



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

YENİ NESİL BİLİM STANDARTLARININ (NGSS)
ORTAOKUL 5. SINIF FEN BİLİMLERİ
EĞİTİMİNE ETKİSİ

RUMEYSA KARAMIKLI

EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Antalya, 2024

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

YENİ NESİL BİLİM STANDARTLARININ (NGSS)
ORTAOKUL 5. SINIF FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNE
ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rumeysa KARAMIKLI

Danışman:

Prof. Dr. Günseli ORHON

Antalya, 2024

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Rumeysa KARAMIKLI 'nın bu çalışması 25.07.2024 tarihinde jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir

İMZA

Başkan : Prof. Dr. Hale SUCUOĞLU
9 Eylül Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Eğitim Programları ve Öğretim ABD

Üye : Prof. Dr. Harun ŞAHİN
Akdeniz Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Eğitim Programları ve Öğretim ABD

Üye (Danışman) : Prof. Dr. Günseli ORHON
Akdeniz Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Eğitim Programları ve Öğretim ABD

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Yeni Nesil Bilim Standartlarının (NGSS) Ortaokul 5. Sınıf Fen Bilimleri Eğitimine Etkisi

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Güçlü ŞEKERCİOĞLU
Enstitü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalarda gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

.../.../.....

Rumeysa KARAMIKLI

İmza

TEŞEKKÜR

Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS) ve içeriğinin ülkemiz eğitim sistemi üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışma birçok insanın katkı ve emeği ile yapılmıştır.

Bu araştırmanın meydana gelmesinde yardımlarını esirgemeyen, değerli bilgilerini benimle paylaşıp akademik gelişimime katkı sağlayan çok kıymetli hocalarıma teşekkür etmek istiyorum.

Tez hazırlama sürecimde sorduğum sorulara her daim karşılık bulabildiğim enerji ve engin bilgi tecrübesiyle beni destekleyen çok değerli danışmanım Prof. Dr. Günseli Orhon'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisans derslerime zamanında katılabilmem için her hafta farklı ilçeden beni okula getiren, sabırla bekleyen ve kızlarımızla ilgilenen, tez dönemimde beni destekleyen, yardımına ihtiyaç duyduğumda her daim yanımda olan çok değerli eşim Bayram Karamıklı'ya sonsuz teşekkür etmek istiyorum.

Ayrıca, ders dönemimde ve tez dönemimde beni anlayan, destekleyen, izin veren canım kızlarım Elif Neva ve Reyhan Erva'ya çok teşekkür etmek isterim

Manen her daim beni destekleyen, yardıma ihtiyaç duyduğumda yanımda olan annelerim Perihan Akbulut ve Ayşe Karamıklı, babalarım Turan Akbulut ve Ramazan Karamıklı'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Rumeysa KARAMIKLI

ÖZET

YENİ NESİL BİLİM STANDARTLARININ (NGSS) ORTAOKUL 5. SINIF FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNE ETKİSİ

KARAMIKLI, Rumeysa

Yüksek Lisans, Eğitim Programları ve Öğretim

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Günseli ORHON

Temmuz 2024, 80 sayfa

Fen eğitim programlarında ülkeler bazında yapılan değişiklikler incelendiğinde çağın değişmesi ve nitelikli insan gücüne olan ihtiyacın artmasından kaynaklı değişikliklere gitmiştir. Bu ülkelerden biri olan Amerika uzun süreli bir ön çalışma ile ortaya konmuş "Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS)" nı oluşturmuştur. NGSS'nin okullarda uygulanması sonucu Amerika'da STEM uygulaması ve uluslararası sınavlarda başarılı sonuçlar getirdiği fark edilmiştir. Ülkemizdeki alan yazın incelendiğinde NGSS temelli yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın genel problemi; Dünya üzerinde Amerika'da başlayan ve STEM eğitiminin gelişimini de baz alarak oluşturulan "Yeni Nesil Bilim Standartları" nın ülkemiz eğitim programı ile uygunluğunun değerlendirilmesidir.

Araştırma da deneysel araştırma modellerinden ön test son test kontrol gruplu model yarı deneysel biçimde kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Antalya ili Finike ilçesi Cengiz Topel Ortaokulu 5/A, 5/D, 5/E, 5/F sınıflarında eğitim gören 56 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak TIMSS 2015 ve TIMSS 2019 yıllarına ait yayınlamış "Madde ve Özellikleri" ünitesi ile ilgili sorular ve MEB tarafından "Madde ve Özellikleri" ile ilgili yayınlanmış kazanım kavrama testlerinden alınan sorular birleştirilerek oluşturulan "Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği" kullanılmıştır.

Veriler, başarı ölçeği uygulama öncesi ve sonrasında her iki gruba uygulanarak elde edilmiştir. Elde edilen veriler istatistik programına aktarılarak analiz edilmiştir. Araştırmada verilerin analizi 0,05 anlamlılık düzeyinde "Bağımsız t-testi", "Bağımlı t testi" ve "İki faktörlü ANOVA" ile gerçekleştirilmiştir.

Yapılan uygulamalar ve analizler sonucunda NGSS temelli öğretim stratejinin 5. Sınıf "Madde ve Değişim" ünitesine ait konuların öğretiminde akademik başarıda anlamlı bir fark olduğu ve elde edilen farkın başarıyı artırma açısından pozitif yönde olduğu sonucuna varılmıştır. Ülkemizde uluslararası sınavlardaki başarı oranını yükseltmede "NGSS" nin araştırılıp literatüre kazandırılması önem oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeni Nesil Bilim Standartları, Madde ve Değişim, Akademik başarı, STEM, TIMSS

ABSTRACT

THE EFFECT OF NEXT GENERATION SCIENCE STANDARTS (NGSS) ON 5TH GRADE SCIENCE EDUCATION

KARAMIKLI, Rumeysa

MSc, Curriculum and Instruction

Supervisor: Prof. Dr. Günseli ORHON

July 2024, 80 Pages

It has undergone changes due to the changing times and the increasing need for qualified manpower when the changes made in science education programs on a country basis are examined. America, one of these countries, has created the "Next Generation Science Standards (NGSS)", which was put forward with a long-term preliminary study. As a result of the implementation of NGSS in schools, it has been noticed that it has brought successful results in STEM application and international exams in America. When the literature in our country was examined, no research based on NGSS was found.

