlarla ilgili fenomenografik bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 7*(2), 144–177.

Smith, M. E., Hinckley, C. C., & Volk, G. L. (1991). Cooperative learning in the undergraduate laboratory. *Journal of Chemical Education, 68*(5), 413–415. https://doi.org/10.1021/ed068p413

Şahinel, S. (2002). *Eleştirel düşünme* (1. baskı). Pegem A Yayıncılık.

Taber, K. S. (1998). An alternative conceptual framework from chemistry education. *International Journal of Science Education, 20*(5), 597–608.

Tan, D. K.-C., & Treagust, D. F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. *School Science Review, 81*(294), 75–83.

Taşkıran, C., Baş, K., & Bulut, B. (2016). Sosyal bilgiler dersinin kendine özgü becerilerinin kazandırılma düzeyi. *Sosyal Bilimler Dergisi, 6*(11), 1–19.

Taylor, F. (2009). Authentic internet in the EFL class. *Modern English Teacher, 18*(1), 5–9.

Topçu, M. S. (2004). *8. sınıf genetik-canlılarda üreme ve gelişme ünitelerinin öğreniminde ve öğretiminde karşılaşılan zorlukların tespiti* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Turgut, H. (2001). *Fen bilgisi öğretiminde yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile modellendirilmiş etkinliklerin öğrencide kavramsal gelişime ve başarıya etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Uçak, S., & Erdem, H. H. (2020). Eğitimde yeni bir yön arayışı bağlamında "21. yüzyıl becerileri ve eğitim felsefesi". *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi, 6*(1), 76–93.

Uygun, K., Arıbaş, B. B., & Karalı, M. A. (2018). Yeni (2017) sosyal bilgiler öğretim programında meslek bilincinin incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 8*(15), 1897–1916.

Ünal, S., Ayas, A., & Çalık, M. (2006). Lise öğrencilerinin iyonik bağla ilgili yanlış kavramları: Bir örnek olay çalışması. *Eğitim ve Bilim, 31*(141), 3–12.

Vural, R., & Cenkseven, F. (2005). Eğitim araştırmalarında örnek olay (vaka) çalışmaları: Tanımı, türleri, aşamaları ve raporlaştırılması. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(10), 25–38.

Wei, B. (2020). The change in the intended senior high school chemistry curriculum in China: Focus on intellectual demands. *Chemistry Education Research and Practice, 21*(1), 14–23. https://doi.org/10.1039/C9RP00115H

Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 51*(1), 183–201.

Yıldırım, T., & Canpolat, N. (2013). Kimya öğretmenlerinin ortaöğretim kimya öğretim programının uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri. *Millî Eğitim Dergisi, 43*(200), 236–252.

Yıldırım, Y., & Çalışkan, A. (2024). 2024 sosyal bilgiler dersi öğretim programının 2005, 2015 ve 2018 programlarıyla karşılaştırılmalı analizi. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi, 8*(1), 108–142.

Yılmaz, A., & Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*, 172–178.

Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods* (3rd ed.). Sage Publications.

Yörük, N., & Seçken, N. (2016). Cumhuriyet döneminde uygulanan ortaöğretim kimya dersi öğretim programlarının derlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13*(2), 7–34.

Zins, J. E., Weissberg, R. P., Wang, M. C., & Walberg, H. J. (Eds.). (2004). The scientific base linking social and emotional learning to school success. In J. E. Zins, R. P. Weissberg, M. C. Wang, & H. J. Walberg (Eds.), *Building academic success on social and emotional learning: What does the research say?* (pp. 1–22). Teachers College Press.

Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2016). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı kazanımlarının yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre analizi ve değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(1), 260–279. https://doi.org/10.17522/nefefmed.22297

EK-1 : BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

Ad Soyad:

Sınıf:

Gözlem Yapma

1. Aşağıdakilerden hangisi sadece gözlemdir?

a) Metalin bir kısmı kırmızı bu yüzden sıcaktır.

b) Sokak ıslak, demek ki yağmur yağmış.

c) Masa ağaçtan yapılmış gibi görünüyor.

d) Çocukların kaldıkları binanın rengi turuncudur.

2. Aşağıdakilerden hangisi görme duyusuyla gözlemlenir?

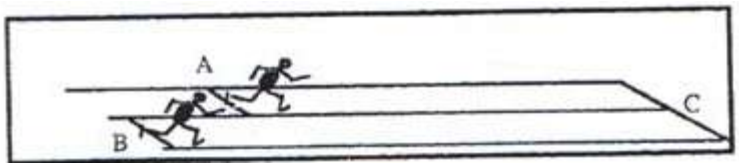
a) Havadaki sıcaklık değişimini gözlemleme

b) Bitkilerin boyundaki değişimi gözlemleme

c) Yeni kimyasal maddelerin kokusundaki değişimi gözlemleme

d) Motordan çıkan sesin değişimini gözlemleme

Uzay/Zaman İlişkisi



3. Eğer A ve B koşucuları aynı anda başlarsa bitiş çizgisine (C) aynı zamanda varıyorlar. Bu durumda hangi koşucu daha hızlı koşar?

a) A, B'den daha hızlı koşar.

b) B, A'dan daha hızlı koşar.

c) A ve B aynı anda koşar.

d) B, A'dan daha yavaş koşar

4. Aşağıdaki gölge şekillerinden hangisi tam silindir kullanılarak oluşturulmaz?

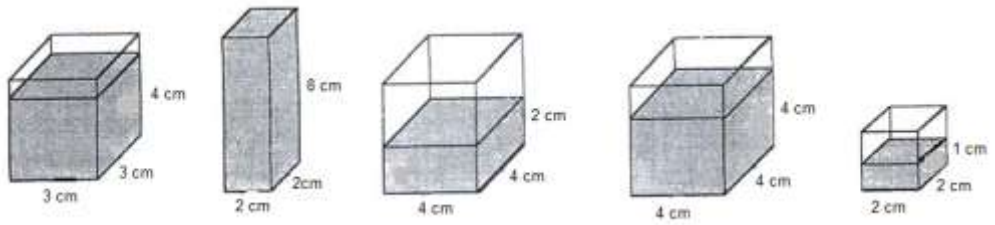
a) Daire

b) Kare

c) Dikdörtgen

d) Üçgen

5.



(1) **(2)** **(3)** **(4)** **(5)**

Yukarıdaki şekle göre, hangi iki kutunun içindeki suyun hacmi yaklaşık olarak birbirine eşittir?

a) 1 ve 2 b) 2 ve 3 c) 3 ve 5 d) 2 ve 5

Sınıflandırma

6. Aşağıdaki tabloda Atatürk İlköğretim Okulu'ndaki bazı öğrenciler hakkında bilgiler yer almaktadır.

1 **İsim**	**2** **Cinsiyet**	**3** **Doğum Günü**	**4** **Milliyet**	**5** **Okula Giriş Yılı**
Tuğba	Kız	Haziran 1990	Türk	1995
Ramazan	Erkek	Mart 1990	Amerikan	1995
Ali	Erkek	Aralık 1989	Türk	1995
Özlem	Kız	Mayıs 1990	Türk	1995
Gürkay	Erkek	Ekim 1989	Fransız	1995
Murat	Erkek	Ağustos 1989	İngiliz	1995

Aşağıdaki kategorilerden hangisi, tablodaki öğrencileri en az *iki* farklı gruba ayırabilmeyi sağlamaz?

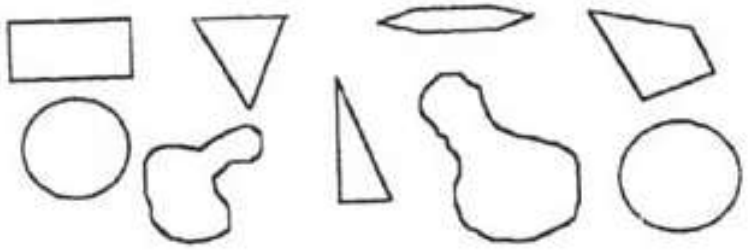
a) Cinsiyet (Kız- Erkek)

b) Doğum tarihi

c) Milliyet

d) Okula giriş yılı

7. Aşağıdaki şekilleri iki grupta sınıflandırabilmek için en iyi özellik hangisidir?



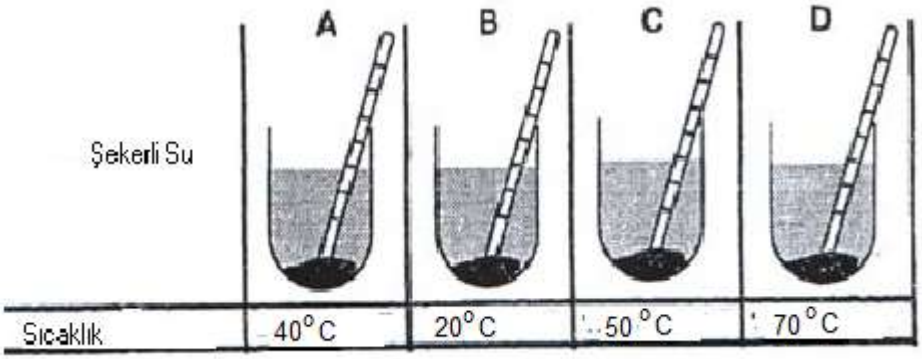
a) Kare olanlar veya kare olmayanlar

b) Dört tane düz kenarı olan veya hiç düz kenarı olmayanlar

c) Eğri köşesi olanlar veya düz köşesi olanlar

d) Köşe sayısı tek sayı olanlar veya köşe sayısı çift sayı olanlar

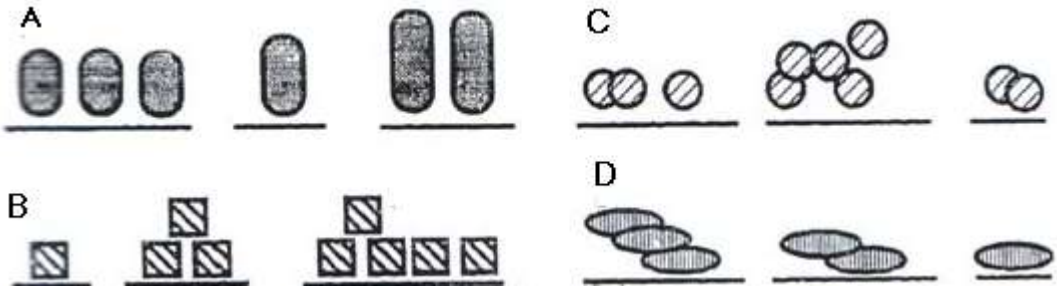
8. Bir kapta bulunan suyun sıcaklığı ne kadar fazlaysa, içinde bulunan şekerin çözünme hızı da o kadar fazla olacaktır." Bu bilgiye göre her birinde eşit miktarda şeker bulunan aşağıdaki kavanozları, şekerin en yavaştan en hızlı çözünmesine doğru sıraya koyunuz.



a) A,B,C,D
b) B,A,C,D
c) C,B,D,A
d) D,C,B,A

Sayıların Kullanılması

9. Aşağıdaki şekil gruplarından hangisinde şekiller, soldan sağa doğru en küçük sayıdan en büyük sayıya doğru sıralanmaktadır?

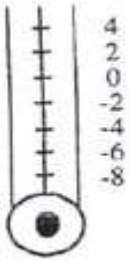


10. Aşağıdaki sayı sıralama etkinliğinde soru işaretli yere hangi sayı gelecektir?

2 3 5 8 12 17 ?

a) 19 b) 23 c)24 d)28

11. Dün hava sıcaklığı -6°C idi, bugün ise 2°C'dir. Dün ile karşılaştırıldığında bugün hava sıcaklığı kaç derece daha fazladır?

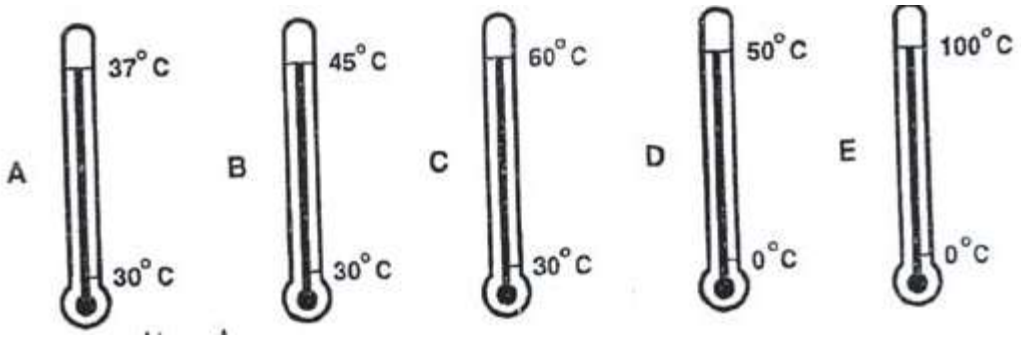


a) 10°C b) 8°C

c) 4°C d) 2°C

Ölçüm Yapma

12. Normalde insan vücudunun sıcaklığı 37°C'dir. Hasta insanların vücutlarının sıcaklığı 36°C ile 42°C arasında değişir. Aşağıdaki termometrelerden hangisi insan vücudunun sıcaklığını ölçmek için en uygunudur?



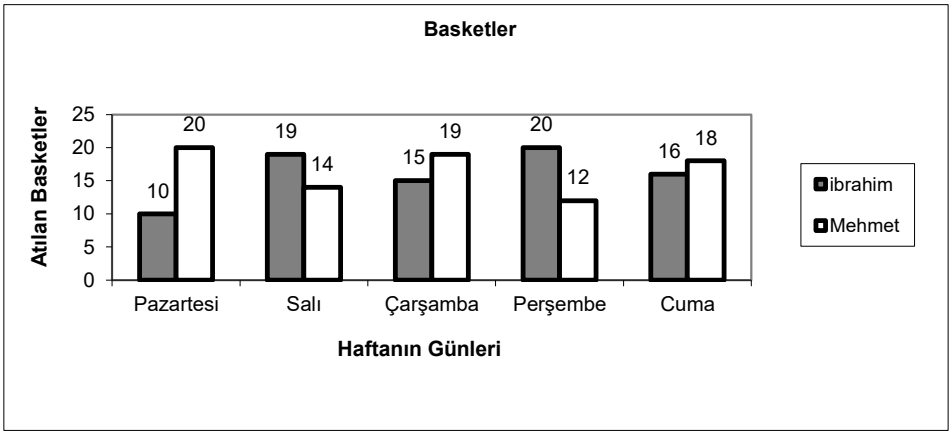
a) A b) B c) C d) D e) E

13. Bir deneyde dört çocuk, kendilerine verilen bitkileri yetiştirmektedirler. Her çocuk dört farklı zamanda bitki boylarının uzama miktarını ölçmüş ve kaydetmişlerdir. Çocukların bitkilerine verdikleri su miktarları dört farklı gözlemde de eşit olduğuna göre; aşağıdaki tabloda, hangi öğrencinin ölçümleri daha dikkatli ve güvenlidir?

	1. Gözlem	**2. Gözlem**	**3. Gözlem**	**4. Gözlem**
Avni'nin bitkisi	3 cm	6 cm	10 cm	8 cm
Gürkay'ın bitkisi	4 cm	5 cm	5 cm	4 cm
Tamer'in bitkisi	2 cm	10 cm	4 cm	8 cm
Fatih'in bitkisi	8 cm	3 cm	2 cm	1 cm

a) Avni b) Gürkay c) Tamer d) Fatih

14. Aşağıdaki tabloda İbrahim ve Mehmet'in basket sonuçları gösterilmektedir. Her ikisi de Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe ve Cuma günleri 20 defa serbest atış yaptıklarına göre; İbrahim, Mehmet'ten haftanın kaç günü, daha fazla basket atmıştır?



a)1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

İlişkilendirme

15. Hangi nesnenin altı eşit yüzü, 8 köşesi, 12 kenarı ve hacmi vardır?

a) Küp b) Kare c) Küre d) Altıgen

16. Ayşe, okulundaki sınıfların şeklini kağıda çizmek istiyor. Ayşe'nin kullanması gereken uygun ölçek aşağıdakilerden hangisidir?