The general problem of this study is; It is to evaluate the compatibility of the "New Generation Science Standards", which started in America and was created based on the development of STEM education around the world, with our country's education program.

In the research, the pre-test post-test control group model, one of the experimental research models, was used in a quasi-experimental format. The study group of the research consists of 56 students studying in 5/A, 5/D, 5/E, 5/F classes of Cengiz Topel Secondary School in Finike district of Antalya province. The "Next Generation Science Standards Achievement Scale", which was created by combining the questions about the "Material and Properties" unit published in TIMSS 2015 and TIMSS 2019 and the questions taken from the acquisition comprehension tests published by the Ministry of National Education regarding "Material and Properties", was used as a data collection tool.

The data was obtained by applying the success scale to both groups before and after the application. The obtained data were transferred to the statistical program and analyzed. In the study, data analysis was carried out with "Independent t-test", "Dependent t-test" and "Two-factor ANOVA" at the 0.05 significance level.

As a result of the applications and analyses, it was concluded that there was a significant difference in academic success in teaching the subjects of the 5th Grade "Matter and Change" unit of the NGSS-based teaching strategy and that the difference obtained was positive in terms of increasing

success. It is important to research "NGSS" and introduce it to the literature in order to increase the success rate in international exams in our country.

Key words: *Next Generation Science Standards, Matter and Interactions, Academic Success, STEM and TIMSS*



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TABLOLAR LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ	ix

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Problem durumu.....	2
1.2 Araştırmanın problemi	3
1.3 Alt Problemler	3
1.4 Araştırmanın önemi.....	4
1.5 Araştırmanın Sayıltıları	5
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.7 Tanımlar	6

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE ARAŞTIRMALAR

2.1 Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS)	8
2.1.1 Yeni Nesil Bilim Standartlarının oluşturulma aşaması:	8
2.1.2 Yeni Nesil Bilim Standartlarının yapısal olarak incelenmesi	12
2.2“Maddenin ayırt edici özellikleri” ve “Maddenin Hal Değişimi” konuları	16
2.3.STEM eğitimi.....	21
2.4.TIMSS	22
2.5.İlgili Araştırmalar.....	23
2.5.1.Ulusal alanda yapılmış araştırmalar	23
2.5.2 Yurt dışında yapılan ilgili çalışmalar	26

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1.Araştırmanın Modeli	31
3.2 Çalışma Grubu	31
3.3. Etik Kurul Onayı ve Araştırma İzni	32
3.4.İşlem Yolu	32
3.5.Veriler Toplama Araçları	32

3.5.1 Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği	33
3.6. Verilerin Toplanması	34
3.7. Ders işleniş Süreci.....	34
3.7.1.Kontrol grubunda ders işleniş süreci.....	34
3.7.2.Deney grubunda Ders işleniş süreci.....	35
3.8. Verilerin Analizi	36

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1.Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	38
4.2.İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	38
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	39
4.4.Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	40
4.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	40
4.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular.....	41
4.7 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular	42
4.8 Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	42

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1.Sonuçlar	45
5.2.Tartışma.....	47
5.3.Öneriler	49

KAYNAKÇA.....	52
----------------------	-----------

EKLER	61
--------------------	-----------

EK-1: “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” soruları.....	61
EK-2: “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” cevapları ve puanlanması	65
EK-3: Deney Grubu Ders Anlatım Resimleri	71
EK-4: TIMSS izin belgesi.....	72
EK-5: Deney grubu için derste kullanılan Çalışma Kâğıdı ve Alıştırma Kâğıdı.....	73
EK-6: İl Milli Eğitim İzin Onayı	74
EK-7: Etik Kurul İzin Kararı	75
EK-8:” Turkey q istatistiği” referans değerleri	76

ÖZGEÇMİŞ	77
-----------------------	-----------

BİLDİRİM.....	78
----------------------	-----------

İNTİHAL RAPORU	79
-----------------------------	-----------

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.1.1 NGSS Oluşturulurken Temel Alınan Kaynaklardan Bazıları

Tablo 2.1.2.2 NGSS nin Ana Yapısı

Tablo 2.2.1 NGSS ye Göre 1. Kazanımın Açıklanması

Tablo 2.2.2 NGSS ye Göre 2. Kazanımın Açıklanması

Tablo 2.2.3 NGSS ye Göre 3. Kazanımın Açıklanması

Tablo 2.2.4 MEB Fen Öğretim Programına Göre; Madde Konusu ve Kazanımları

Tablo 4.1.1 Ön Test Başarı Puanlarının Gruplara Göre T-Testi

Tablo 4.2.1 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testlerine Göre T-Testi Sonuçları

Tablo 4.3.1 Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testlerine Göre T-Testi Sonuçları

Tablo 4.4.1 Kontrol Grubu Öğrencilerinin TIMSS Soruları Başarı Testlerine Göre T-Testi Sonuçları

Tablo 4.5.1 Kontrol Grubu Öğrencilerinin MEB Kazanım Kavrama Soruları Başarı Testlerine Göre T-Testi Sonuçları

Tablo 4.6.1 Deney Grubu Öğrencilerinin TIMSS Soruları Başarı Testlerine Göre T-Testi Sonuçları

Tablo 4.7.1 Deney Grubu Öğrencilerinin MEB Kazanım Kavrama Soruları Başarı Testlerine Göre T-Testi Sonuçları

Tablo 4.8.1 Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Tablo 4.8.2 Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Tablo 4.8.3 Gözenek Ortalamaları Arasındaki Farklar İçin Q Değerleri

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Yeni Nesil Bilim Standartlarının Uygulanmasına Yönelik Çerçeve

Şekil 2. Standartların Eğitim Üzerine Etkisi

Şekil 3. Bilim ve Mühendisliği Birleştiren Değerlendirme



KISALTMALAR LİSTESİ

FTTÇ: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri

FATİH: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NGSS: Yeni Nesil Bilim Standartları

NRC: Ulusal Araştırma Konseyi (ABD devleti)

STEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

SPSS: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

TYÇ: Türkiye Yeterlikler Çerçevesi

IEA: Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement)