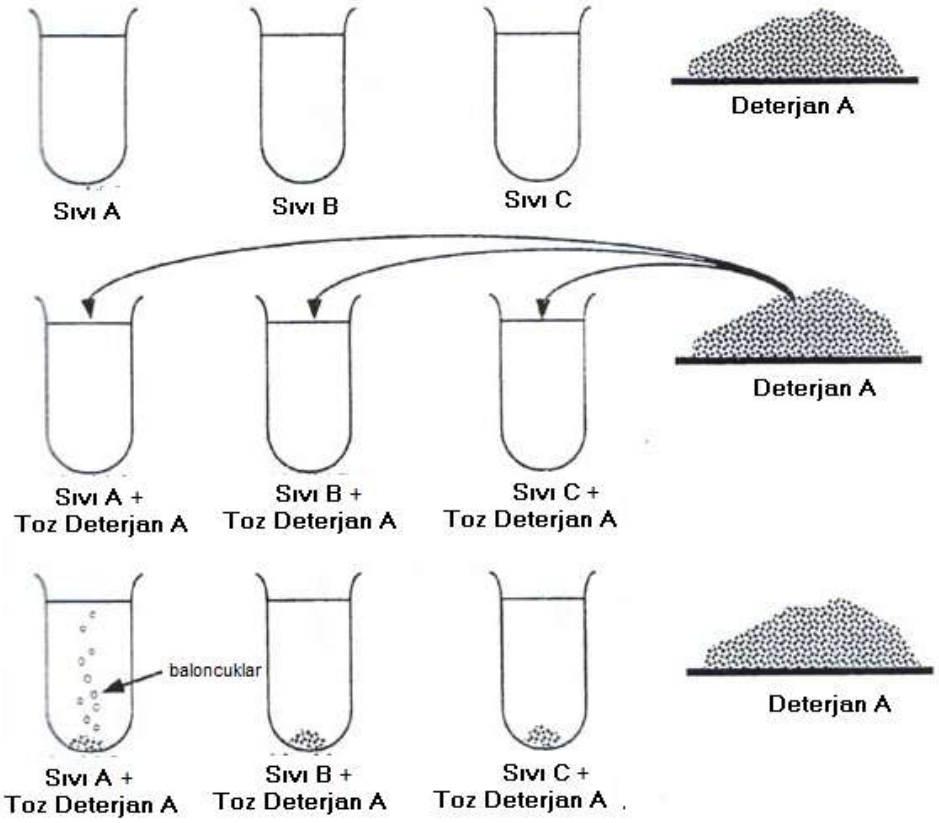
a) 1 m = 1 km
b) 1 m = 1 cm
c) 1 m = 1 mm
d) 1 m = 1 hm
e) 1 m = 1 m

17. Aşağıdaki şekilde bir deneyin üç aşamasını görülmektedir.

1. Aşama

2. Aşama

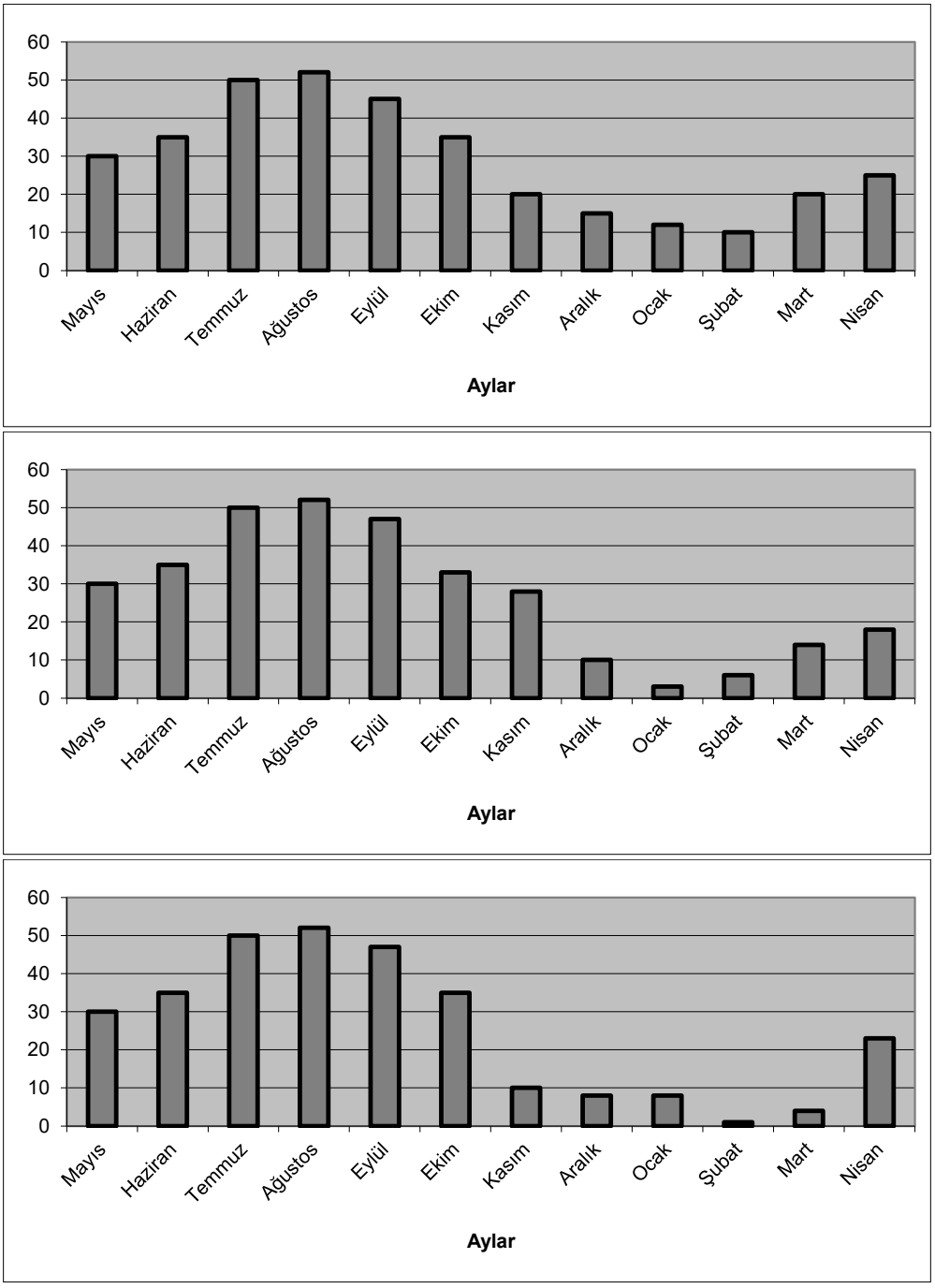
3. Aşama



Deneyden elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **<u>en doğrudur?</u>**

a) A ve C sıvıları aynıdır
b) A ve B sıvıları aynı değildir.
c) A,B ve C sıvılarının hepsi aynıdır.
d) Yukarıdaki cevaplardan hiçbiri doğru değildir.

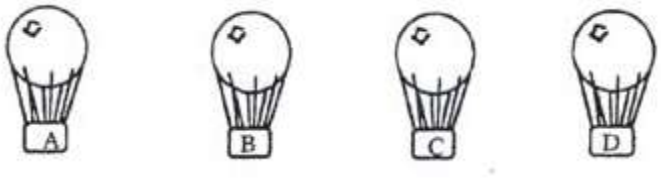
Tahmin Yürütme



18. Yukarıdaki grafikte son üç yılda her ayın ortalama sıcaklıkları verilmiştir. Bu grafiklere göre gelecek yıl da hangi ay, yılın en **<u>soğuk ayı</u>** olabilir?

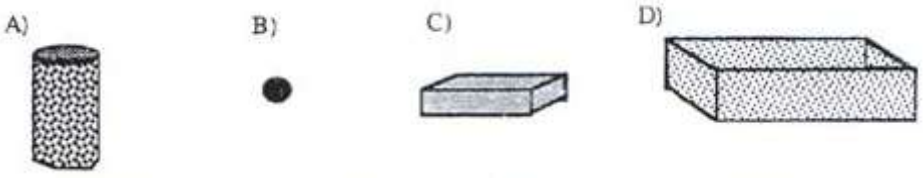
a) Haziran b) Eylül c) Kasım d) Ocak e) Şubat

19. Aşağıdaki balonlarda, yoğunluğu havadan az olan, eşit miktarda gaz vardır. Hangi balon en hızlı uçabilir?



Balonların Kütleleri: A=1000 kg. B=800 kg. C=500 kg. D=200 kg.

20. Aşağıdaki resimlerde görülen nesnelerden hangisi bir kap suda **<u>en hızlı</u>** batar?



Boş Teneke Cam Bilye Tahta Kutu Sünger Parçası

Değişkenleri Kontrol Etme

21. Ali ve Ahmet iki farklı firmanın ürettiği bisiklet lastiklerinin, kaç kilometre gittiğinde eskidiğini bilmek istiyorlar. Ali ve Ahmet bisikletlerinin lastiklerine işaret koyuyorlar. Bu deneyde aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilebilen **<u>en önemli değişken olarak ele alınabilir?</u>**

a) Ölçümlerinin yapıldığı günün saati
b) Her iki türdeki lastiğin gittiği kilometre sayısı
c) Bisikletçilerin fiziksel özellikleri
d) Hava koşulları
e) Kullanılan bisikletlerin ağırlıkları

22. Bir grup öğrenci, ısıtmanın fasulye tohumlarının çimlenmesine etkisini belirlemek için deney yapıyorlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi bu deneyde en az önemlidir?

a) Tohumların ısıtıldığı sıcaklık derecesi
b) Tohumların ısıtılma süresinin uzunluğu
c) Kullanılan toprağın türü
d) Topraktaki nem miktarı
e) Her tohumun büyümesi için kullanılan saksıların büyüklüğü

23. Murat asit yağmurlarının balık populasyonu üzerine etkisini öğrenmek istiyor. İki tane kavanoza aynı miktarda su dolduruyor. Birinci kavanoza 50 damla sirke (asit) damlatıyor, ikinci kavanoza ise hiçbir şey damlatmıyor. Her kavanoza birbirine benzeyen 10 tane balık koyuyor. Her iki kavanozdaki balıklara aynı miktarda yiyecek ve oksijen veriyor. Bir hafta süreyle balıkların davranışlarını gözlemliyor ve gözlemlerinden çeşitli sonuçlara varıyor. Yukarıdaki ifadelere göre herhangi bir değişken eklenmeden deney nasıl geliştirilebilir?

a) Farklı miktarda sirke (asit) içeren daha çok kavanoz hazırlarım.
b) Her iki kavanoza, kullanılan balık sayısından daha çok balık eklerim.
c) Farklı türde balık ve farklı miktarlarda sirke (asit) olan daha çok kavanoz eklerim.
d) Kullanılan kavanozlara daha çok sirke (asit) elerim.

Verileri Yorumlama

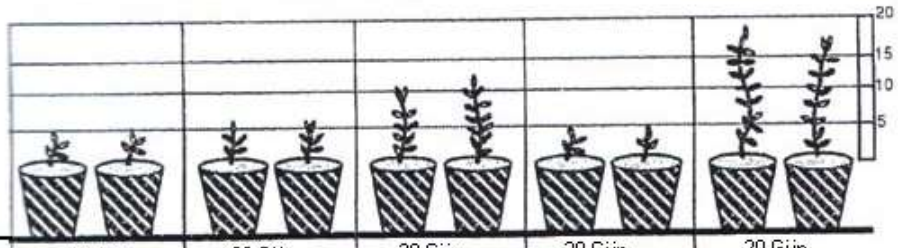
24. Aşağıdaki veriler bir deneyden alınmıştır.

Sıcaklık (Ortalama)	Tohumların Ağırlığı (gr.)	Tüketilen Su (ml./ Gün)	Güneş Işığı Alma Süresi (Dak./Gün)	Bitkinin Boyu (Cm / 20 Gün)
20 °C	2.2	10	20	20.2
50 °C	2.3	10	20	20.3
30 °C	2.3	10	20	20.2
25 °C	2.1	10	20	20.3
25 °C	2.3	10	30	21.9
25 °C	2.2	10	40	22.8
20 °C	2.2	10	30	21.8
20 °C	2.1	20	30	21.9
20 °C	2.2	30	30	22.0

Yukarıdaki verilere göre, sizce bitki boyunun büyüme hızına **en çok** hangi faktör etki etmiştir?

a) Bitkinin büyüdüğü yerin sıcaklığı
b) Tohumun ağırlığı
c) Bitkinin her gün tükettiği su miktarı
d) Bitkinin güneş ışığı alma süresinin miktarı

25. Aşağıdaki deneyde yer fıstığı bitkisinin 20 gün içinde ne kadar büyüdüğü gösterilmektedir.



Veri					
Büyütme Zamanı	20 Gün	20 Gün	20 Gün	20 Gün	20 Gün
Eklenen Bitki Gıdasının Miktarı	2 Gram	2 Gram	2 Gram	2 Gram	2 Gram
Eklenen Su	Günde 50 ml.	Günde 75 ml.	Günde 100 ml.	Günde 60 ml.	Günde 150 ml.

Yukarıdaki tabloyu inceleyiniz. Bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

a) Ne kadar çok bitki gıdası eklenirse, bitki o kadar hızlı büyür.
b) Belirli miktarda bitki gıdasına sahip bitkiye ne kadar fazla su eklenirse, bitki o kadar hızlı büyür.
c) Belirli miktarda bitki gıdasına sahip bitkiye ne kadar fazla su eklenirse, bitki o kadar yavaş büyür.
d) Belirli miktarda suya sahip bitkiye, ne kadar fazla bitki gıdası eklenirse bitki o kadar yavaş büyür.

Hipotez Oluşturma

26. Mert, birbiriyle aynı özelliklere sahip iki kaseye şekerli su koyar. Her ikisinin de kapağını açık bırakır. Kaselerden bir tanesini karanlık bir yere koyarken, diğerini ışık alan bir yere koyar. Mert'in kurduğu düzenekler arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?

a) Işığa maruz kalma
b) Kaselerin şekli
c) Havaya maruz kalma
d) Her birinin içindeki şeker miktarı

27. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir hipotezi en iyi şekilde ortaya koyar?

a) Bu mıknatıs 12 tane ataç kaldırdı
b) Bu şişedeki süt 20 dakikada dondu
c) Ev bitkileri çok fazla sulandığından ölmüş olabilir
d) Kavak ağacındaki yaprakların hepsi kırmızıya döndü
e) Bu oranlarla havuz 10 dakikada doldu

28. Aşağıdaki veri tablosunu incelendiğinde, çözünme zamanı ve suyun sıcaklığı değişkenlerine en uygun hipotez hangisidir?

Ortalama Çözünme Süresi (Dakika)				
Madde	Suyun Sıcaklığı 20 ^{o}C	Suyun Sıcaklığı 40 ^{o}C	Suyun Sıcaklığı 50 ^{o}C	Suyun Sıcaklığı 60 ^{o}C
20 gr. Şeker	80 Dk.	40 Dk.	20 Dk.	5 Dk.
20 gr. Tuz	60 Dk.	30 Dk.	16 Dk.	3 Dk.

a) Maddelerin çözünme zamanıyla suyun sıcaklığı arasında hiçbir farklılık yoktur.
b) Suyun sıcaklığı en az olduğunda maddenin erime zamanı en kısa sürede olur.
c) Suyun sıcaklığı en fazla olduğunda maddenin erime zamanı en az olur.
d) Tabloda verilen bilgilerle hipotez oluşturmak imkansızdır.

Yaparak Yanıtlama

29. Aşağıdakilerden hangisi yaparak tanımlama olarak değerlendirilir?

a) Yağ suyla karıştığında, yağın yoğunluğu suyun yoğunluğundan az olduğu için yağ suyun yüzeyinde batmadan kalır.
b) Süpersonik uçağın hızı ses dalgalarının hızına benzer.
c) Arabayı saatte ortalama 50 km hızla sürdüğünde durmak istediğin noktaya veya çizgiye 100 metre yaklaştığında fren pedalına basmalısın.
d) Araba sağa ve sola döndüğünde, hızı düşecektir.

Deney Yapma

30. Bir öğrenci kumaşın tuttuğu ısı miktarının, kumaşın renginden etkilenip etkilenmediğini denemek ister. Öğrenci bunun için iki tane farklı renkte kumaşı aynı miktarda su dolu iki bardağın üzerine koyar. Bardağın bir tanesini yeşil renkte kumaş ile, diğerini ise sarı renkte kumaş ile kaplar. Her iki bardağı da güneş ışınları alan bir yere koyar. Bardaklara sıcaklıklarını gözlemlemek için termometre yerleştirir. Öğrencinin deneyini gerçekleştirmesi için **ne önerirsiniz**?

a) Kumaşlarla kaplanan bardaklara numara ekleyebilir.
b) Her bardaktaki su miktarını düşürebilir.
c) Her biri farklı renkte kumaşla kaplanan daha fazla bardak hazırlayabilir.
d) Bardakları kapladığı kumaş miktarını iki kat arttırabilir.

31. Derya balıkların yaşaması için en uygun sıcaklığa karar vermek ister. Buna karar vermek için aşağıdaki işlemlerden hangisini yapmalıdır?

a) Altı tane akvaryum alarak her akvaryuma altı tane birbirine benzeyen balık koymalıdır. Akvaryumların sıcaklıklarını 25°C'de sabit tutmalıdır.
b) Altı tane balığı bir akvaryuma koymalıdır. 10 dk aralıklarla suyun sıcaklığını 10°C'den 15°C'ye, 20'^{o}C'ye, 25'^{o}C'ye, 30°C'ye ve en son olarak 40°C'ye yükseltmelidir. Her sıcaklık değişikliğinde balıkların davranışlarındaki değişiklikleri gözlemlemelidir.
c) Altı tane akvaryum alarak her akvaryuma altı tane birbirine benzeyen balık koymalıdır. Akvaryumların sıcaklıklarını 25 ^{o}C sabit tutmalıdır. Her akvaryumdaki balıkların davranışlarını gözlemlemelidir.
d) Altı tane akvaryuma birbirine benzeyen altı balık koymalıdır. Her akvaryumun sıcaklıkları 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C ve 40°C olmalıdır. Her akvaryumdaki balığın davranışını gözlemlemelidir.

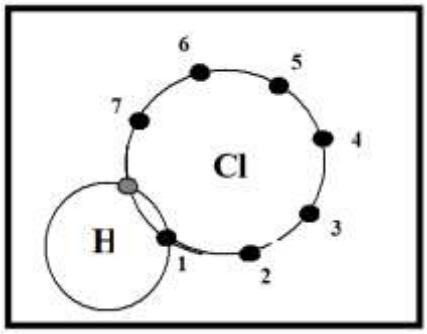
EK- 2 KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

Sevgili öğrenciler aşağıdaki soruları yanıtlayarak, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 9. Sınıf kimya kitabındaki etkinliklerin öğrencilerin becerilerinin gelişimine ve kavramsal anlamalarına olan katkılarının araştırıldığı bir çalışmaya katkıda bulunacaksınız. Bu çalışmanın size herhangi bir yaptırımı olmayacaktır. Cevaplarınız ve kimlik bilgileriniz araştırmacılar tarafından gizli tutulacaktır. O yüzden soruları yanıtlarken ayrıntılı olarak yazmaktan çekinmeyiniz. İlginizden dolayı çok teşekkür ederiz.

Ezgi ASLAN,
ezgialtun.e.a@gmail.com

Ad-Soyad: **Sınıf:**

1)



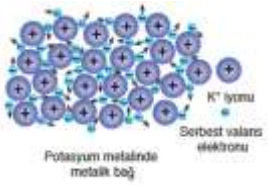
Yandaki şekilde H ve Cl atomları arasında oluşmuş olan kovalent bağın anlık bir gösterimi verilmiştir.

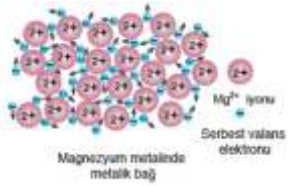
Numaralandırılmış elektronlar Cl atomunun en dış yörünge elektronlarıdır. Gri renkli olan elektron H atomunu temsil etmektedir

a) Cl atomunun hangi elektronları bağa katılmaktadır?

b) Cl atomunun hangi elektronları bağa katılmamaktadır?

2) Aşağıda katı halde potasyum ($_{19}K$) ve magnezyum ($_{12}Mg$) metallerinin alt mikro seviyedeki gösterimleri verilmiştir. Görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.





a) Bu örnekte metalik bağı oluşturan tanecikler hangileridir?

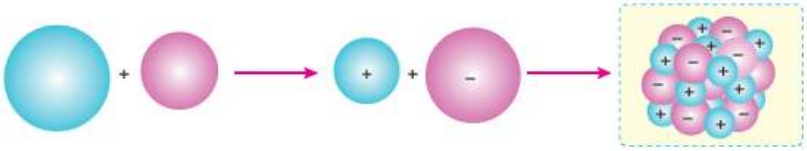
b) Metalik bağın oluşumuna ilişkin genel bir örüntü oluşturarak metalik bağın tanımını yapınız.

3) Bir çiftçi tarlasından topladığı buğdayları çuvallarla değirmene götürüyor. Bu sırada buğdaylar kırılıp eziliyor ve ufak parçalara ayrılarak un oluyor. Sizce buğdaylar ezilip un haline gelirken buğdayı oluşturan kimyasal bağlara ne olmuştur?

- Kimyasal bağlar kırılmıştır.
- Kimyasal bağlar kırılmamıştır.
- Kimyasal bağların bir kısmı kırılmıştır.

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız?

4) Aşağıda Na ve Cl atomlarından NaCl bileşiğinin oluşumu sırasında tanecik çaplarındaki değişim ve bileşiğin yapısı şematize edilmiştir. ($_{11}Na$, $_{17}Cl$)

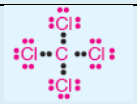
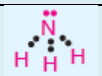


a) Pozitif ve negatif iyonların oluşumu sürecinde atom çapları nasıl değişmiştir? Gerekçeleri ile açıklayınız.

b) Hangi elementin (+) yüklü, hangi elementin (-) yüklü olduğunu elektrostatik çekim kuvveti ve iyonlaşma enerjisi kavramları temelinde açıklayınız.

c) Sodyum klorür (NaCl) bileşiğinin kristal örgü yapısında atomlar nasıl düzenlenmiştir? Gerekçeleri ile belirtiniz.

5) Aşağıda verilen element ve bileşik moleküllerinin Lewis yapılarını inceleyiniz. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Element molekülü	Lewis Nokta Yapısı	Bileşik Molekülü	Lewis Nokta Yapısı
H_2		HCl	
F_2		CCl_4	
O_2		NH_3	

a) Sizce moleküllerdeki bağlayıcı elektronlar hangileridir? Renkleri ile belirterek açıklayınız.

b) Sizce ortaklanmamış yani bağ oluşumuna katılmayan valans elektronları hangileridir? Renkleri ile belirterek açıklayınız.

c) Her molekülde kaç tane kovalent bağ olduğunu yazınız.

6) Öğrenciler ders çalışırken metalik bağ hakkında bildiklerini birbirlerine anlatmaktadırlar. Hangi öğrencinin/öğrencilerin metalik bağ hakkında söylediği şeyler yanlıştır?

- ELİF : Metalik bağ, metallere iletkenlik özelliği kazandırır.
- KEREM : Elektron denizindeki elektrostatik çekim kuvveti ne kadar fazla ise erime noktası o kadar düşüktür.
- EMİNE : Metalik bağ, metallerde ve alaşımlarda görülür.
- EMRE : Metalik bağ metallere esneklik ve işlenebilirlik özelliği kazandırır.

Yanlış / yanlışlar hakkında neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

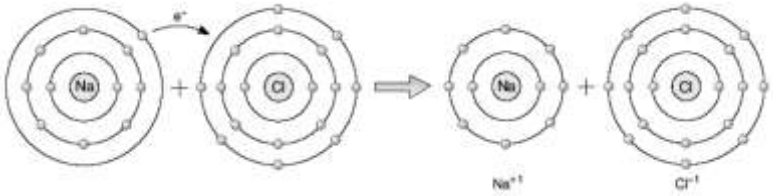
7) Elektron ortaklaşması ile oluşan XY_3 bileşiğinde merkez atom üzerinde bir çift ortaklanmamış valans elektronu bulunmaktadır.

- ☐ Moleküler yapılıdır.
- ☐ Polar bir bileşiktir.
- ☐ Katı ve sıvı halde elektrik akımını iletirler.

Sizce hangi düşünce doğrudur? Doğru olduğunu düşündüğünüz cevapların önündeki kutucuklara X işareti koyarak belirtiniz.

➢ Neden böyle düşündünüz?

8) Aşağıdaki şekilde NaCl bileşiğinin oluşum süreci sırasında Na (sodyum) ve Cl (klor) atomları arasında gerçekleşen kimyasal olay görsel olarak verilmiştir. Bu görselden yola çıkarak aşağıdaki önermelerden hangisinin doğru olduğunu düşünüyorsunuz?

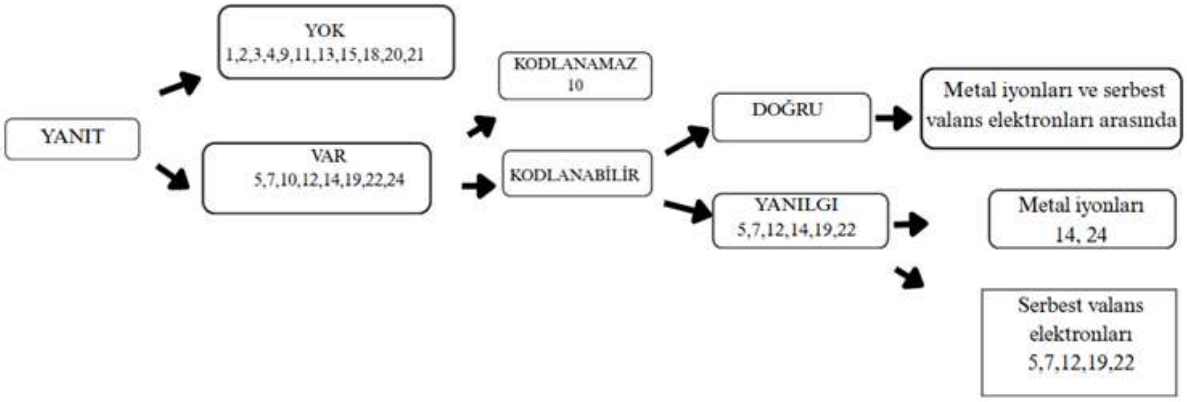


- ☐ Na (sodyum) atomu 1 elektronunu Cl (klor) atomuna vererek pozitif yüklenmiştir.
- ☐ Cl (klor) atomu 1 elektron alarak negatif yüklenmiştir.
- ☐ NaCl gibi iyonik bileşikler oluşurken elektron ortaklaşması ile bileşik oluştururlar.
- ☐ NaCl gibi iyonik bileşikler oluşurken elektron alış verişi ile bileşik oluştururlar.

Sizce hangi düşünce doğrudur? Doğru olduğunu düşündüğünüz cevapların önündeki kutucuklara X işareti koyarak belirtiniz.

- ➢ Neden böyle düşündünüz?

EK-3 KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ İDEOGRAFİK ANALİZ ŞANLONU



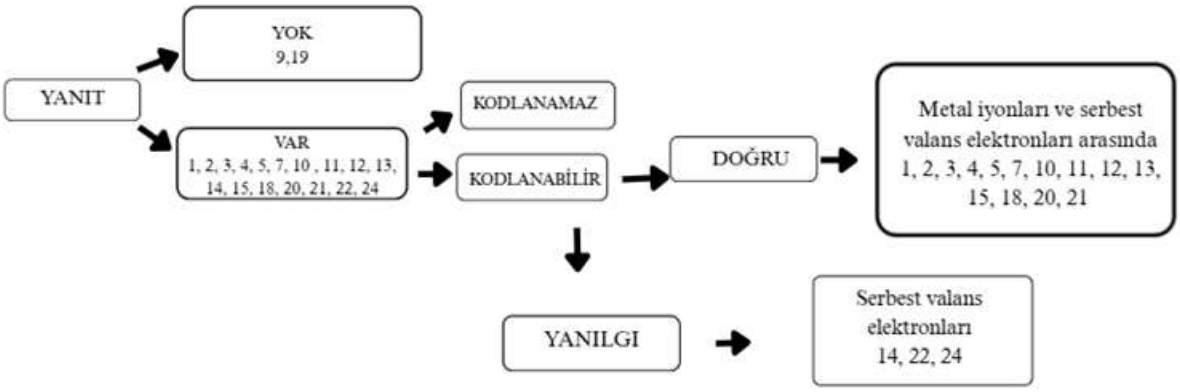
Değerlendirme % 57,9 Yanıt Yok

% 26,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 1

% 10,5 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 2

% 5,3 Kodlanamaz

Şekil 1. Kavramsal Anlama Testinin ikinci sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)



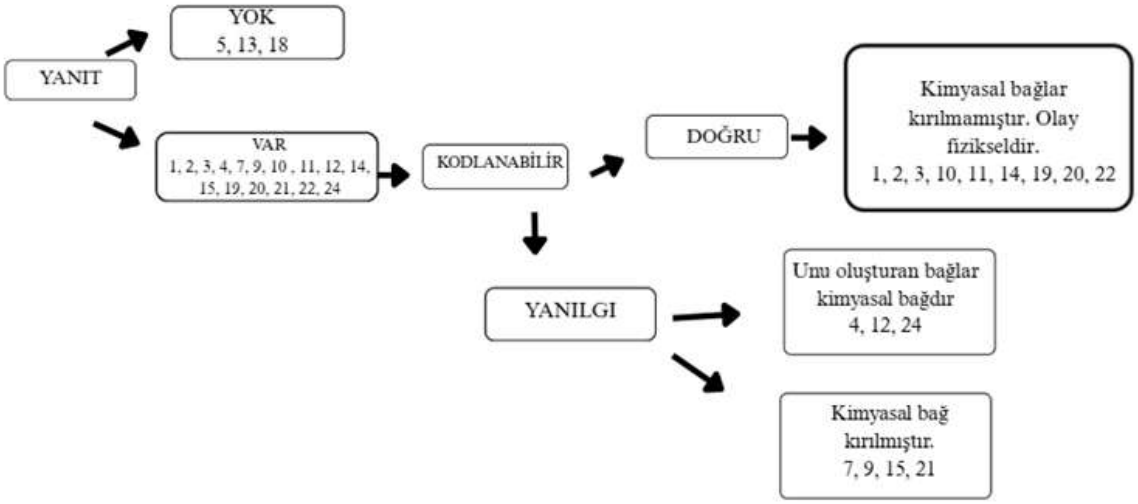
Değerlendirme % 10,6 Yanıt Yok

% 73,7 Bilimsel Fikir

% 15,7 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 2

Şekil 2. Kavramsal Anlama Anketinin ikinci sorusuna ait Son Test ideografik analiz şablonu

Kavramsal anlama anketinin ikinci sorusuna ait analiz ön test ve son test analiz sonuçları yukarıdaki şekillerde verilmiştir. Şekil 4.3'te yer alan ön teste ait bulgular incelendiğinde bu soruya öğrencilerin % 63,2'si yanıt veremezken, ön testte doğru yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Ön test cevaplarından % 36,8'i kavram yanılgısı içermektedir. Şekil 4.4'te yer alan son test bulguları incelendiğinde ise öğrencilerin % 73,7'si bilimsel fikre yönelirken, kavram yanılgısı bulunan öğrenci sayısı % 15,7'dir. Bu soruya son testte yanıt veremeyen öğrenci oranı % 10,6'dır. Bulgulardan yola çıkarak öğretimin kavram yanılgılarını azalttığını ve öğrencilerin bilimsel fikri üretmelerine yardımcı olduğu söylenebilir.



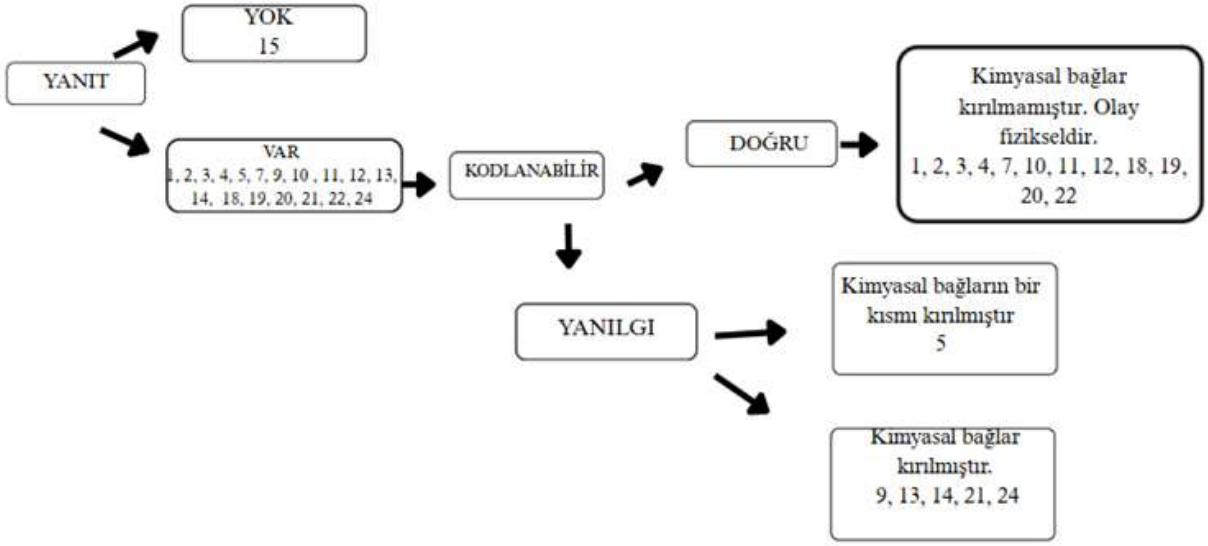
Değerlendirme % 15,8 Yanıt Yok

% 15,8 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 1

% 21,1 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 2

% 47,3 Bilimsel Fikir

Şekil 3. Kavramsal Anlama Anketinin üçüncü sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)



Değerlendirme % 5,3 Yanıt Yok

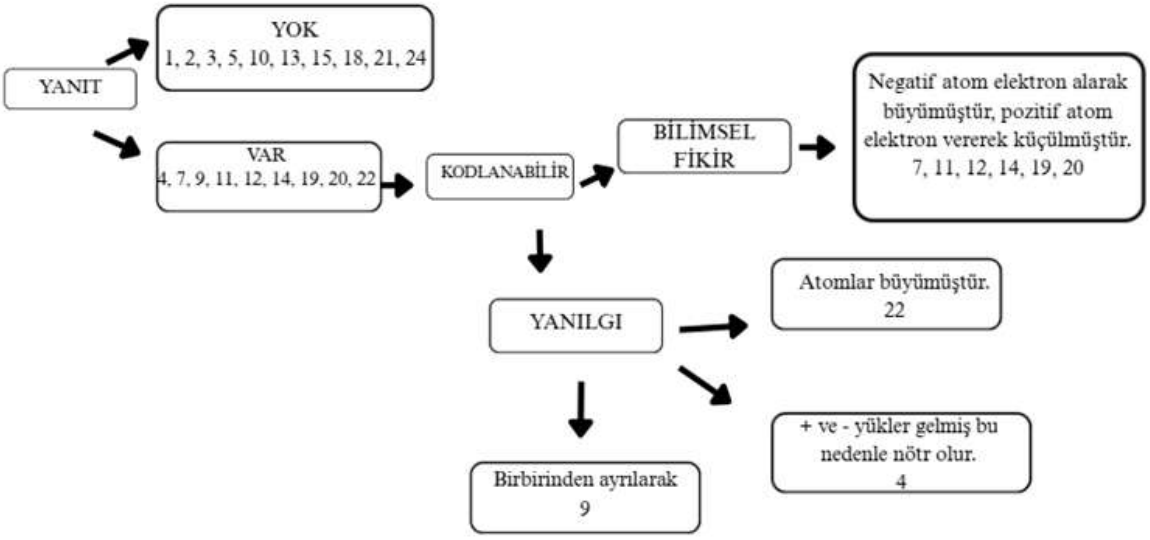
% 63,2 Bilimsel Fikir

% 26,2 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 2

% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 3

Şekil 4. Kavramsal Anlama Anketinin üçüncü sorusuna ait Son Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Kavramsal anlama anketinin beşinci sorusu olan " Buğdaylar un haline gelirken bağlara ne olmuştur?" sorusuna ait ön test ve son test analiz sonuçları incelenmiştir. Şekil 4.6'da yer alan analiz verilerine göre öğrencilerin öğrencilerin % 15,8'i bu soruya yanıt veremezken, % 36,9'u kavram yanılgısına sahiptir. Ön test sonuçlarına göre öğrencilerin % 43,7'si bilimsel fikre sahiptir. Şekil 4.7'de yer alan son test sonuçlarına göre ise öğrencilerin %63.2'si bilimsel fikre sahipken, % 31,5'inde kavram yanılgıları bulunmaktadır. Şekil 4.7'ye göre öğrencilerin % 5,3'ü ise bu soruya yanıt verememişlerdir. Elde ettiğimiz verilerden hareketle yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını genellikle giderdiğini söylemek mümkündür.