ÖDSGM: MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel müdürlüğü

BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanoğlu, eski çağlardan bu yana çeşitli keşiflerde bulunmuş ve buluşları ortaya çıkarmıştır. Sanayi devrimi ile teknolojidaki hızlı yükseliş, bilim konusundaki çalışmalara da ivme kazandırarak sistemleşmesini sağlamış ve fen eğitimi boyutunu katmıştır (Trygstad, Sean, Banilower ve Nelson, 2013). Fen eğitimi, on dokuzuncu yüzyılda ezbere dayalı ve öğretmen merkezli bir program yapısı ile ortaya çıkmıştır. 1920’lerden sonra tarımsal alandan endüstriyel alana geçiş ile fen programlarındaki yaklaşım da “problem belirleme ve çözüm getirme” şeklinde yenilenmiştir. 1950’lerdeki soğuk savaş ve 1980’lerdeki enerji ihtiyacının artması ile eğitilmiş nitelikli insan gücüne ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır (Gücüm ve Kaptan, 1992). Toplumun ihtiyaçlarından doğan bu gereksinim ile tüm dünya da fen öğretim programlarında değişiklik yoluna gidilmiştir. Yirmi birinci yüzyılda ise üst düzey bilimsel becerilerin kazandırılması olarak nitelendirilen eğitim değişiminin oluşabilmesi için öğrenme becerilerinin geliştirilmesinin gerekli olduğu vurgulanmıştır (Bayındır, 2006). Öğrenme becerilerinin geliştirilmesi için öğrencilerin kendilerini başarıya ulaştıran stillerini keşfedebileceklerini ortaya çıkaran eğitim programlarının oluşturulması gerektiği yargısına varılmıştır (Akçaoğlu, 2016). Aynı zamanda, uluslararası bir değerlendirme olan TIMSS ve PISA sınav başarıları da devletlerin eğitim politikalarını gözden geçirmelerine ve değiştirmelerine sebep olmuştur (Trygstad, Sean , Banilower ve Nelson, 2013). Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, çeşitli ülkelerin öğretim programlarında TIMSS ve PISA sınav sonuçları baz alınarak karşılaştırmalar yapılmıştır (Güzel ve Berber, 2017). Bu bakış açısına sahip ülkelere biri olan Amerika da uluslararası sınavlar olan PISA ve TIMSS sınavlarındaki düşük başarı oranları sebebiyle, eğitim sisteminde radikal değişiklikler yapmıştır. Amerika Ulusal Eğitim Bakanlığı (NRC) tarafından, uluslararası sınavlar olan TIMSS ve PISA’ da ki yetersiz başarıları sebebiyle, yaklaşık 10 yıldır süren bir çalışma başlatılmıştır. “Yeni Nesil Bilim Çerçevesi” adı altında başlıklar belirlenmiş, Amerika’daki 26 eyaletten standartları yazmak üzere alanında uzman katılımcılar çalışmalara başlamıştır. Ulusal eğitim bakanlığı (NRC) tarafından 2011 yılında okul öncesinden 12. Sınıfa kadar standartlar “Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS)” adı altında şekillendirilmiş ve Amerika’da oylanarak 26 eyalette kabul edilmiştir. 9 Nisan 2013 tarihi itibarıyla bilim insanı, matematikçi, bilim felsefecisi, bilim tarihçisi ve farklı branşlarda mühendislerden oluşan toplam 9 üye tarafından yenilenerek güncel halini almıştır (Gross, ve ark., 2013). Bu süreçte Amerika’nın TIMSS sonuçları incelendiğinde, yıllara göre başarı

oranlarında düşük düzeye inmeyen ve belirli düzeylerde artış görülen stabil bir durum oluşmuştur (Mullis, Martin, Foy, Kelly ve Fishbein, 2020).

Yirmi birinci yüzyılda fen eğitiminin amacına bakıldığında, STEM okuryazarlığı toplumların ihtiyacına göre önem arz etmektedir. STEM, fen ve matematik kazanımlarının, mühendislik ve teknoloji ile birleştirilmesini hedefleyen disiplinler arası bir yaklaşımdır (Akgündüz, ve ark., 2015). STEM, eğitim anlayışı olarak 21. Yüzyıl becerilerine ulaşmış, üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi belirlemiştir. STEM eğitiminin doğru uygulandığı, öğrencilerin teknolojik gelişmeleri verimli bir şekilde kullanmaları ve teknolojik aletlerin çalışma koşullarını anlamalarının tespit edilmesi ile ölçülür (Bybee, 2010). Okul öncesinden lise eğitiminin sonuna kadar olan STEM eğitimi, öğrencileri günlük hayatla ilgili farklı disiplinlerin bilgi ve becerilerine sahip olmasını destekleyen, bu duruma paralel olarak ekonomi açısından bilgi temelli anlayış benimseyen konumdur (National Research Council, 2011). STEM ile ilgili çalışmaların ilerletilebilmesi için mühendislik tasarımı, matematiksel düşünme ve modelleme, teknolojik okuryazarlık ve bilimsel süreç becerilerinin öğrenciler tarafından kullanılması gerekmektedir (Kelley ve Knowles, 2016). Yapılan alan yazın incelendiğinde STEM eğitimi ile ilgili okul öncesinden liseye kadar uygulanabilecek şeffaflıkta bir öğretim programının bulunmadığı, uygulamada yanlış yaklaşımlar belirlendiği belirtilmiştir (Yıldırım ve Altun, 2015). Amerika öğretim programlarındaki değişimi belirlerken, STEM eğitime de basamak oluşturmalarını göz önünde bulundurmuştur (Harris, Sithole & Kibirige, 2017). NGSS, öğrencilerin yeterliliğinin nasıl anlamlı olduğunu gösteren bir bütündür. Bu nedenle öğretmenlerinde tercih ettikleri standartlardır (Ericsson, Charness, Feltovich ve Hoffman, 2006). Ayrıca NGSS, öğrencilerin konuları bağlantılı bir şekilde ve disiplinler arası öğrenmesini desteklediği için önemli bir yer tutmaktadır.