Değerlendirme % 52,6 Yanıt Yok

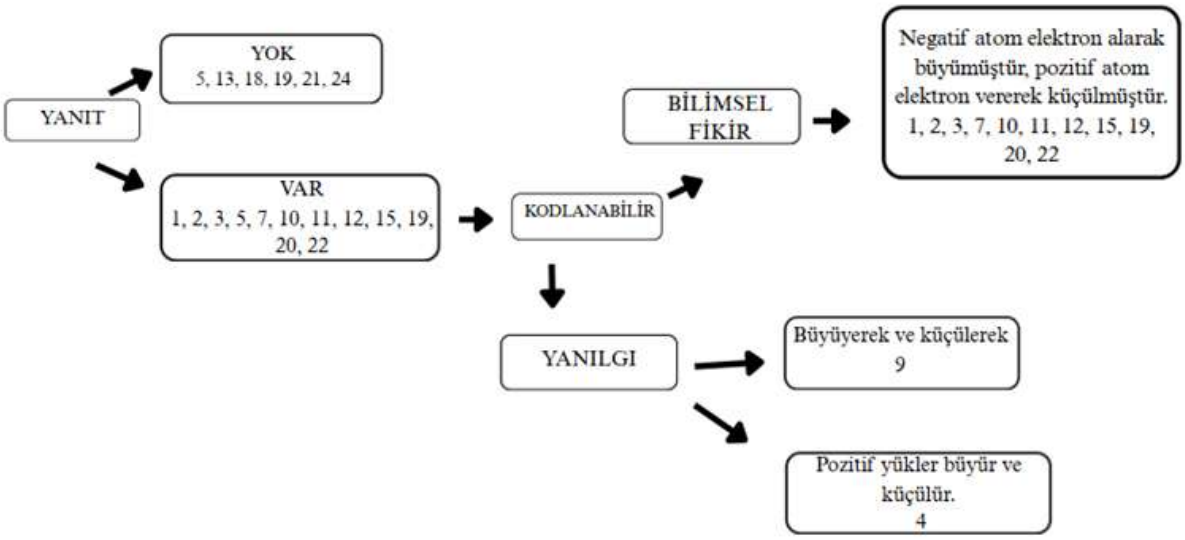
% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 1

% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 2

% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 3

% 31,5 Bilimsel Fikir

Şekil 5. Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)



Değerlendirme % 26,3 Yanıt Yok

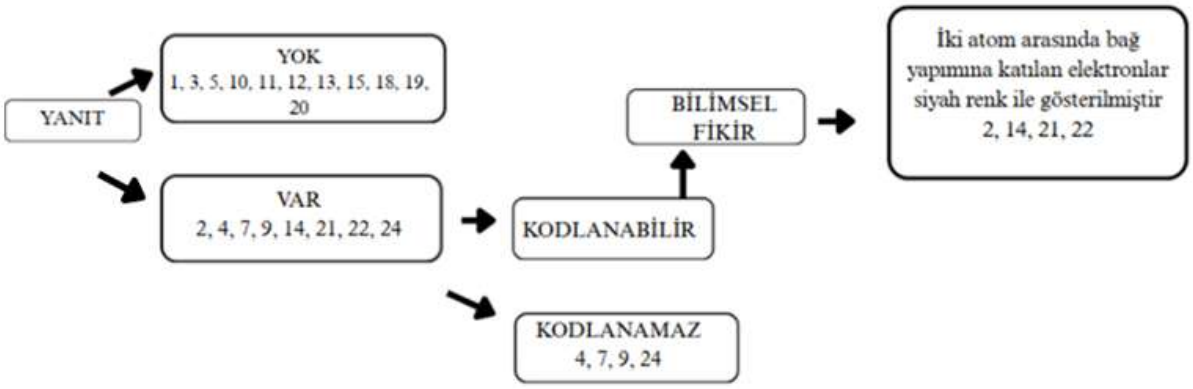
% 63,1 Bilimsel Fikir

% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 4

% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 5

Şekil 6. Kavramsal Anlama Anketinin dördüncü Son Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Kavramsal anlama anketinin yedinci sorusuna ait ön test ve son test analiz sonuçları incelenmiştir. Şekil 5'te yer alan analiz verilerine göre öğrencilerin öğrencilerin % 52,6'sı bu soruya yanıt veremezken, % 15,9'u kavram yanılgısına sahiptir. Ön test sonuçlarına göre öğrencilerin % 31,5'i bilimsel fikre sahiptir. Şekil 6'da yer alan son test sonuçlarına göre ise öğrencilerin %63.1'i bilimsel fikre sahipken, % 10,6'sında kavram yanılgıları bulunmaktadır. Şekil 4.10'a göre öğrencilerin % 26,3'ü ise bu soruya yanıt verememişlerdir. Elde ettiğimiz verilerden hareketle yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını genellikle giderdiğini söylemek mümkündür.

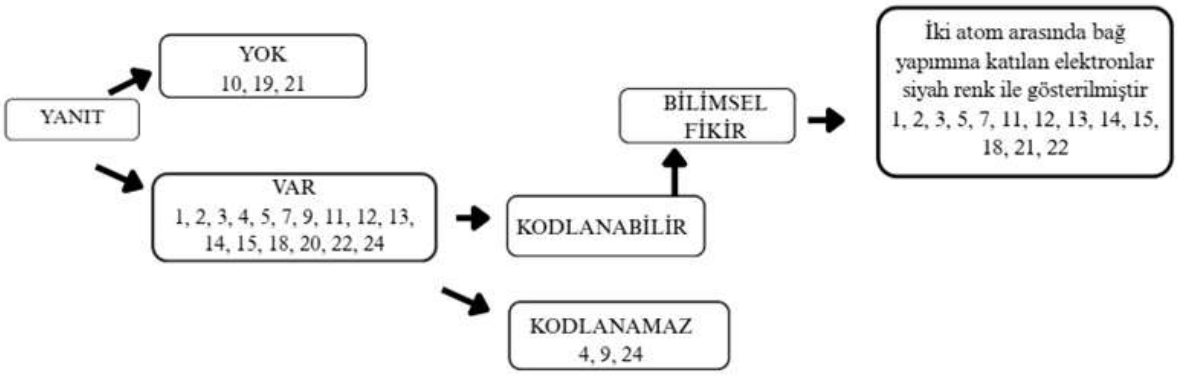


Değerlendirme % 57,8 Yanıt Yok

% 21,1 Bilimsel Fikir

% 21,1 Kodlanamaz

Şekil 7. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ait Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)



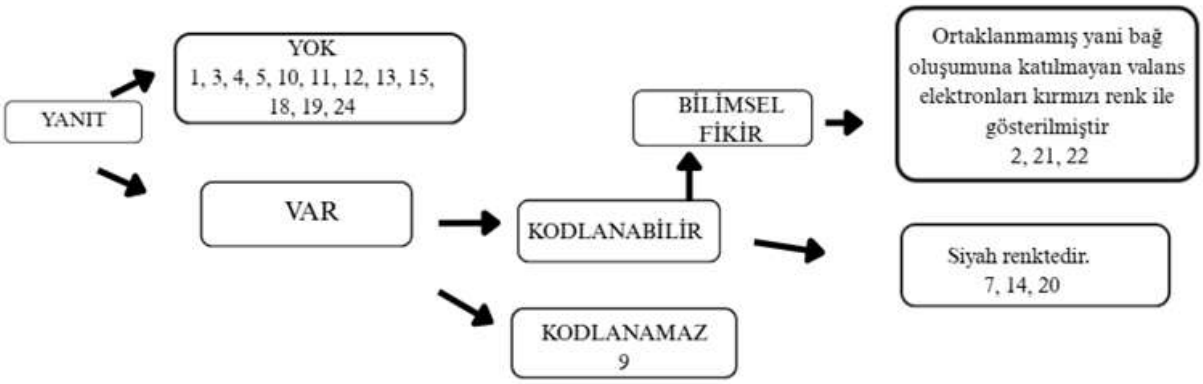
Değerlendirme % 15,8 Yanıt Yok

% 68,4 Bilimsel Fikir

% 15,8 Kodlanamaz

Şekil 8. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ait Son Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunu a şıkkı için sorulan sorunun ön ve son testine verilen cevaplar ideografik olarak analiz edilmiş ve çıkarılan şablonlar Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir. Veriler incelendiğinde ön testte öğrencilerin %57,9'unun sorulara cevap veremediği, %21,1'nin sorulara verdiği cevapların anlamsız olduğu ve sadece %21,1'nin bilimsel fikre sahip olduğu görülmüştür. Son test sonuçlarına bakıldığında ise öğrencilerin %15,8'nin soruya yanıt veremediği, %15,8'nin verdiği cevabın anlamsız olduğu ve geriye kalan %68,4'ünün ise bilimsel fikre sahip olduğu bulunmuştur. Sonuçlar sayısal anlamda yorumlandığında Maarif Model Programına uygun olarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin alternatif fikir olarak belirttiğimiz kavram yanılgılarını gidermedeki olumlu katkıları görülmektedir. Kapalı uçlu sorular için alternatif fikirler bulunmadığı için bireysel profil çıkarılmamıştır



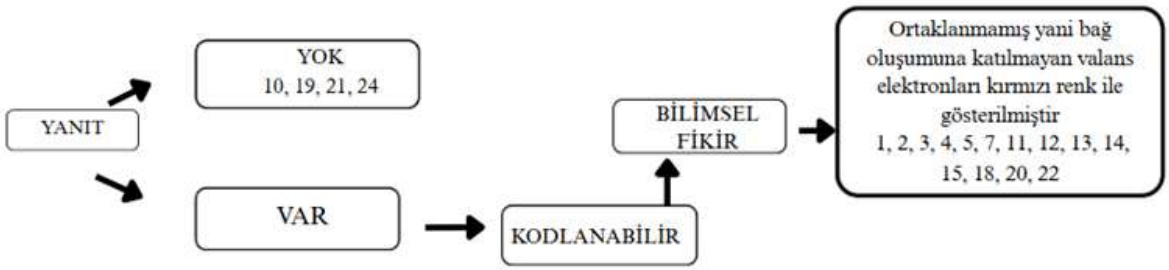
Değerlendirme % 63,1 Yanıt Yok

% 15,8 Bilimsel Fikir

% 15,8 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir

% 5,3 Kodlanamaz

Şekil 8. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun b şıkkına ait Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)



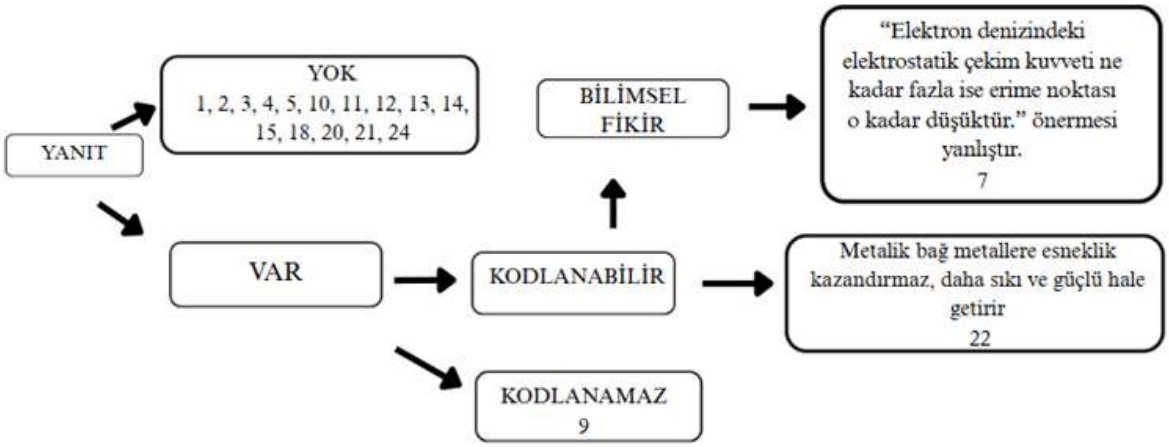
Değerlendirme % 21,1 Yanıt Yok

% 73,6 Bilimsel Fikir

% 5,3 Kodlanamaz

Şekil 9. Kavramsal Anlama Anketinin beşinci sorusunun a şıkkına ait Son Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Kavramsal anlama anketinin sekizinci sorusunun b şıkkına ait "Ortaklanmamaış valans elektronlarının rengini belirtiniz?" sorusuna ait veriler incelendiğinde Şekil 4.8'de yer alan ön test sonuçlarına göre öğrencilerin % 68,4'ü soruya cevap verememişlerdir. Ön test sonuçlarına göre öğrencilerin % 15,8'i bilimsel fikre sahipken, kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı % 15,8'dir. Şekil 4.9'da yer alan son test sonuçlarını incelediğimizde ise bu soruya yanıt veremeyen öğrenci sayısı % 26,4'tür. Son test sonuçlarına göre öğrencilerin % 73,6'sı bilimsel fikre sahip iken, son test sonuçları incelendiğinde kavram yanılgısı olan öğrenci bulunmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını giderdiği ve öğrencileri bilimsel fikre yönlendirdiği görülmüştür.



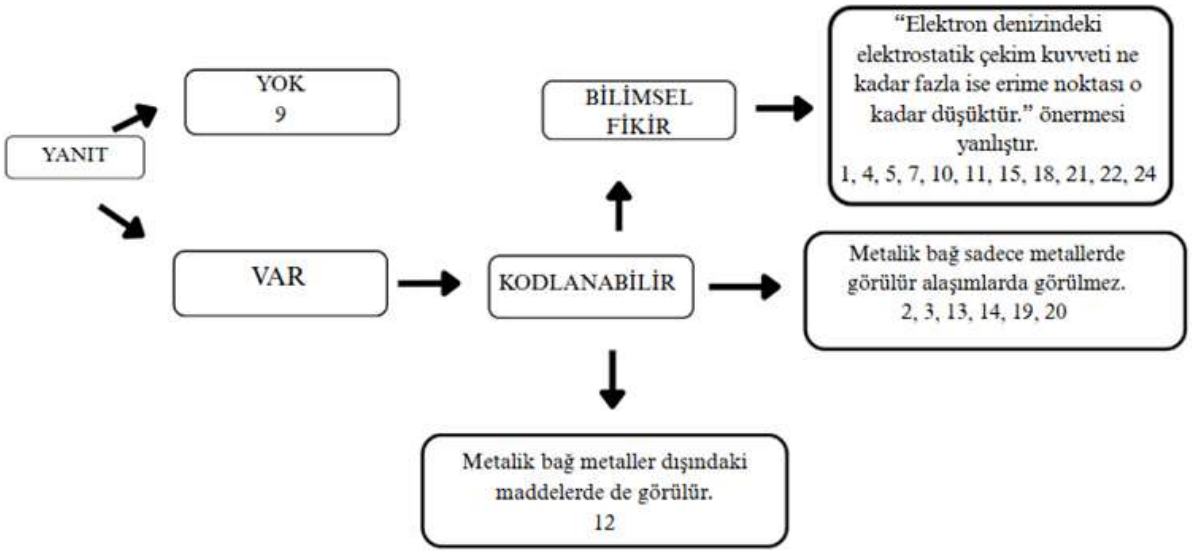
Değerlendirme % 78,9 Yanıt Yok

% 5,3 Bilimsel Fikir

% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 1

% 10,5 Kodlanamaz

Şekil 10. Kavramsal Anlama Anketi altıncı sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)



Değerlendirme % 5,3 Yanıt Yok

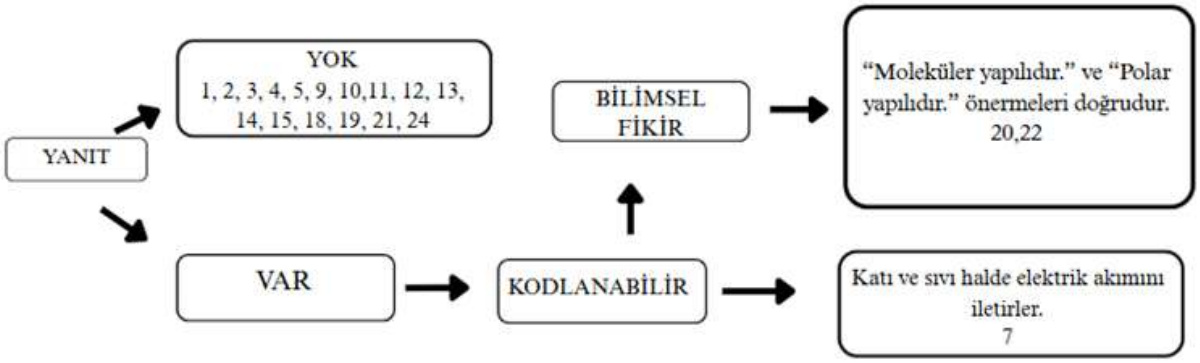
% 57,9 Bilimsel Fikir

% 31,5 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 2

% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir 3

Şekil 11. Kavramsal Anlama Anketinin altıncı sorusuna ait Son Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Kavramsal anlama anketinin dokuzuncu sorusu olan "Metalik bağ hakkında söylenenlerden hangisi yanlıştır?" sorusuna ait ön test ve son test analiz sonuçları incelenmiştir. Şekil 10'da yer alan analiz verilerine göre öğrencilerin öğrencilerin % 89,4'ü bu soruya yanıt veremezken, % 5,3'ü kavram yanılgısına sahiptir. Ön test sonuçlarına göre öğrencilerin % 5,3'ü bilimsel fikre sahiptir. Şekil 11'de yer alan son test sonuçlarına göre ise öğrencilerin %57,9'u bilimsel fikre sahipken, % 36,8'inde kavram yanılgıları bulunmaktadır. Şekil 11'e göre öğrencilerin % 5,3'ü ise bu soruya yanıt verememişlerdir. Elde ettiğimiz verilerden hareketle yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını genellikle giderdiğini söylemek mümkündür.

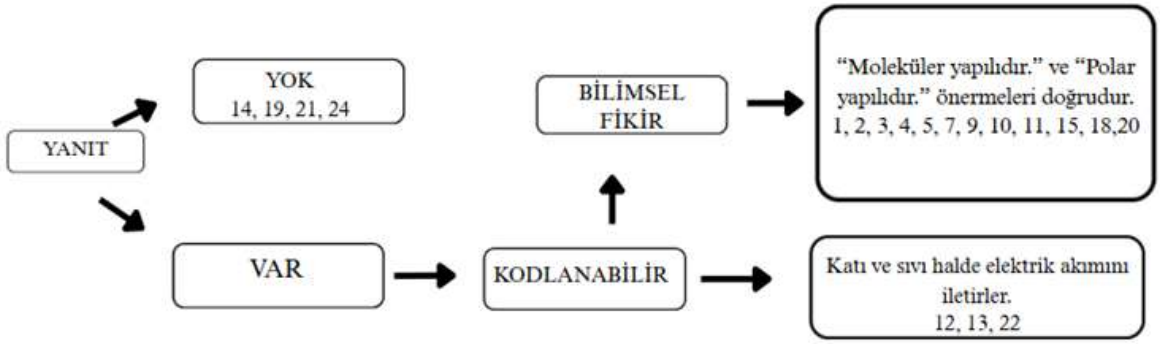


Değerlendirme % 84,2 Yanıt Yok

% 10,5 Bilimsel Fikir

% 5,3 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir

Şekil 12. Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)



Değerlendirme % 21,1 Yanıt Yok

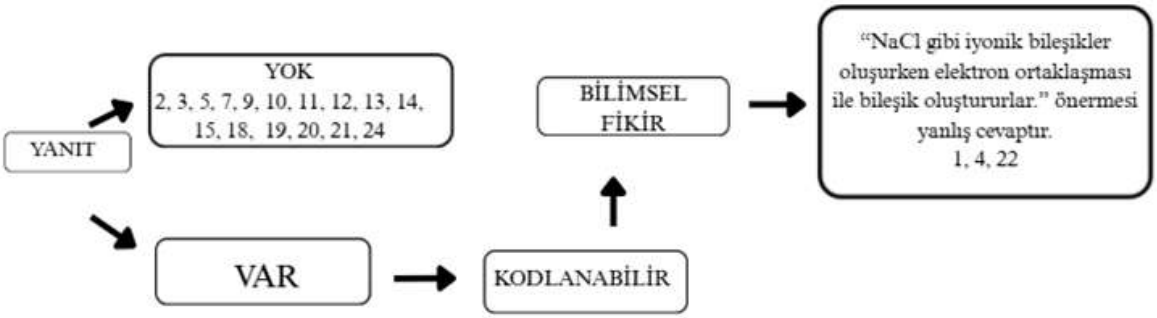
% 63,2 Bilimsel Fikir

% 15,7 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir

Şekil 13. Kavramsal Anlama Anketinin yedinci sorusuna ait Son Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Kavramsal anlama testinin on birinci sorusu olan "Ortaklanmamış valans elektronlarının molekülün geometrik şeklini nasıl etkilediği?" sorusuna ait ön test ve son test analiz sonuçları incelenmiştir. Şekil 12'de yer alan analiz verilerine göre öğrencilerin öğrencilerin % 84,2'si bu soruya yanıt veremezken, % 5,3'ü kavram yanılgısına sahiptir. Ön test sonuçlarına göre öğrencilerin % 10,5'i bilimsel fikre sahiptir. Şekil 13'te yer alan son test sonuçlarına göre ise öğrencilerin % 63,2'si bilimsel fikre sahipken, % 15,7'sinde kavram yanılgıları bulunmaktadır. Şekil 13'e göre öğrencilerin % 21,1'i ise bu soruya yanıt verememişlerdir. Elde ettiğimiz verilerden hareketle yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını genellikle giderdiğini söylemek mümkündür.

1- Na (sodyum) atomu 1 elektronunu Cl (klor) atomuna vererek pozitif yüklenmiştir.
2- Cl(klor) atomu 1 elektron alarak negatif yüklenmiştir.
3- NaCl gibi iyonik bileşikler oluşurken elektron ortaklaşması ile bileşik oluştururlar.
4- NaCl gibi iyonik bileşikler oluşurken elektron alış verişi ile bileşik oluştururlar.

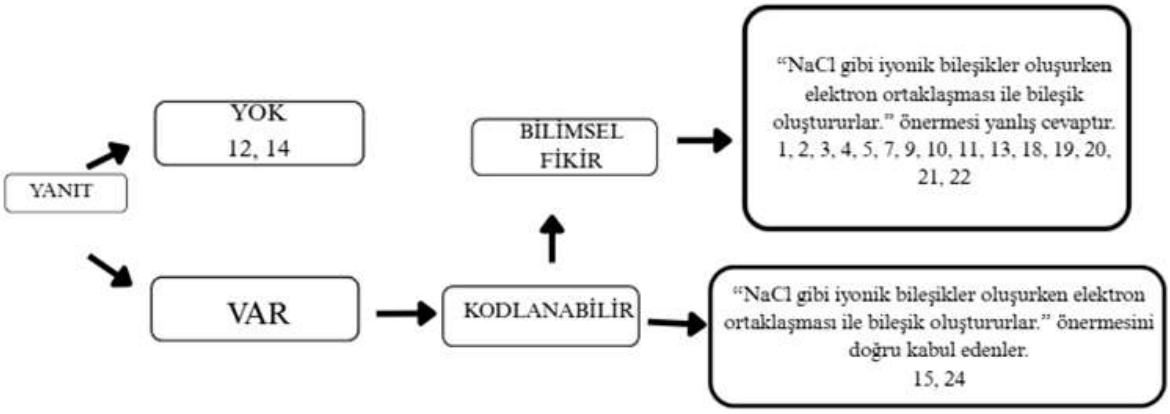


Değerlendirme % 84,2 Yanıt Yok

% 15,8 Bilimsel Fikir

Şekil 14. Kavramsal Anlama Anketinin sekizinci sorusuna ait Ön Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

1- Na (sodyum) atomu 1 elektronunu Cl (klor) atomuna vererek pozitif yüklenmiştir.
2- Cl(klor) atomu 1 elektron alarak negatif yüklenmiştir.
3- NaCl gibi iyonik bileşikler oluşurken elektron ortaklaşması ile bileşik oluştururlar.
4- NaCl gibi iyonik bileşikler oluşurken elektron alış verişi ile bileşik oluştururlar.



Değerlendirme % 10,5 Yanıt Yok

% 79 Bilimsel Fikir

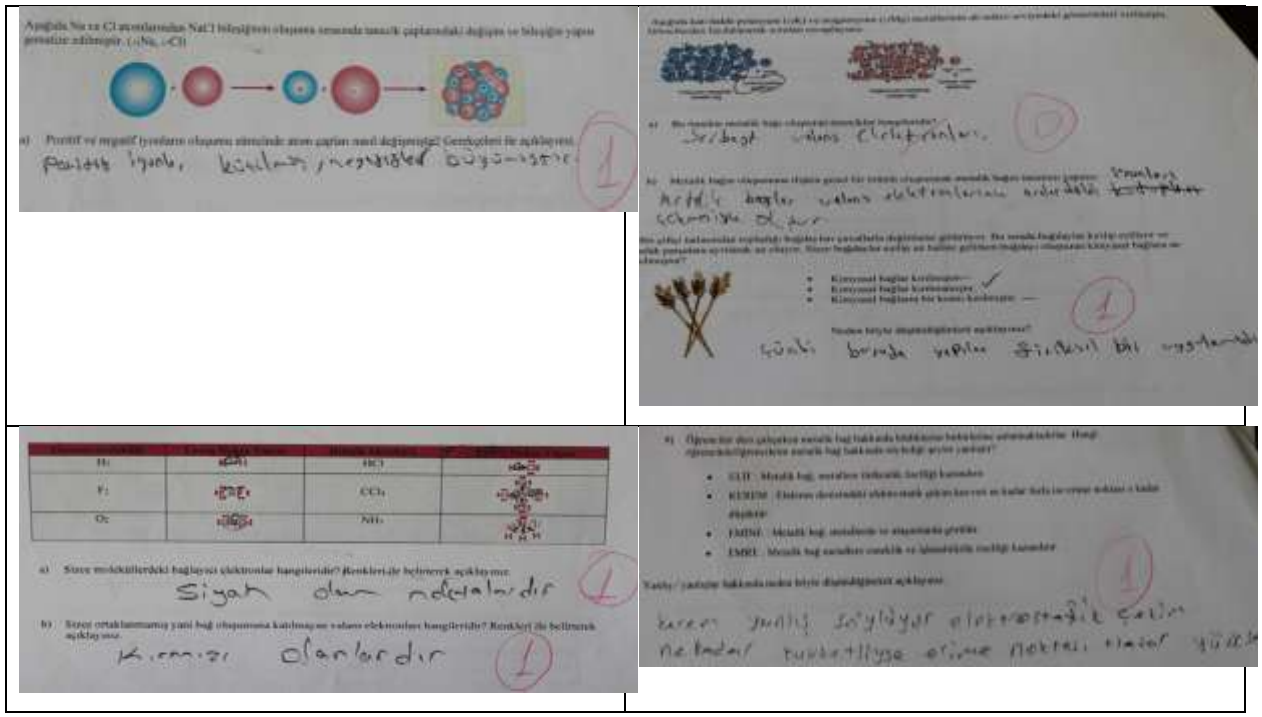
% 10,5 Kavram yanılgısı olan alternatif fikir

Şekil 15. Kavramsal Anlama Anketinin sekizinci sorusuna Son Test ideografik analiz şablonu (Etkinliğe katılan Öğrenci Sayısı :19)

Kavramsal anlama testinin sekizinci sorusu olan "NaCl bileşiğinin oluşum süreci" sorusuna ait ön test ve son test analiz sonuçları incelenmiştir. Şekil 14'te yer alan analiz verilerine göre öğrencilerin öğrencilerin % 84,2'si bu soruya yanıt veremezken, öğrencilerin % 15,8'i bilimsel fikre sahiptir. Şekil 15'te yer alan son test sonuçlarına göre ise öğrencilerin % 79'u bilimsel fikre sahipken, öğrencilerin % 10,5'inde kavram yanılgıları bulunmaktadır. Şekil 15'e göre öğrencilerin % 10,5'i ise bu soruya yanıt verememişlerdir. Elde ettiğimiz verilerden hareketle yaptığımız uygulamaların kavram yanılgılarını genellikle giderdiğini söylemek mümkündür.

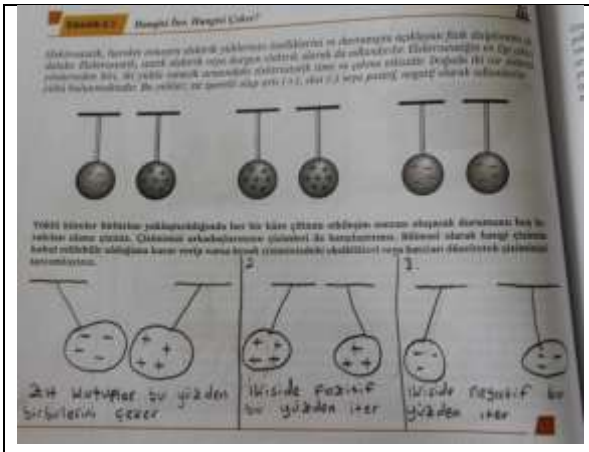
EK-4 ÖRNEK UYGULAMALAR

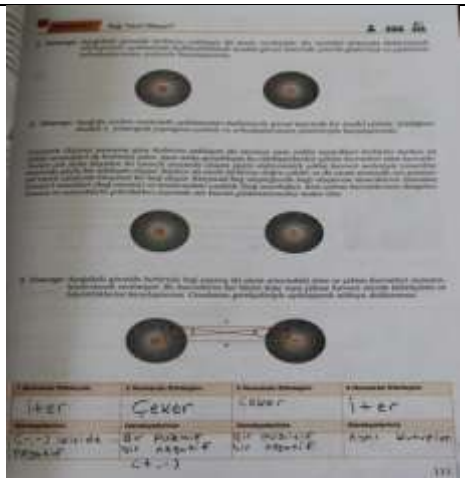
9. Sınıf kimya ders kitabındaki etkinliklere uygun olarak düzenlenen Kavramsal Anlama Anketine bazı öğrencilerin verdikleri cevaplar

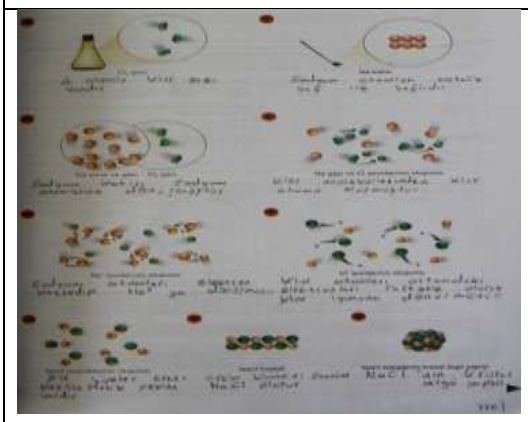


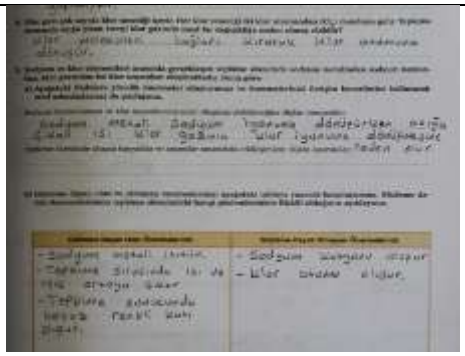
EK-5 DERS KİTABINDAKİ ÖRNEK UYGULAMALAR

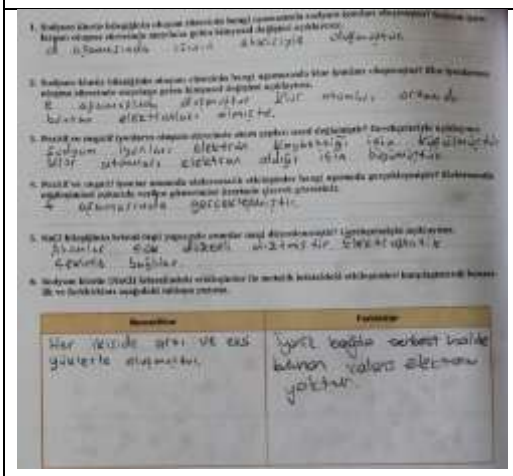
9. Sınıf kimya ders kitabındaki etkinliklere verilen cevaplar