1.1 Problem durumu

21. yüzyılda fen eğitiminin amacına bakıldığında STEM okuryazarlığı, toplumun ihtiyacına göre önem arz etmektedir. Yeni nesil bilim standartları da bu konuda mühendislik, bilim ve teknolojiyi içerdiği için sınıf içerisinde mühendisliği bilimsel tasarımla aynı seviyeye ulaştırarak, sınıf öğretiminde sorgulamayı hedeflemektedir. Yeni nesil bilim standartları, okul öncesinden lise son sınıfa kadar incelendiğinde, kavramların ve kazanılan becerilerin insani problemlerin çözümünü başarma noktasında da genellenebileceği öngörülmektedir. Ayrıca disiplinler arası bağlantı sağlamada NGSS, ortak temel standartlar olarak görülür (Joshi ve Liu, 2013). NGSS çerçeve olarak müfredat ve sınıf eğitimi açısından öğrencilere uygulamalara katılma fırsatı verecek şekilde geliştirilmiştir (Ulusal Araştırma Konseyi, 2007).

Türkiye de fen eğitimi ile ilgili uluslararası sınavlar olan TIMSS ve PISA sonuçları incelendiğinde, yıllara göre hafif düzeyde artış olsa bile 2019 yılı hariç başarı oranı olarak düşük düzeyde kaldığı gözlenmiştir (Suna, Şensoy, Parlak ve Özdemir, 2020). ABD ile paralel bir şekilde, Türkiye’de de 2018 yılı itibari ile mühendislik disiplini öğretim programına dahil edilmiş fakat STEM ve eğitimi ile alakalı yeterli bilgi düzeyine erişilememiştir. (Akgündüz, Ertepinar, Ger ve Türk, 2018). Öğretim programında STEM’in temelini oluşturmaya yönelik köklü değişiklikler yapılmadığı için kazanımlar ve uygulama noktasında başarılı sonuçlara ulaşılamamıştır.

Araştırmanın ana problemi, Dünya üzerinde Amerika’da başlayan ve STEM eğitiminin gelişimini de baz alarak oluşturulan “Yeni Nesil Bilim Standartları”nın ülkemiz eğitim programı ile uygunluğunun değerlendirilmesidir.

1.2 Araştırmanın problemi

Çalışmanın problemi; Ortaöğretim 5. Sınıf fen bilgisi dersi kapsamında öğretim programında bulunan “Madde ve Değişim” ünitesinin, yeni nesil bilim standartlarında (NGSS) belirtilen öğretim programı ile işlenerek, öğrencinin başarısına etkisini incelemektir. Yeni nesil bilim standartlarının, öğrencilerdeki fen dersi ile ilgili somutlaştırarak öğrenmeyi artırarak, ön yargıyı kırması ve disiplinler arası bağlantı kurması amaçlanmıştır.

1.3 Alt Problemler

1. Kontrol grubu ve deney grubundaki öğrencilerin, ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Kontrol grubundaki öğrencilerin; ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney grubundaki öğrencilerin, ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Kontrol grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 1 de bulunan TIMSS soruları puanları ile son test içerisindeki TIMSS soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Kontrol grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 2’de bulunan MEB Kazanım Kavrama soruları puanları ile son test içerisindeki MEB Kazanım Kavrama soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

6. Deney grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 1’de bulunan TIMSS soruları puanları ile son test içerisindeki TIMSS soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Deney grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 2’de bulunan MEB Kazanım Kavrama soruları puanları ile son test içerisindeki MEB Kazanım Kavrama soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Deney grubuna katılan öğrencilerle, kontrol grubuna katılan öğrencilerin ön test ve son test puanlarındaki değişim, birbirinden anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?

1.4 Araştırmanın önemi

Uluslararası fen eğitimi çalışmaları paralelinde, MEB tarafından 2018 senesinde “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)” oluşturulmuştur (Alkın-Şahin, Tunca-Güçlü ve Atan, 2022; Milli Eğitim Bakanlığı, 2018a). Mühendislik ve tasarım yetileri; fen bilimleri konularını matematik, mühendislik ve teknoloji ile birleştirerek, oluşan problemlere branş bazında bakmak, öğrencileri buluş ve yenilik yapabilecek düzeye çıkarmak, edinilen bilgileri ve yetileri kullanarak materyal oluşturmalarını ve bu materyallere değer ekleyebilmeleri kapsamında yöntem oluşturmalarını içerir. Fen müfredatında literatüre ait yetilerin içerisinde olan mühendislik ve tasarım becerileri kavramları dahilinde inovasyon ve buluş yetileri konumlandırılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018b) .

Öğrenci başarısının ölçülmesinde, MEB tarafından ulusal ölçekli çalışmalarda sorular, kazanım ve beceri temelli olarak hazırlanmaya başlamıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2019). Karakeçe(2021) tarafından “Yeni nesil” soru olarak isimlendirildiği belirtilen sorular, MEB kapsamında beceri temelli sorular olarak ifade edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2019; Karakeçe, 2021). Bu sorular ile “okuduğunu anlamlandırma, tanımlama, sonuca ulaşma, probleme çözüm üretme, analiz sürecini yapabilme, eleştirel düşünme, üst düzey bilimsel yetiler” gibi öğretilerin ölçülebileceği belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018b). Ancak, beceri temelli soruların kavramsal ve kuramsal çerçevesinin belirtilmemesinden dolayı sınıflandırma noktasında zayıf kaldığı ifade edilmiştir (Şan ve İlhan, 2022).

Türkiye’de 5. Sınıf ile başlayıp 8. Sınıfa kadar olan mühendislik ve matematik bilgilerine yönelik kazanımlar incelendiğinde, Bloom taksonomisindeki üst düzey bilişsel beceriler ile ilgili 39 kazanımdan 37 kazanımın yetersiz, sadece ikisinin üst düzey bilişsel basamaklara uygunluğu tespit edilmiştir (Alkın-Şahin, Tunca-Güçlü & Atan, 2022). Bu nedenle yapılan değişikliklerin Fen eğitiminde yeni bakış açısı olan STEM anlayışının, öğrenciler için bilimsel akıl yürütme ve üst düzey düşünme becerisini geliştirme noktasında yetersiz kaldığı

görülmektedir (Gross, ve ark., 2013). Bunun yanı sıra; Avrupa Fen Eğitimi Araştırma Kurumu tarafından yapılan ve fen bilgisi eğitimi ile ilgili bilimsel araştırmaların tartışıldığı konferanslardan biri olan “ESERA 2009” konferansına bakıldığında, Türkiye’de Fen eğitimi ile ilgili yurtiçi araştırmaların sayısı 9, yurt dışı çalışmaların sayısı 40 olarak belirtilmiştir. Bu nedenle, yapılan yurt içi çalışmaların yetersizliği fark edilmektedir (Öztürk ve Kaptan, 2013). Öğretim programlarını karşılaştıran araştırmalar olmasına rağmen, son yıllarda yeniden düzenlenen programların içeriğine ilişkin çalışmalar eksiktir (Kurtulmuş, 2023). Türkiye’de Fen eğitimi öğretim programı ile STEM odaklı, TIMSS ve PISA sınavlarındaki başarıyı artırma noktasında program değişikliğine giden ülkeler arasında uygulama farkı veya benzerliği noktasında detaylı bir yurtiçi veya yurt dışı çalışmaya ulaşılamamıştır. NGSS’ye ve uygulama alanına yönelik yurt içi kaynaklı makale sayısı yok denecek kadar azdır.

Fen öğretiminde “Madde ve Değişim” konusu içerisindeki “Maddenin özellikleri” ve “Maddenin Hal Değişimi” konuları, kazanımları açısından NGSS’de belirtilen 5.Sınıf “Madde ve Değişim” konusu ile örtüşmektedir. Uygulama açısından belirtilen üniteye konu başlıklarının seçilmesi, şeffaflık ve kolaylık açısından tercih edilmiştir. Bunun yanında, Ölçek olarak kullanılması planlanan TIMSS soruları ve MEB soruları ile, başarıya yönelik sonuç değerlendirmesi genellenebilmekte ve standartlar ile Türk Fen öğretim programındaki fark ve benzerlikleri yansıtacağı düşünülmektedir. Ulusal alan yazındaki çalışmalarda, TIMSS sorularının akademik anlamda başarı testi olarak kullanılıp, fen bilimleri dersi başarısını etkilediği ve değerlendirildiği herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır (Kızılaslan ve Yeşilyurt, 2021).

Sonuç olarak, STEM ve uluslararası sınavlar olan TIMSS ve PISA daki başarıyı artırmaya yönelik uzun bir çalışma süreci izlenerek oluşturulan “Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS)”nın incelenmesine yönelik ülkemizde yazılan detaylı bir alan yazın mevcut değildir. Dünyadaki fen eğitiminin de bakış açısı olan STEM ve öğrencilere üst düzey beceri kazandırma davranışını edindirmenin, MEB Fen öğretim programının da amaçları arasında olduğundan, NGSS öğretim programı ile MEB Fen öğretim programı arasında yapılacak olan bu detaylı karşılaştırmanın literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018a).

1.5 Araştırmanın Sayıtları

- Ön test ve son test yoluyla toplanan verilerin yeni nesil bilim standartlarına (NGSS) uygun fen eğitiminin önemini ortaya koyacak nitelikte olduğu düşünülmektedir.
- Testlere katılan öğrencilerin samimi cevaplar verdikleri kabul edilmiştir.

- Çalışma grubu, araştırmanın amaçları kapsamında analiz edilen istatistiksel işlemler açısından uygun ve yeterli sayıdadır.
- Seçilen örneklemin evreni temsil edeceği varsayılmaktadır.
- Veriler toplanırken öğrenciler arasında yardımlaşma olmamıştır.
- Araştırmada, çalışma gruplarını oluşturan öğrenci sayısının yeterli sayıda mevcut bulunduğu varsayılmıştır.
- Müdahale edilmeyen değişkenlerin, deney ve kontrol grubunu eşit derecede benimsediği varsayılmıştır.
- Çalışma grubundaki öğrencilerin, araştırma boyunca iletişim içinde olmadıkları kabul edilmiştir.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma, Antalya ili Finike ilçesi Cengiz Topel Ortaokulu 5. Sınıflar A, D, E ve F sınıfları ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulanması 2 hafta ile sınırlıdır.
- Araştırma, 5. Sınıf “Madde ve Değişim” ünitesi “Maddenin Ayırt Edici Özellikleri” ve “Maddenin Hal Değişimi” konuları ile sınırlıdır.
- Çalışmanın örneklem kişisi 56 ile kısıtlıdır.
- Uygulama aşaması, MEB tarafından 2023-2024 eğitim yılı yıllık planında ilgili konuya ayrılan zaman aralığı ile belirlenmiştir.
- Araştırma sürecinde kullanılmış ölçekler TIMSS 2015 ve 2019 yıllarına ait konu ile ilgili sorular (6 soru) ve MEB tarafından açıklanan konu ile ilgili kazanım kavrama testine ait sorular (10 soru) ile sınırlıdır.

1.7 Tanımlar

Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS): Yeni nesil bilim standartları (NGSS); kapsamlı bir bilim bilgisi oluşturmak için bilim ve mühendisliği, kesişen kavramlarını ve disiplinler arası fikirleri harmanlayarak, bir öğrenme modeli rehberliğinde hazırlanmış, anaokulundan 12. Sınıfa kadar öğretim programı içeren uluslararası kabul görmüş bir uygulamadır (Lee, Miller ve Januszyk, 2014).

Bilimsel Okuryazarlık: Bilimsel okuryazarlık; bilimsel içerikleri, bilimsel kavramları ve bilimin doğasını temel düzeyde anlayabilme, bilim-teknoloji-toplum ilişkisini

yorumlayabilme ve bu yeterliliklerini günlük hayat deneyimleri içerisinde kullanabilmektir (Turgut, 2007).

STEM: Eğitim kademelerinde bilim, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birlikte kullanıldığı disiplinler arası bir yaklaşım olup, kişilerin sorunları tespit etmesini, bu sorunlara pratik çözümler üretmesini hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır (Altunel, 2018).

Akademik Başarı: Bir eğitim veya öğretim kurumunda, derslerde geliştirilen ve öğretmenler tarafından takdir edilen notlarla ya da her ikisi ile belirlenen beceriler veya kazanılan bilgilerdir (Carter ve Good, 1973).

Achieve: Akademik standartları ve mezuniyet koşullarını yükseltmek, değerlendirmeleri iyileştirmek için eyaletlerle birlikte çalışmaya kendini adanmış, bağımsız, kâr amacı gütmeyen bir eğitim reformu kuruluşudur (Next Generation Science Standards, 2023).

Performans Beklentisi: Yeni nesil bilim standartlarına uygun olarak öğrencilerin fen bilimleri alanında ilgili konularla alakalı kazanımları beklenen yeterliliklerin her birini tanımlar (Krajcik, Codere, Dahsah, Bayer & Mun, 2014).