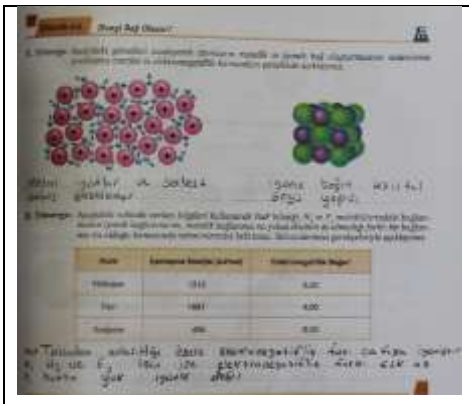


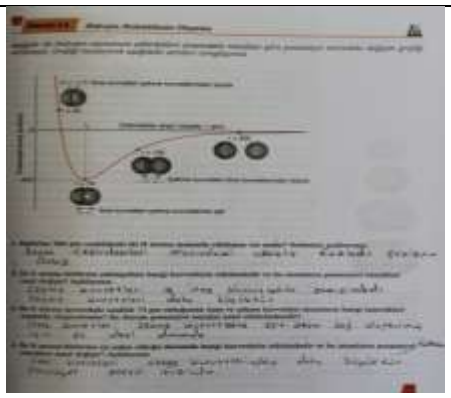


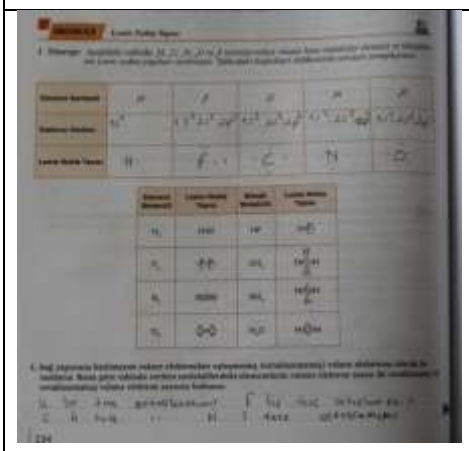


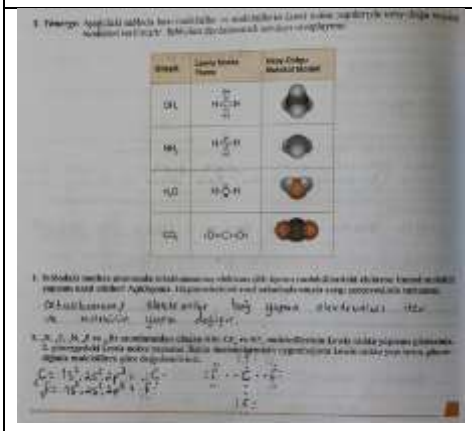


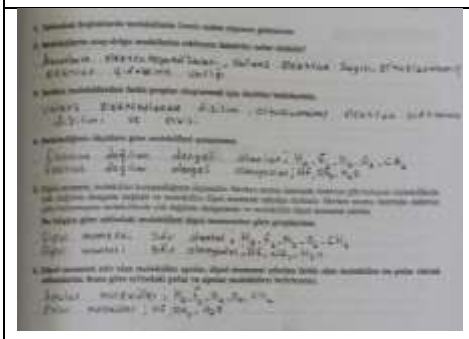












EK-6 9. SINIF KİMYA KİTABI ETKİNLİKLERİ

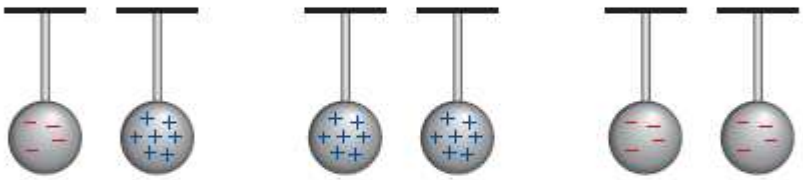
2.1.1. Metalik Bağ

Görsel 2.1
Elektriklenmiş saç

Yün kazağınızı çıkarırken veya halının üstünde yürüdükten sonra metal bir kapı koluna dokunduğunuzda rahatsız edici bir çarpılma hissettiniz mi? Plastik kaydıraktan kayan bir çocuğun saçlarının dikilmesi (Görsel 2.1) ya da plastik tarakla saçlar tarandıktan sonra tarağın küçük kağıt parçalarını çekmesinin sebebi ne olabilir? Bu ve benzeri olayların temeli elektrik yükleri ve bu yüklerin birbiriyle etkileşimine dayanır. Kimya biliminde tanecikleri bir arada tutan kuvvetleri anlamlandırabilmek için elektrostatik yükler arasındaki etkileşimleri hatırlayınız.

Etkinlik-2.1 ***Hangisi İter, Hangisi Çeker?***

Elektrostatik, hareket etmeyen elektrik yüklerinin özelliklerini ve davranışını açıklayan fizik disiplininin alt dalıdır. Elektrostatik, statik elektrik veya durgun elektrik olarak da adlandırılır. Elektrostatiğin en ilgi çekici yönlerinden biri, iki yüklü tanecik arasındaki elektrostatik itme ve çekme etkisidir. Doğada iki tür elektrik yükü bulunmaktadır. Bu yükler; zıt işaretli olup artı (+), eksi (-) veya pozitif, negatif olarak adlandırılır.



Yüklü küreler birbirine yaklaştırıldığında her bir küre çiftinin etkileşim sonrası oluşacak durumunu boş bırakılan alana çiziniz. Çiziminizi arkadaşlarınızın çizimleri ile karşılaştırınız. Bilimsel olarak hangi çizimin kabul edilebilir olduğuna karar verip varsa kendi çiziminizdeki eksiklikleri veya hataları düzelterek çiziminizi tamamlayınız.

Atomlar neden ve nasıl bir arada bulunur? Bağ oluşumunda atomların yapısında bulunan elektrik yüklü tanecikleri ne gibi bir etkisi vardır?

Atomlar, aralarında kimyasal bağlar kurarak fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden farklı yeni özelliklere sahip maddeler oluşturur. Kimyasal bağlar, maddeleri oluşturan tanecikleri bir arada tutan elektrostatik kuvvetlerdir. Bu bağlar kimyasal türler arası etkileşimler olarak da isimlendirilir. Evrendeki tüm maddeler atomlardan oluşur ancak atomlar doğada çok nadiren tek olarak bulunur.

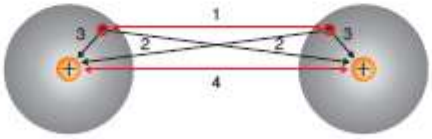
Etkinlik-2.2 ***Bağ Nasıl Oluşur?***

1. Yönerge: *Aşağıdaki görselde birbirine yaklaşan iki atom verilmiştir. Bu atomlar arasında elektrostatik etkileşimleri açıklamada kullanılabilecek modeli görsel üzerinde çizerek gösteriniz ve çiziminizi arkadaşlarınızın çizimiyle karşılaştırınız.*

2. Yönerge: *Aşağıda verilen metindeki açıklamaları kullanarak görsel üzerinde bir model çiziniz. Çizdiğiniz modeli 1. yönergede yaptığınız çizimle ve arkadaşlarınızın çizimleriyle karşılaştırınız.*

Coulomb (Kulon) yasasına göre birbirine yaklaşan iki atomun aynı yüklü tanecikleri birbirini iterken zıt yüklü tanecikleri de birbirini çeker. Aynı anda gerçekleşen bu etkileşimlerden çekme kuvvetleri itme kuvvetlerinden çok daha büyükse iki tanecik arasında oluşan güçlü elektrostatik çekim kuvveti nedeniyle tanecikler arasında güçlü bir etkileşim oluşur. Böylece iki atom birbirine doğru çekilir ve iki atom arasında net potansiyel enerji azalarak kimyasal bir bağ oluşur. Kimyasal bağ oluştuğunda bağı oluşturan taneciklerin (atomlar, iyonlar) enerjileri (bağ enerjisi) ve aralarındaki uzaklık (bağ uzunluğu), itme-çekme kuvvetlerinin dengelenmesine ve taneciklerin çekirdekleri üzerinde net kuvvet gözlenmemesine neden olur.

3. Yönerge: *Aşağıdaki görselde birbiriyle bağ yapmış iki atom arasındaki itme ve çekme kuvvetleri numaralandırılarak verilmiştir. Bu kuvvetlerin her birini itme veya çekme kuvveti olarak belirleyiniz ve büyüklüklerini karşılaştırınız. Cevabınızı gerekçeleriyle açıklayarak tabloyu doldurunuz.*



1 Numaralı Etkileşim	2 Numaralı Etkileşim	3 Numaralı Etkileşim	4 Numaralı Etkileşim
Gerekçeleriniz	**Gerekçeleriniz**	**Gerekçeleriniz**	**Gerekçeleriniz**

Etkinlik-2.3 ***Metal Atomları Nasıl Bir Arada Durur?***

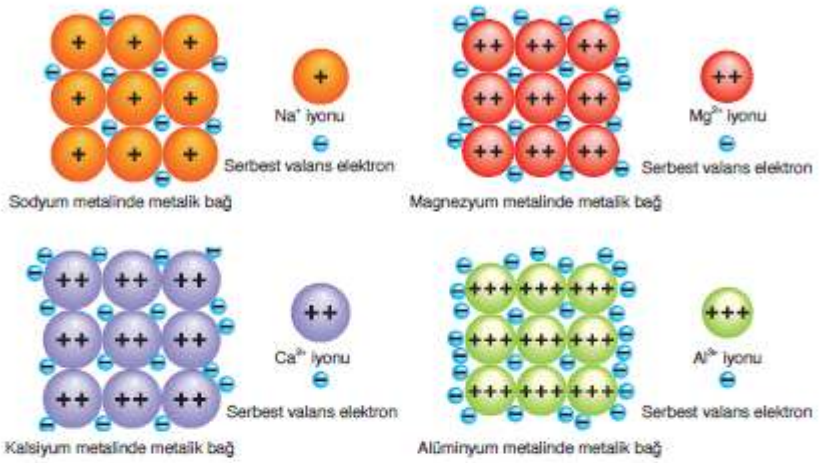
1. Yönerge: *Metallerdeki atomların nasıl bir arada durduğuna ilişkin tahminlerinizi yazınız. Açıklamalarınızı desteklemek için metalik bağın oluşumunu gösteren bir modeli aşağıda boş bırakılan alana çiziniz.*

.....

.....

.....

2. Yönerge: *Aşağıda katı hâldeki sodyum ($_{11}Na$), magnezyum ($_{12}Mg$), kalsiyum ($_{20}Ca$) ve alüminyum ($_{13}Al$) metallerinin alt mikro seviyesindeki gösterimleri verilmiştir. Görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.*



1. Bu örneklerde metalik bağı oluşturan tanecikler hangileridir?

.....

.....

2. Bu örneklerde metalik bağı oluşturan tanecikler arasındaki etkileşimlerin benzerlikleri nelerdir?

.....

.....

3. Belirlediğiniz benzerlikleri dikkate alarak metalik bağın oluşumuna ilişkin genel bir örüntü oluşturunuz. Oluşturduğunuz örüntüyü gerekçelendirerek açıklayınız. Örüntünüzü etkili iletişim becerilerini kullanarak sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

.....

.....

.....

4. Metallerin çeşitli özellikleri üzerinde etkili olan bu etkileşimi (metalik bağı) tanımlayınız.

.....

.....

5. Metallerin pozitif iyon yükleri ve serbest valans elektron sayısı ile metalik bağın kuvveti arasında nasıl bir ilişki vardır? Gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

.....

2.1.2. İyonik Bağ

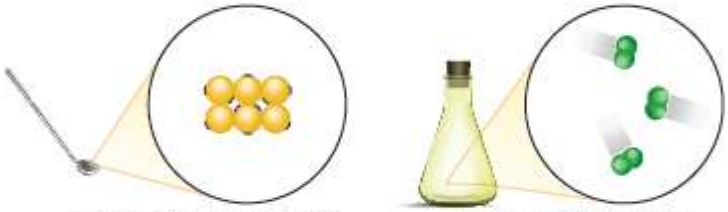
Sodyum ve klor elementleri arasında bağ oluşumu nasıl gerçekleşmektedir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Metallerin iyonlaşma enerjileri düşüktür, bu nedenle elektron verme eğilimleri genellikle ametallerden yüksektir. Ametaller yüksek elektronegatiflik değerlerine sahiptir. Düşük iyonlaşma enerjisine sahip metal atomları ile yüksek elektronegatifliğe sahip ametal atomları arasında kimyasal bağ oluşabilir. Sodyum ve klor elementleri arasında kimyasal bağ oluştuğunda sodyum klorür (NaCl) bileşiği elde edilir.

Etkinlik-2.4 ***NaCl Bileşiğinin Oluşumu***

1. Yönerge: *Aşağıdaki metni okuyunuz ve görselleri inceleyiniz. Metnin yanındaki karekodu akıllı cihazınıza okutarak sodyum metali ve klor gazı arasında gerçekleşen tepkimeyi gözlemledikten sonra soruları cevaplayınız. (Bu etkinlikle ilgili değerlendirme, kitabın sonunda "Ekler" bölümündeki 4. Form ile yapılacaktır.)*

Sofra tuzu olarak bilinen sodyum klorür (NaCl) bileşiğini oluşturan sodyum ve klor elementleri, doğada farklı fiziksel ve kimyasal özellikler gösterir. Sodyum metali gümüş renkli, yumuşak bir metaldir. Bu metal, suyla oldukça hızlı tepkimeye girdiği için doğada çoğunlukla saf olarak ve element hâlinde bulunmaz. Klor ise keskin kokulu, yeşilimsi sarı renkli ve zehirli bir gazdır.



Sodyum metali ve alt mikro gösterimi — Klor gazı ve alt mikro gösterimi

Sodyum ve klor elementleri kimyasal bağ oluşturduğunda insan yaşamında eski çağlardan beri önemli bir yere sahip olan beyaz renkli, kristal yapıya sahip ve kokusuz sodyum klorür bileşiği elde edilir.

NaCl bileşiği ve alt mikro gösterimi

1. Sodyum elementi ve klor gazı arasında hangi durumda tepkime gözlemlenmiştir?

.....

.....

2. Tepkime başlamadan önce sodyum elementine verilen ısı enerjisi ne amaçla kullanılmış olabilir? Yüksek ısı enerjisi sodyum atomlarında nasıl bir değişiklik yapmış olabilir?

.....

.....

3. Sodyum ve klor elementleri arasındaki etkileşim sonucunda açığa çıkan ısı ve ışık enerjileri hangi amaçla kullanılmış olabilir?

.....

.....

4. Klor gazı çok sayıda klor taneciği içerir. Her klor taneciği iki klor atomundan (Cl_2) meydana gelir. Tepkime sırasında açığa çıkan enerji klor gazında nasıl bir değişikliğe neden olmuş olabilir?

.....

.....

5. Sodyum ve klor elementleri arasında gerçekleşen tepkime sürecinde sodyum metalinden sodyum katyonları, klor gazından ise klor anyonları oluşmaktadır. Buna göre

a) Aşağıdaki ifadelere yönelik önermeler oluşturunuz ve önermelerinizi iletişim becerilerini kullanarak sınıf arkadaşlarınız ile paylaşınız.

Sodyum katyonlarının ve klor anyonlarının nasıl oluşmuş olabileceğine ilişkin önermeler:

.....

.....

Tepkime sürecinde oluşan katyonlar ve anyonlar arasındaki etkileşimlere ilişkin önermeler:

.....

.....

b) Gözleme dayalı olan ve olmayan önermelerinizi aşağıdaki tabloya yazarak karşılaştırınız. Gözleme dayalı önermelerinizin tepkime sürecindeki hangi gözlemlerinizle ilişkili olduğunu açıklayınız.

Gözleme Dayalı Olan Önermeleriniz	Gözleme Dayalı Olmayan Önermeleriniz
Gerekçeleriniz	**Gerekçeleriniz**

2. Yönerge: *Aşağıda verilen bilgiler ve deney videosundaki gözlemleriniz doğrultusunda soruları cevaplayınız.*

Tepkime öncesi sodyum ve klor elementlerinin fiziksel özelliklerine ilişkin gözlemlerinizle tepkime sonrası gözlemlerinizi karşılaştırınız. Bir atomun çekirdeğinin diğer atomun elektronlarına uyguladığı çekim kuvveti sonucunda atomların birbirine yaklaştığını ve sodyum atomunun düşük iyonlaşma enerjisine, klor atomunun ise yüksek elektronegatifliğe sahip olduğunu hatırlayınız.

1. Tepkime sürecinde sodyum elementinden pozitif yüklü iyonlar nasıl oluşmuş olabilir?

.....

.....

2. Klor gazı tanecikleri iki atomdan (Cl_2) oluşan nötr taneciklerdir. Buna göre klor elementinden negatif yüklü iyonlar nasıl oluşmuş olabilir?

.....

.....

3. Sodyum elementinden sodyum iyonu oluşumunu iyonlaşma enerjisi, klor elementinden klor iyonu oluşumunu ise elektronegatiflik ile ilişkilendirerek açıklayınız. Sodyum ve klor iyonlarının oluşumunu tanecik seviyesinde çizerek gösteriniz.

.....

.....

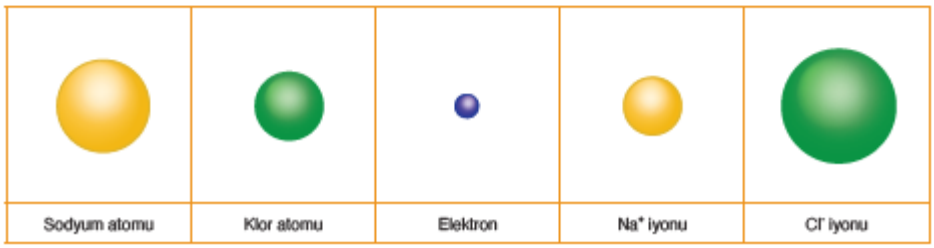
4. Sodyum ve klor elementleri arasında gerçekleşen tepkime sürecinde tanecikler birbiriyle nasıl etkileşime girmiştir? Açıklayınız.

.....

.....

3. Yönerge: *Aşağıda verilen alt mikro seviyedeki gösterimleri inceleyiniz. Her bir gösterim ile ilgili gözlemlerinizi ilgili boşluklara yazınız ve soruları cevaplayınız.*

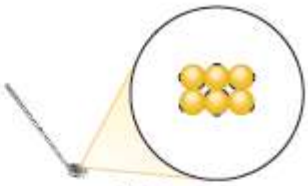
Sodyum elementi, metalik bağ ile bir arada bulunan çok sayıda sodyum atomundan oluşurken klor elementi gaz hâlde bulunur ve çok sayıda klor (Cl_2) taneciğinden oluşur. Her klor taneciği iki klor atomundan meydana gelir. Deney videosunda gözlemlediğiniz tepkimede gerçekleşen olayları basitleştirmek için aşağıda sodyum ve klor tanecikleri alt mikro seviyede gösterilmiştir.



a

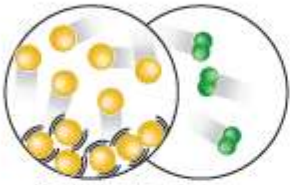
Cl_2 gazı

b



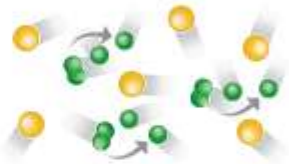
Na katısı

c



Na sıvısı ve gazı Cl_2 gazı

ç

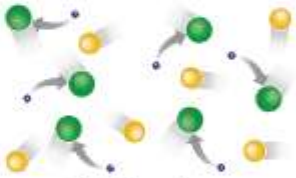


Na gazı ve Cl atomlarının oluşumu

d

Na^+ iyonlarının oluşumu

e



Cl^- iyonlarının oluşumu

f

NaCl tanecikleri nin oluşumu

g

NaCl kristali

g

NaCl bileşiğinin kristal örgü yapısı

1. Sodyum klorür bileşiğinin oluşum sürecinin hangi aşamasında sodyum iyonları oluşmuştur? Sodyum iyonlarının oluşma sürecinde meydana gelen kimyasal değişimi açıklayınız.