Çerçeve (Framework): Lisenin tamamlanmasıyla tüm öğrencilerden beklenen öğrenme içeriğinin ve sırasının geniş bir tanımıdır (National Research Council, 2012).

21.Yüzyıl Becerileri: P21(Partnership for 21st Century Learning) tarafından tanımlanan ve iletişim kurma, iş birliği yapma, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi becerileri ifade eder (Akgündüz ve Akpınar, 2018).

National Research Council: 1916 yılında Ulusal Bilimler Akademisi tarafından geniş bilim ve teknoloji topluluğunu, Akademinin bilgi edinme ve hükümete danışmanlık yapma amaçlarıyla ilişkilendirmek için düzenlene bir kurumdur. (National Academies, 2024)

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

İkinci bölümde; Yeni Nesil Bilim Standartları ve Programı (NGSS), STEM eğitimi, “Maddenin ayırt edici özellikleri” ve “Maddenin Hal Değişimi” konuları ve TIMSS başlıkları ile ilgili temel bilgiler ve ulusal ve uluslararası alanda yapılan literatür detaylandırılmıştır.

2.1 Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS)

2.1.1 Yeni Nesil Bilim Standartlarının oluşturulma aşaması:

NGSS, öğretmenlerin sadece bildiklerini tekrarladığı geleneksel modelden farklı olarak kavramsal öğrenmeye geçiş olarak nitelendirilmiş bir programdır. Kavramsal öğretme ilk olarak çerçeve şeklinde belirlenmiştir (National Research Council, 2013).

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından kurulan Kavramsal Çerçeve Komitesinin, vizyonu iki ana hedef olan bütün öğrencileri mühendislik ve bilim konularında eğitip, bilim insanı, mühendisi ve teknoloji uzmanı olacak kişilere temel bilgi sağlamak üzere oluşturulmuştur (National Research Council, 2012).

Tablo 2.1.1.1’de verilen ve çerçevenin 3 boyutu oluşturulurken kullanılan kaynaklardan bazıları detaylandırılarak açıklanmıştır. Bu ve daha fazla kaynak temelinde ve çerçeve kapsamında, yeni nesil bilim standartlarına temel oluşturacak 3 boyut belirlenmiştir.

Tablo 2.1.1.1

NGSS Oluşturulurken Temel Alınan Kaynaklardan Bazıları

- | | |
|---|--|
| 1 | Ulusal Araştırma konseyi bilim kurulu tarafından yapılan “Bilimi okula götürmek” isimli araştırmada okul öncesi yaş grubu çocukların fiziksel çevreyle ilgili deneyimlerine dayanan ve gözleme yönelik karmaşık düşünme biçimlerine sahip olduğunu ortaya çıkmaktadır. Günlük aktiviteler ile dünyayı öğrenebildikleri ve fikir geliştirebildikleri vurgulanmaktadır (Ulusal Araştırma Konseyi, 2007). |
| 2 | Ulusal araştırma konseyi tarafından oluşturulan “Amerika’nın Laboratuvar Raporu” çalışması da fen eğitiminde laboratuvar rolünün incelenmesi noktasında ve fen |

eğitiminin kalitesini artırma noktasında laboratuvarların önemini belirtmesi adına yardımcı bir kaynak olmuştur (Ulusal Araştırma Konseyi, 2006).

3 Ulusal Mühendislik Akademisi ve Ulusal Araştırma Konseyi, 2009 yılı içerisinde yayınladığı "K-12 Eğitiminde Mühendislik: Durumu Anlamak ve Beklentiyi İyileştirmek" isimli belge ile K-12 eğitiminde mühendislik eğitiminin durumunu anlamayı ve bu alandaki beklentileri iyileştirmeyi amaçlayan ve mühendislik eğitiminin önemli ve gerekli olduğunu belirtmektedir. Amerika Bilimi İlerletme Derneği tarafından oluşturulan ve okul öncesinden liseye kadar öğrencilerin her yaş grubunda edinmesi gereken bilim okuryazarlığı kriterleri belirtilmiş ve standartların belirlenmesine öncülük etmiştir (Ulusal Mühendislik Akademisi ve Ulusal Araştırma Konseyi, 2009).

4 İçsel motivasyon, tartışmalar ve yeni yönler isimli kitabında, öğrencilerin okula bilim öğrenmeleri için kritik olan deneyim ve öğrenme isteğindeki boyutun, daha sonraki eğitim ve kariyer seçimleriyle bağlantılı olabileceğini belirtmiştir (Renninger, 2000).

Boyutlar;

- 1) Bilim ve Mühendislik uygulamaları
- 2) Kesişen kavramlar
- 3) Bilim disiplinlerindeki temel fikirler ve ilişkiler (Disiplinin Temel Fikirleri)
 - 1) “Bilim ve Mühendislik Uygulamaları” boyutu; bilim insanların dünya ile bağlantılı teori ve modelleri incelerken kullanılan temel uygulamaları, mühendislerin tasarım yaparken kullandıkları mühendislik uygulamalarını kapsamaktadır. Nercessian (2008) “Bilimsel Uygulamada Modele Dayalı Akıl Yürütme” adlı makalesinde öğrenciler için model oluşturma yeni anlayış geliştirmelerinde önemli bir yol olduğunu fark etmelerini ve bu modellerin; temel özellikleri tanımlayan bir haritaya benzediğini vurgulamıştır.
 - 2) “Kesişen Kavramlar” boyutu; Ulusal Bilim Eğitimi Standartları olarak yayınlanan kaynaktaki kavramlar göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Komite tarafından 7 adet kesişen kavram belirlenmiştir.
 - Desenler: Her yerde mevcut olan, düzenli bir şekilde meydana gelen ve tekrarlanan şekil ve yapıdır. Örneğin; kar tanesi, mevsim döngüsü
 - Sebep ve sonuç: Öğrencilerin Dünya’daki olayların nedenlerini görmelerini teşvik etmek için gereklidir.

- Ölçek, orantı, nicelik: Öğrencilerin cebirsel anlayışını derinleştirmesi ile tahmin etme, benzerlik ve farklılıklara göre bilimsel verileri inceleme için kullanmasını sağlamak amacıyla gereklidir.
- Sistemler ve Sistem Modelleri: Modelleme, öğrencilerin kendi bilgilerini ölçme ve sorularını netleştirmede kullanıldığı için gereklidir.
- Enerji ve Madde: Madde ve enerjinin transferini ve döngülerini inceleme ve modelleme kabiliyetinin öğrenciler için bilim ve mühendisliğin tüm alanlarında kullanılabileceği bir araç olarak görülmektedir.
- Yapı ve işlev: 1996 yılı Ulusal Araştırma Konseyi tarafından ifade edilen biçim ve işlev, doğal ve tasarlanmış dünyadaki nesnelerin, organizmaların sistemlerin tamamlayıcı yönleridir. Örneğin; bir bisikletin nasıl çalıştığını en iyi şekilde anlamak, yapıları ve işlevlerini kadro, tekerlekler ve pedallar ölçeğinde inceleyerek ele alınabilir (Ulusal Araştırma Konseyi, 1996).
- İstikrar ve Değişim: Kararlılık, sistemin bazı yerlerinin gözlem ölçeği kısmında da olsa değişmediği bir durumu ifade eder. Bir sistem küçük bir zaman ölçeğinde istikrarlı olabilir, ancak daha büyük bir zaman ölçeğinde değişiyor olduğu görülebilir. Örneğin bir canlıya bir saat yahut bir gün gözlem yapıldığında değişmezken; daha uzun süreler boyunca organizma gelişir, yaşlanır ve sonunda yok olur. İlköğretim sınıflarında istikrar ve değişimin amaçlarından biri, bir şeyin neden değişmediğini sormanın, neden değiştiği kadar önemli olduğunun kabul edilmesidir.

Kesişen kavramların en zor ancak en güçlü boyut olduğu belirtilmektedir. Çünkü bu boyut öğrencilerin öğrendikleri arasında bağlantı kurmasını ve çevrelerine bunu anlamlı bir şekilde aktarmalarını sağlar (Pruitt, 2015).

- 3) “Disiplinin Temel Fikirleri” boyutu ile ilgili komite tarafından ilgili kaynaklar kullanılarak 4 temel fikir belirlenmiştir. Fikirlerin temel olarak kabul edilebilmesi için 4 kriterden en az ikisini karşılaması beklenmektedir.
 - ✓ Mühendislik ve bilim disiplininde birden fazla kısımda geniş bir öneme sahip olmak ya da tek bir disiplin ise temel düzenleyicisi olmak
 - ✓ Karmaşık fikirleri anlamak, araştırmak ve çözme noktasında araç olmak
 - ✓ Öğrencilerin ilgi alanları, yaşam deneyimleri ve bilimsel veya teknolojik bilgi gerektiren toplumsal durumlarla bağlantılı olmak
 - ✓ Birden fazla sınıfta öğretilir ve öğrenilebilir olmak

“Disiplinin Temel Fikirleri” boyutu 4 ana başlık olan;

- Fizik Bilimleri
- Yaşam Bilimleri
- Yer ve Uzay Bilimleri
- Mühendislik, teknoloji ve bilim uygulamaları olarak gruplandırılmıştır.

Standartlar, üç boyutu birleştiren nitelikte oluşturulmuştur. Buna ek olarak standartların kolay ve verimli uygulanabilirliğinin sağlanabilmesi için öğretime, öğretmen eğitime ve öğrenci değerlendirmesine rehberlik etmesi gerektiği belirtilmiştir. Standartlar, belirli bir müfredatı ön görmese de müfredatın tasarlanması için kriter oluşturmaktadır. Standartların uygulanması için öğretim materyalleri, ders kitapları ve bilgisayar gibi materyallerin geliştirilmesi gerekmektedir.

NRC nin “Bilimi Okula Götürme Raporu” başarılı Fen öğretiminde olması gereken 4 yeterlilik aşamasını;

- 1.Doğal yaşam ile ilgili bilimsel çalışmaları bilmek, kullanmak ve değerlendirmek.
2. Bilimsel kanıt ve tanımlar üretmek ve tartışmak.
3. Bilginin bilimselliğini, ana yapısını ve gelişme sürecini anlamak.

4. Bilimsel pratiklere ve söylemlere etkili bir biçimde katılmak şeklinde tanımlar (Ulusal Araştırma Konseyi, 2007).

“Taking Science to School (Bilimi Okula Götürmek)” raporunun sonucuna göre, “Dört yeterlik aşamasının tam gelişiminin bir parçası olarak bir dizi öğretim yaklaşımı gereklidir. Tüm öğrencilerin bu farklı yaklaşımları deneyimlemesi gerekmektedir.” (Ulusal Araştırma Konseyi, 2007).

Öğrencilerin Ne Bildiklerini Bilmek adlı raporda bahsedildiği üzere, eğitimsel değerlendirmenin en az üç amacı vardır:

- 1) Sınıfta öğrenmeye yardımcı olmak için kullanılacak biçimlendirici değerlendirme: Bu tür bir değerlendirme, öğretim süresince öğretmenlere ve öğrencilere tanısal geri bildirim sağlamak için tasarlanmıştır. Öğretmenler, öğretim sürecine rehberlik etmek için bireysel öğrencileri hakkında değerlendirme bilgilerine ihtiyaç duyarlar.

2) Öğrenci başarı seviyelerini belirlemek için sınıf, okul veya bölge düzeyinde kullanıma yönelik özetleyici değerlendirme: Bu tür bir değerlendirme, bir ünitenin veya bir okul yılının sonunda verilen ve öğrencilerin bireysel olarak neleri başardığını belirlemek için tasarlanmış testleri içerir.