.....

.....

2. Sodyum klorür bileşiğinin oluşum sürecinin hangi aşamasında klor iyonları oluşmuştur? Klor iyonlarının oluşma sürecinde meydana gelen kimyasal değişimi açıklayınız.

.....

.....

3. Pozitif ve negatif iyonların oluşum sürecinde atom çapları nasıl değişmiştir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

4. Pozitif ve negatif iyonlar arasında elektrostatik etkileşimler hangi aşamada gerçekleşmiştir? Elektrostatik etkileşimleri yukarıda verilen gösterimler üzerinde çizerek gösteriniz.

.....

.....

5. NaCl bileşiğinin kristal örgü yapısında atomlar nasıl düzenlenmiştir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

6. Sodyum klorür (NaCl) kristalindeki etkileşimler ile metalik kristaldeki etkileşimleri karşılaştırarak benzerlik ve farklılıkları aşağıdaki tabloya yazınız.

Benzerlikler	Farklılıklar

4. **Yönerge:** *Periyodik tablonun aynı grubundaki lityum ($_3Li$) ve potasyum ($_{19}K$) metallerinin klor gazı (Cl_2) ile tepkimesi sonucunda lityum klorür (LiCl) ve potasyum klorür (KCl) bileşikleri oluşmaktadır. Lityum ve potasyum metallerinin klor gazı ile tepkime sürecinde neler gözlemleyebileceğinize ilişkin tahminlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız ve tahminlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.*

Tahminlerim

5. Yönerge: *Yandaki karekodu akıllı cihazınıza okutarak videoyu izleyiniz ve soruları cevaplayınız.*

1. Klor gazının lityum, sodyum ve potasyum metalleri ile oluşturduğu tepkime süreçleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları yazınız.

Benzerlikler	Farklılıklar

2. Potasyum ve lityum elementlerinin klor gazıyla tepkimesi sonucu hangi tür bileşikler oluşmaktadır? Gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

3. Bu bileşiklerin kristal örgü yapılarında ne gibi farklılıklar olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

4. Lityum veya potasyum elementlerinden birini seçiniz. Seçtiğiniz metalin klor gazı ile gerçekleştirdiği tepkimeye ait alt mikro seviyedeki gösterimlerini süreç aşamalı olarak aşağıdaki kutucuklara çiziniz. Her bir aşamada gerçekleşen olayı kutucuğun altına yazarak kısaca açıklayınız.

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

6. Yönerge: *Gözlemlerinizden elde ettiğiniz kanıtlarla iyonik bağ oluşumunu tanecik seviyesinde açıklayan bir metin yazınız. Arkadaşlarınızın farklı iyonik bileşiklerde iyonik bağın oluşum sürecine ilişkin açıklamalarını dikkatle dinleyerek düşüncelerinizi paylaşınız.*

.....

.....

Etkinlik-2.5 *Çok Atomlu İyonlar Arasında Oluşan Bileşikler*

1. Aşağıdaki tabloda bazı tek ve çok atomlu iyonlar verilmiştir. İyonik bileşik oluşturabilecek iyonlara örnekler veriniz. Verdiğiniz örnekleri gerekçeleriyle açıklayınız.

HCO_3^-	NO_3^-	PO_4^{3-}	HCO_3^-	CH_3COO^-	SO_4^{2-}	OH^-	NH_4^+	Ca^{2+}
Na^+	F^-	Mg^{2+}	O^{2-}	Al^{3+}	K^+	Fe^{2+}	Fe^{3+}	N^{3-}

.....

.....

2. Katyon ve anyonlardan oluşan bileşiklerin formüllerini ve formüldeki iyonların oranlarını tablodaki ilgili boşluklara yazınız.

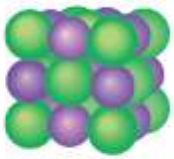
	F^-	O^{2-}	N^{3-}	OH^-	CO_3^{2-}	NO_3^-	PO_4^{3-}	SO_4^{2-}	CH_3COO^-
Na^+ İyon Oranı	NaF 1:1								
Mg^{2+} İyon Oranı					$MgCO_3$ 1:1		$Mg_3(PO_4)_2$ 3:2		
Al^{3+} İyon Oranı									
NH_4^+ İyon Oranı									
Ca^{2+} İyon Oranı									
K^+ İyon Oranı									
Fe^{2+} İyon Oranı									
Fe^{3+} İyon Oranı									

2.1.3. Kovalent Bağ

Bileşiği oluşturacak elementlerin elektronegatiflikleri ve iyonlaşma enerjileri arasındaki fark elementler arasında oluşacak bağın türünü belirler.

Etkinlik-2.6 ***Hangi Bağ Oluşur?***

1. Yönerge: *Aşağıdaki görselleri inceleyerek atomların metalik ve iyonik bağ oluşturmasının nedenlerini iyonlaşma enerjisi ve elektronegatiflik kavramları temelinde açıklayınız.*



....

....

2. Yönerge: *Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri kullanarak NaF bileşiği, H_2 ve F_2 moleküllerindeki bağlanmanın iyonik bağlanma mı, metalik bağlanma mı yoksa ikisinin de olmadığı farklı bir bağlanma mı olduğu konusunda tahminlerinizi belirtiniz. Tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız.*

Atom	İyonlaşma Enerjisi (kJ/mol)	Elektronegatiflik Değeri
Hidrojen	1312	2,20
Flor	1681	4,00
Sodyum	496	0,93

NaF .....

H_2 .....

F_2 .....

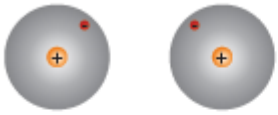
Etkinlikteki elementler arasında oluşan iyonik sodyum florür (NaF) bileşiğinde sodyum ve flor elementlerinin elektronegatiflikleri ve iyonlaşma enerjileri arasındaki fark büyüktür ancak H_2 ve F_2 moleküllerini oluşturan atomların elektronegatiflikleri ve iyonlaşma enerjileri arasında fark bulunmazken HF molekülünde atomlar arasındaki bu fark çok azdır. Dolayısıyla elektronları çekme eğilimleri açısından aynı ya da benzer özellikler gösteren (iyonlaşma enerjisi ve elektronegatiflik değerleri metallere göre daha yüksek) iki atom arasında da bağ oluşabilir. Örneğin iki hidrojen atomu arasında bağ oluşarak bir H_2 molekülü meydana gelir.

Hidrojen atomları neden birbiriyle bağ oluşturur?

Ametaller yüksek iyonlaşma enerjisine ve yüksek elektronegatiflik değerlerine sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı ametal atomlarından elektron uzaklaştırılması nispeten zordur. Bu nedenle bir ametal atomunun diğer ametal atomunun elektronunu alarak anyon oluşturması beklenmez.

Etkinlik-2.7 ***Hidrojen Molekülünün Oluşumu***

1. Yönerge: *İki hidrojen atomu ($^{1}_{1}H$) birbirine yeterince yaklaştığında oluşabilecek etkileşimlere yönelik tahminlerinizi verilen model üzerinde çizerek gösteriniz. Gösterimlerinizi açıklayınız ve soruyu cevaplayınız. (Bu etkinlikle ilgili değerlendirme kitabın sonunda "Ekler" bölümündeki 5. Form ile yapılacaktır.)*



.....

.....

.....

1. Atomların elektronegatifliklerinin bu etkileşimlerdeki rolü ne olabilir? Tahminlerinizi gerekçelendirerek açıklayınız.

.....

.....

.....

2. Yönerge: *Yanda verilen karekodu akıllı cihazınıza okutarak iki ametal atomu arasındaki etkileşim sürecini gözlemleyiniz ve soruları cevaplayınız.*

1. Gözlemleriniz sonucunda bağ yapan hidrojen atomlarının çekirdekleri ile ortaklaşa kullanılan elektronlar arasındaki elektrostatik etkileşimin nasıl oluştuğunu açıklayan önermeler oluşturunuz ve önermelerinizi aşağıya yazınız. Oluşturduğunuz önermeleri sınıf arkadaşlarınız ile açık fikirlilikle paylaşınız.

.....

.....

2. Gözleme dayalı olan ve gözleme dayalı olmayan önerilerinizi belirleyerek aşağıdaki tabloya yazınız.

Gözleme Dayalı Olan Önermeleriniz	Gözleme Dayalı Olmayan Önermeleriniz

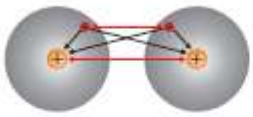
3. Animasyon üzerinde yaptığınız gözlemlere dayanarak önermelerinizi eleştirel bir bakış açısıyla değerlendiriniz. Değerlendirmeleriniz doğrultusunda iki ametal atom arasındaki etkileşimin nasıl oluştuğuna ilişkin vardığınız yargıyı gerekçelendirerek açıklayınız.

.....

.....

4. Gözlemleriniz sonucunda ulaştığınız yargılar temelinde iki hidrojen atomu arasındaki etkileşimin oluşumunu süreç aşamalı resimlerle gösteriniz ve resimlerinizi arkadaşlarınızın süreç aşamalı resimleri ile karşılaştırınız.

5. Aşağıda iki hidrojen atomu arasındaki etkileşim sürecini gösteren diyagramlar verilmiştir. Bu diyagramları inceleyerek iki hidrojen atomu arasındaki etkileşimin oluşumuyla ilgili daha önce yapmış olduğunuz tahminlerden hangilerinin geçerli, hangilerinin geçersiz olduğunu aşağıdaki tabloya yazarak açıklayınız.

Atomlar ve Aralarındaki Etkileşimler	Süreçte Gerçekleşen Olaylar
	Birbirinden uzak iki hidrojen atomu arasında elektrostatik etkileşimler oluşmaz.
	İki hidrojen atomu birbirine yaklaşırken her bir hidrojen atomundaki elektron, diğer atomun çekirdeğindeki proton tarafından çekilir. Aynı zamanda atomların hem çekirdekleri hem de elektronları arasında itme kuvvetleri oluşur.
	Hidrojen atomları birbirine yeterince yaklaştığında her iki atom arasındaki itme ve çekme kuvvetleri dengelenir. Bu denge durumunda atomların valans elektronları ortaklaşa kullanılabilir.
	Ortaklaşa kullanılan bu elektronlar çoğunlukla atom çekirdekleri arasında sürekli hareket hâlinde olduğundan sabit bir noktada bulunmaz. Dengelenmiş elektrostatik etkileşimler atomların bir arada durmasını sağlar.

Geçerli Tahminler	Geçersiz Tahminler	Açıklamalar

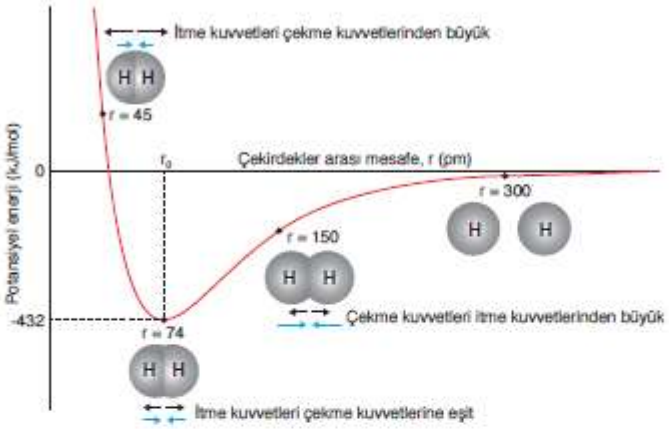
6. Hidrojen ($_1H$) ve flor ($_9F$) atomlarının birbirine yeterince yaklaşması sırasında oluşan elektrostatik etkileşimleri tahmin ediniz. Tahminlerinizi süreç aşamalı özgün resimler çizerek açıklayınız.

.....

.....

Etkinlik-2.8 ***Hidrojen Molekülünün Oluşumu***

Aşağıda iki hidrojen atomunun çekirdekleri arasındaki mesafeye göre potansiyel enerjideki değişim grafiği verilmiştir. Grafiği inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1. **Birbirine 300 pm uzaklıktaki iki H atomu arasında etkileşim var mıdır? Nedenini açıklayınız.**

.....

.....

2. **İki H atomu birbirine yaklaşırken hangi kuvvetlerin etkisindedir ve bu atomların potansiyel enerjileri nasıl değişir? Açıklayınız**

.....

.....

3. **İki H atomu arasındaki uzaklık 74 pm olduğunda itme ve çekme kuvvetleri atomların hangi tanecikleri arasında oluşmaktadır? Bu durum potansiyel enerjiyi nasıl etkilemektedir?**

.....

.....

4. **İki H atomu birbirine en yakın olduğu durumda hangi kuvvetlerin etkisindedir ve bu atomların potansiyel enerjileri nasıl değişir? Açıklayınız.**

.....

.....

Atomların çekirdekleri arasındaki mesafenin uzak olduğu durumda atomlar arasında herhangi bir etkileşim bulunmadığı için bu mesafede sistemin potansiyel enerjisinin sıfıra eşit olduğu kabul edilir. Atomlar birbirine yaklaştıkça elektron bulutları yavaş yavaş üst üste binmeye başlar. Bu durum atomlar arasında üç farklı türde etkileşim oluşmasına yol açar.

2.1.4. Lewis Nokta Yapısı

Bir atomun elektron dizilimi yapıldıktan sonra element sembolünün etrafında valans elektronlarının nokta olarak gösterimine Lewis (Levis) nokta yapısı denir. Lewis nokta yapısının gösteriminde element sembolü çekirdek ve iç enerji seviyelerindeki elektronları temsil ederken sembol etrafındaki noktalar son enerji seviyelerindeki valans elektronlarını ifade eder. Noktalar element sembolü etrafına valans elektron sayısına göre önce teker teker yerleştirilir, valans elektron sayısı dördü aşıyorsa fazla elektronlar çift olarak konumlandırılır.

$_{7}N$: $1s^2 2s^2 2p^3$ $\cdot\ddot{\underset{\cdot}{N}}\cdot$

$_{13}Al$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ $\dot{\underset{\cdot}{Al}}\cdot$

Azotun valans elektron sayısı 5, alüminyumun ise 3'tür. Valans elektron sayısı kadar nokta, element sembollerinin etrafına yerleştirilir.

Etkinlik-2.9 *Lewis Nokta Yapısı*

1. Yönerge: *Aşağıdaki tabloda $_{1}H$, $_{6}C$, $_{7}N$, $_{8}O$ ve $_{9}F$ atomlarından oluşan basa moleküler element ve bileşiklerin Lewis nokta yapıları verilmiştir. Tablodaki boşlukları doldurarak soruları cevaplayınız.*

Element Sembolü	$_{1}H$	$_{9}F$	$_{6}C$	$_{7}N$	$_{8}O$
Elektron Dizilimi					
Lewis Nokta Yapısı					

Element Molekülü	Lewis Nokta Yapısı	Bileşik Molekülü	Lewis Nokta Yapısı
H_2	H:H	HF	H:Ḟ:
F_2	:Ḟ:Ḟ:	CH_4	H H:Ċ:H H
N_2	:N::N:	NH_3	H:N̈:H H
O_2	Ö::Ö	H_2O	H:Ö:H

1. Bağ yapımına katılmayan valans elektronları eşleşmemiş (ortaklanmamış) valans elektronu olarak tanımlanır. Buna göre tabloda verilen moleküllerdeki elementlerin valans elektron sayısı ile ortaklanmış ve ortaklanmamış valans elektron sayısını bulunuz.

.....

.....

Yönerge: *Aşağıdaki tabloda bazı moleküller ve moleküllerin Lewis nokta yapılarıyla uzay-dolgu molekül modelleri verilmiştir. Tablodan faydalanarak soruları cevaplayınız.*

Bileşik	Lewis Nokta Yapısı	Uzay-Dolgu Molekül Modeli
CH_4	H H:C:H H	
NH_3	H:N:H H	
H_2O	H:O:H	
CO_2	:O::C::O:	

1. Tablodaki merkez atomunda ortaklanmamış elektron çifti içeren moleküllerdeki elektron itmesi molekül yapısını nasıl etkiler? Açıklayınız. Düşüncelerinizi sınıf arkadaşlarınızla saygı çerçevesinde tartışınız.

.....

.....

2. $_1H$, $_6C$, $_7N$, $_9F$ ve $_{35}Br$ atomlarından oluşan HBr, CF_4 ve NF_3 moleküllerinin Lewis nokta yapısını gösteriniz. 2. yönergedeki Lewis nokta yapısına ilişkin önermelerinizin uygunluğunu Lewis nokta yapılarını gösterdiğiniz moleküllere göre değerlendiriniz.

.....

.....

Kontrol Noktası

$_1H$, $_5B$, $_6C$, $_7N$ $_8O$, $_{16}S$, $_{17}Cl$ ve $_{35}Br$ atomlarından oluşan aşağıdaki moleküllerin Lewis nokta yapılarını çiziniz.

Bileşik	Atomların Elektron Dizilimi	Lewis Nokta Yapısı
BH_3		
CCl_4		
CO_2		

Bileşik	Atomların Elektron Dizilimi	Lewis Nokta Yapısı
NBr_3		
CH_4		
H_2S		

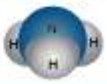
2.1.5. Molekül Polarlığı ve Apolarlığı

Bazı elementler ve kovalent bağlı bileşikler moleküler yapıdadır. Moleküllerin oluşumunda polar ya da apolar kovalent bağlar etkilidir. Molekülü oluşturan atomları arada tutan bağların polarlığı molekülün polarlığını nasıl etkiler? Molekül polarlığını etkileyen faktörler nelerdir?

Etkinlik-2.10 ***Molekül Polarlığı ve Apolarlığı***

Aşağıdaki tablolarda yer alan bilgileri kullanarak soruları cevaplayınız. ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$)

Element	H	C	N	O	F
Elektronegatiflik Değeri	2,20	2,55	3,04	3,44	4,00

Element/Bileşik Adı	Molekül	Lewis Nokta Yapısı	Uzay-Dolgu Molekül Modeli
Hidrojen	H_2		
Flor	F_2		
Azot	N_2		
Oksijen	O_2		
Hidrojen florür	HF		
Metan	CH_4		
Amonyak	NH_3		
Su	H_2O		

1. Tablodaki boşluklarda moleküllerin Lewis nokta yapısını gösteriniz.

2. Moleküllerin uzay-dolgu modellerini etkileyen faktörler neler olabilir?

.....

.....

3. Verilen moleküllerden farklı gruplar oluşturmak için ölçütler belirleyiniz.

.....

.....

4. Belirlediğiniz ölçütlere göre molekülleri ayrıştırınız.

.....

.....

5. Dipol moment, molekülün kutupsallığının ölçüsüdür. Merkez atomu üzerinde elektron çifti bulunan moleküllerde yük dağılımı dengede değildir ve molekülün dipol momenti sıfırdan farklıdır. Merkez atomu üzerinde elektron çifti bulunmayan moleküllerde yük dağılımı dengededir ve molekülün dipol momenti sıfırdır.

Bu bilgiye göre tablodaki molekülleri dipol momentine göre gruplayınız.

.....

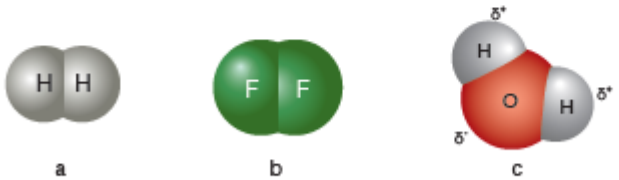
.....

6. Dipol momenti sıfır olan moleküller apolar, dipol momenti sıfırdan farklı olan moleküller ise polar olarak adlandırılır. Buna göre tablodaki polar ve apolar molekülleri belirleyiniz.

.....

.....

Bir element molekülünde atomları bir arada tutan kuvvet apolar kovalent bağdır. Apolar kovalent bağ içeren moleküllerde ortak kullanılan elektronlar atomlar tarafından eşit kuvvetle çekileceğinden molekülde elektron yük dağılımı dengelidir. Kalıcı negatif ve pozitif kutuplar oluşmaz, molekülün dipol momenti sıfır olur ve molekül apolardır. Görsel 2.12 a ve b'de apolar molekül örnekleri verilmiştir.



Görsel 2.12 *Polar ve apolar molekül örnekleri*

Bir molekülde elektron yük dağılımı dengeli değilse ve elektronlar bir atomun etrafında daha yoğun bir şekilde bulunuyorsa molekülün o tarafı kalıcı negatif kutup, diğer tarafı ise kalıcı pozitif kutup oluşturur. Bu durumda molekülün dipol momenti sıfırdan farklıdır ve molekül polardır. Örneğin su molekülünde merkez atomdaki ortaklanmamış elektron çiftleri bağ yapan diğer elektronları iter, atomların elektronegatiflik değerlerindeki farklılık nedeniyle molekülde kutuplanma meydana gelir ve molekül polar olur (Görsel 2.12 c).

Bağ yapan ametal atomlarının elektronegatiflik farkı kovalent bağın polaritesini belirlemede kullanılır. Apolar kovalent bağ içeren polar yapılı molekül olabilir mi? Açıklayınız.

2.1.6. Bileşiklerin Adlandırılması

Bileşikler, kendilerini oluşturan elementlerin sembollerini içeren kimyasal formüllerle gösterilir. Formül, bileşiği oluşturan elementlerle bu elementlerin sayıca birleşme oranı hakkında bilgi verir.

Organik bileşikler için adlandırma kuralları farklıdır fakat organik bileşikler dışında bilinen binlerce anorganik bileşik vardır. Bu bileşiklerin sistematik adlandırılması IUPAC tarafından belirlenen sistematik adlandırma kuralları ile yapılır.

İyonlar arasında oluşan iyonik yapılı bileşikler ve kovalent bağ ile oluşan moleküler yapılı bileşikler için farklı adlandırma sistematiği vardır.

Etkinlik-2.11 *Kuralları Keşfetme Yolculuğu I*

1. Aşağıdaki tabloda bazı iyonik bileşiklerin formülü ve bu bileşiklerin sistematik adları verilmiştir. Tablodaki bilgileri kullanarak soruları cevaplayınız.

İyonik Bileşik Formülü	Bileşiğin Sistematik Adı
NaCl	Sodyum klorür
Na_2S	Sodyum sülfür
Al_2S_3	Alüminyum sülfür
$MgBr_2$	Magnezyum bromür
$MgCl_2$	Magnezyum klorür

a) İyonik bileşikleri oluşturan anyon ve katyonları belirleyip tablodaki ilgili alanlara yazınız.

İyonik Bileşik Formülü	Bileşiği Oluşturan Katyon	Bileşiği Oluşturan Anyon
NaCl		
Na_2S		
Al_2S_3		
$MgBr_2$		
$MgCl_2$		

b) Bileşikleri oluşturan iyonların adlarını aşağıda verilen örnek iyonlar ve bu iyonların adlandırılmasındaki ilişkiyi kullanarak yazınız.

K^+ potasyum iyonu, Li^+ lityum iyonu, Ba^{2+} baryum iyonu, Ca^{2+} kalsiyum iyonu

Tablodaki bileşikleri oluşturan katyonlar ve adları

.....

.....

.....

F^- florür iyonu, I^- iyodür iyonu, N^{3-} nitrür iyonu

Tablodaki bileşikleri oluşturan anyonlar ve adları

.....

.....

.....

c) İyonik bileşiklerin adı ile bu bileşiği oluşturan iyonların adı arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu ilişkiyi iyonik bileşikleri adlandırma kuralına göre genelleyerek yazınız.

.....

.....

.....

2. İyonik bileşiklerin yapısında NH_4^+ (amonyum iyonu), CO_3^{2-} (karbonat iyonu), NO_3^- (nitrat iyonu), SO_4^{2-} (sülfat iyonu) ve PO_4^{3-} (fosfat iyonu) gibi birden fazla çeşit atom içeren poliatomik iyonlar da bulunabilir ancak bu durum sistematik adlandırma kuralını değiştirmez.

Buna göre poliatomik iyon içeren aşağıdaki bileşikleri adlandırınız.

$CaCO_3$ .....

$Mg(NO_3)_2$ .....

$(NH_4)_2SO_4$ .....

K_3PO_4 .....

3. Cu^+, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+} örneklerinde olduğu gibi bazı geçiş ve p bloku metalleri, bileşiklerinde birden fazla katyon formunda bulunabilir. Buna göre

a) $FeCl_2$ ve $FeCl_3$ bileşiklerini genellediğiniz kurala göre adlandırınız. Genellemeleriniz sonucu oluşturduğunuz kural bu bileşikleri adlandırmak için yeterli midir? Neden?

.....

.....

b) Aşağıdaki iyonik bileşiklerde aynı metalin birden fazla katyon formu bulunmaktadır. Bu bileşiklerdeki adlandırma kuralını belirleyiniz ve belirlediğiniz kuralı kullanarak bileşikleri adlandırınız.

CuO: Bakır(II) oksit

Cu_2O: Bakır(I) oksit

CuF_2: Bakır(II) florür

CuBr: Bakır(I) bromür

Kural: .....

.....

$FeCl_2$ .....

$FeCl_3$ .....

$CuBr_2$ .....

FeO .....

müş florür", AgF_2 bileşiği ise "gümüş(II) florür" şeklinde adlandırılır.

Etkinlik-2.12 ***Kuralları Keşfetme Yolculuğu II***

1. Yönerge: *Aşağıdaki tablolarda bileşik formülleri ve bu bileşikleri oluşturan elementlerin elektronegatiflik değerleri verilmiştir. Tablodaki bilgileri kullanarak soruları cevaplayınız.*

Bileşik Formülü	Bileşikteki Elementlerin Elektronegatiflik Değerleri	
N_2O_3	N: 3,1	O: 3,5
SO_3	S: 2,4	O: 3,5
CO	C: 2,5	O: 3,5
CCl_4	C: 2,5	Cl: 2,8
H_2S	H: 2,1	S: 2,4

1. Bileşikleri oluşturan elementlerin elektronegatiflik değerleri ile bileşik formülündeki konumları arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

.....

.....

2. Aşağıdaki bileşik örneklerinde doğru yazılmış formüleri seçiniz. ($_{15}P$, $_{16}S$)

NCl_3 ◯	S_2C ◯	PCl_3 ◯
Cl_3N ◯	CS_2 ◯	Cl_3P ◯

3. Bileşik formüllerinde elementlerin konumu ile ilgili kurala yönelik genelleme oluşturunuz.

.....

.....

2. Yönerge: *Aşağıdaki tabloda moleküler yapılı bileşiklerin formülü ve sistematik adları verilmiştir. Tablodaki bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Rakam	Latince Adı
1	Mono
2	Di
3	Tri
4	Tetra
5	Penta

Bileşik Formülü	Bileşiğin Sistematik Adı
N_2O_3	Diazot trioksit
SO_3	Kükürt trioksit
CS_2	Karbon disülfür
CCl_4	Karbon tetraklorür
N_2O	Diazot monoksit
CO	Karbon monoksit

1. Bileşiklerin adlandırılmasında element adı ve elementin anyon formundaki adı dışında kullanılan ekler nelerdir? Bu eklerin anlamlarını, ilgili element ve anyon adına göre adlandırmadaki konumunu belirleyerek tablodaki boşlukları doldurduruuz.

Bileşik Formülü	Kullanılan Ek	Anlamı	Adlandırmadaki Konumu
N_2O_5			
SO_3			
CS_2			
CCl_4			
N_2O			
CO			

2. Verilen bileşikler ile bileşiklerin sistematik adları arasındaki ilişkiyi arkadaşlarınız ile tartışarak belirleyiniz. Genellediğiniz ortak kuralı yazınız ve bu kurala göre aşağıdaki bileşikleri adlandırınız.

Genellediğiniz Kural:

SO_2 .....

N_2O_5 .....

3. SO_3 ve CS_2 bileşiklerinin adlandırılmasında S elementi için kullanılan adlandırma farkını belirleyiniz ve bu farklılığın gerekçesini arkadaşlarınızla tartışınız.

EK-7 İZİN BELGELERİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU

Sizi Ezgi ASLAN tarafından yürütülen "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 9. Sınıf Kimya Dersindeki etkinliklerin Öğrencilerin Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Anlamalarına Katkısının Belirlenmesi" başlıklı araştırmaya katılımcı olarak davet ediyoruz. Araştırmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır.

Bu araştırmanın amacı "Yeni müfredat olan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin 9. Sınıf Kimya kitabındaki etkinliklerin öğrencilerin becerilerinin gelişimine ve kavramsal anlamalarına katkısının araştırılması" için veri toplanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda ses kaydı/ses ve görüntü kaydı/yazılı olarak veri toplanacaktır. Araştırmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı/telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları objektif ve içtenlikle vermenizdir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz KVKK kapsamında **gizli tutulacak**, veriler topluca işlenecek ve sadece yayın amacı ile kullanılacaktır. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen .....e-posta adresine mesaj gönderiniz.

Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir.

Yukarıda yer alan bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını, amacını ve gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapılmış ve kişisel bilgilerimin korunacağı konusunda yeterli güven verilmiştir.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)
Adı-Soyadı :
İmzası :

(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:
Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)
Adı-Soyadı :
İmzası :

Araştırmacının
Adı-Soyadı :
İmzası :

Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Enstitümüzün Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisiyim. Enstitünüzce onaylanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 9. Sınıf Kimya Dersindeki etkinliklerin Öğrencilerin Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Anlamalarına Katkısının Belirlenmesi konulu eser çalışmasını Prof. Dr. Filiz KABAPINAR yöneticiliğinde (danışmanlığında) yürütmekteyim. Eser konusu gereği Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda/ Üniversitelerde eser konumla ilgili ampirik bir çalışma yapmak istiyorum. Yapacağım çalışmaya ait bilgiler ekte yer almaktadır. İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü'nden/ Üniversitelerden gerekli izinlerin alınması hususunu bilgilerinize arz ederim.

Öğrenci No : **Adı -Soyadı**

T.C. No : **İMZA**

Ekler:

1.Eser Öneri Formu ve Eser Önerisi

2.Araştırmada kullanılacak anket formu, ölçekler (Varsa izni)

3.Okul Listesi (Zorunlu)

4.Çalışma Takvimi (Varsa)

5. Ek-1, Ek-2 Formu

Öğrencinin
Adres-Telefon

NOT -1: İzin yazısı ve ekleri 1 takım halinde hazırlanarak Enstitüye teslim edilecektir.

NOT -2: Dilekçe el yazısı ile doldurulmayacak, bilgisayar çıktısı olarak düzenlenecektir.

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞINA BAĞLI HER TÜR OKUL VE KURUMLARDA

YAPILMASINA İZİN VERİLEN ARAŞTIRMA UYGULANMASINDA,

OLABİLECEK FİZİKİ ZARARLARI KARŞILAMA TAAHHÜDÜ

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı-Soyadı	Ezgi ASLAN
T.C. Kimlik No	
Bağlı Bulunduğu Üniversite-Kurum	Marmara Üniversitesi - MEB
Araştırmanın Konusu	Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 9. Sınıf Kimya Dersindeki etkinliklerin Öğrencilerin Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Anlamalarına Katkısının Belirlenmesi
Uygulanacak veri toplama araçları ve sayısı	1 (Bir) Adet Kavramsal Anlama Testi 1 (Bir) Adet Bilimsel Süreç Beceri Testi
Veri toplama araçlarının uygulanacağı sınıf vb. yer	Sınıf Ortamı
Uygulama yapılan yerin mevcut durumu	
Uygulama sonu mevcut durum	

Yukarıda yazılı araştırma uygulamasında meydana gelen fiziki zararı ilgili kuruma ödemeyi taahhüt ederim. 14/04/2025

Ezgi ASLAN

ARAŞTIRMACI

EK-2

EK-1

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞINA BAĞLI HER TÜR OKUL VE KURUMLARDA YAPILMASINA İZİN VERİLEN ARAŞTIRMA TAMAMLANDIKTAN SONRA, ARAŞTIRMANIN TESLİMİNE İLİŞKİN TAAHHÜTNAME TUTANAĞI

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Ezgi ASLAN
Bulunduğu Üniversite-Kurum	Marmara Üniversitesi
ARAŞTIRMANIN KONUSU	Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 9. Sınıf Kimya Dersindeki etkinliklerin Öğrencilerin Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Anlamalarına Katkısının Belirlenmesi
Teslim Edilen Araştırma Örneği Türü Ve Sayısı	1
Araştırmayı Teslim Alan Kurum	EARGED Başkanlığı İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Yukarıda yazılı araştırma örneğini EARGED Başkanlığı/ Milli Eğitim Müdürlüğüne teslim ettim. 14/04/2025

Teslim Eden

……

…….

Teslim Alan

…….

…….

UYGUNDUR

…../…./20..

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Aşağıda bilgileri yer alan araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığının izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz araştırmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı sizin onayınıza bağlıdır. Araştırmaya katılım sağlanamaması veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilenmeyecektir. Araştırmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar gizli tutulacak ve sadece araştırmacı tarafından değerlendirilecektir. Araştırma uygulamaları, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında çocuğunuz sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Çocuğunuz araştırmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, araştırmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Araştırmaya katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Onay vermeden önce konu ile ilgili herhangi bir sorunuz varsa aşağıda iletişim bilgileri verilen araştırmacıya sorabilirsiniz.

Araştırmacının Adı Soyadı	
Araştırmacının İletişim Bilgileri	
Araştırmanın Adı	
Araştırmanın Amacı	

Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrenci ..... 'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. …/…/…..

İmza:

Velinin Adı-Soyadı:

(*Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz.)

Ses / Görüntü Kaydı Veli Onamı

☐ Yalnızca ses kaydı alınmasına izin veriyorum.

☐ Görüntü kaydı alınmasına izin veriyorum.

Ses ve görüntü kaydı alınmasına izin vermiyorum.

Herhangi bir veli, çocuğunun ses/görüntü kaydının alınmasını onaylamadığı takdirde çocuktan kayıt

☐

***Araştırmada ses/görüntü kaydı alınacaksa Ses Görüntü Kaydı Veli Onam kutucuğu formda yer almalı, ses/görüntü kaydı alınmayacaksa Ses Görüntü Kaydı Veli Onam kutucuğu formdan çıkarılmalıdır.**