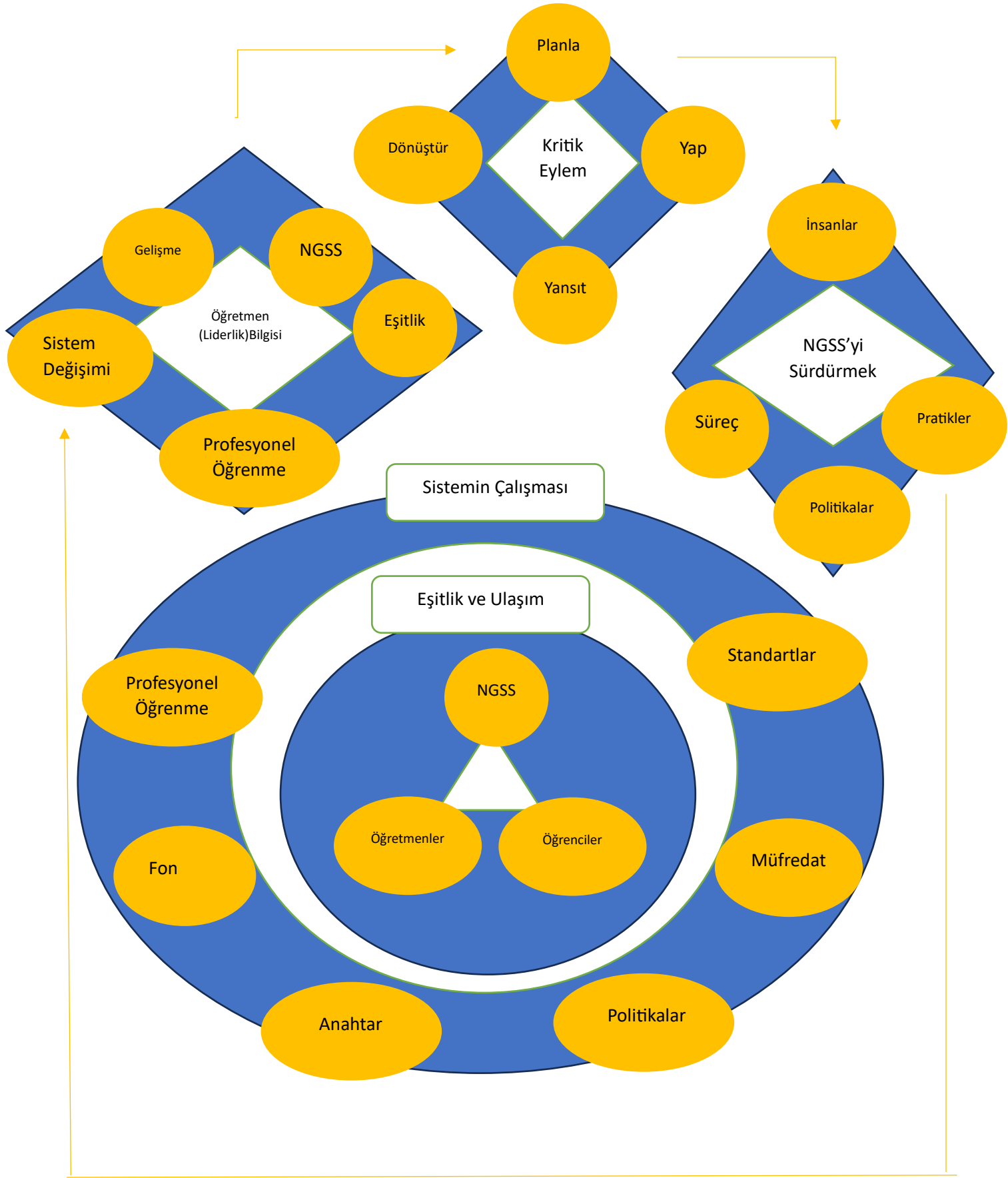
3. Program değerlendirmesi için değerlendirme: Sınıflar, okullar, bölgeler, eyaletler veya ülkeler arasında karşılaştırma yapmak için kullanılır. Bu tür bir değerlendirme genellikle farklı öğretim programlarının sonuçlarındaki farklılıkları ölçmek için tasarlanmış standartlaştırılmış testleri içerir (Ulusal Araştırma Konseyi, 2001).

2.1.2 Yeni Nesil Bilim Standartlarının yapısal olarak incelenmesi

NGSS'nin genel amacı; mühendislik ve fen alanlarının teorik bilgisini, bilimsellik ve mühendislik çalışmalarıyla birleştirip, öğrencilerin okul öncesi eğitimden itibaren bilimsel tartışma ve mühendislik tasarım aşamasına entegre edilmesidir (Guzey, Tarık, Wang, Roehrig & Moore, 2014).

Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS) ileri düzey çalışmalara temel oluşturan maddeleri içerir. Standartların amacı;

- Öncelikli olarak bilimde uzmanlaşmayı teşvik etmek değil, sorgulama ve uygulamaya dayalı öğrenmeyi teşvik etmek olarak belirlenmiştir.
- Öğrencilerin gelecekteki üniversite yaşantıları, iş ve meslek durumları da göz önüne alınmıştır.
- Uzun dönemli hafızada kalıcılık, soyut ve somut düşünce, kritik düşünmenin geliştirilmesi dikkate alınmıştır.
- STEM alanlarına geçiş için okul öncesinden itibaren temel oluşturması olarak belirtilmiştir (Gross, ve ark., 2013).



Şekil 1. Yeni Nesil Bilim Standartlarının Uygulanmasına Yönelik Çerçeve (Stiles, S. Mundry, & DiRanna, 2017)

Fen eğitimi iyileştirmelerine rehberlik etmek ve NGSS'yi uygulamak için liderlik esastır. NGSS'ye liderlik etmek için Şekil 1'de belirtilen yönergeler belirlenmiştir.

Şekil 1'in oluşturulmasındaki amaç NGSS'nin uygulanmasına öncülük etmek için liderlerin neyi bilmesi ve yapması gerektiği yönünde rehber olmak ve genel çerçevenin yansıtılmasıdır. Liderlerin (Öğretmenlerin) kendilerini daha fazla geliştirebilecekleri alanları belirlemesi ve öğrencileri geleceğe hazırlaması için yol gösterici bir haritadır. Şekil 1'de belirtilen çerçeve "Framework for Leading Next Generation Science Standards Implementation" adlı kitapta detaylandırılarak açıklanmıştır (Stiles, S. Mundry & DiRanna, 2017).

NGSS'nin sloganı "Tüm standartlar, Tüm öğrenciler" olarak belirlenmiştir (Kahn, Wild, Woolsey ve Haegle, 2014). Standartlar belirlenirken, öğrencilerin gelecekteki üniversite yaşantıları, iş ve meslek durumları göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca bu standartlar, ileri düzey çalışmalar için temel oluşturan standartlar olarak belirlenmiştir. Standartların amacı; öncelikli olarak bilimde uzmanlaşmayı teşvik etmek değil, sorgulama ve uygulamaya dayalı öğrenmeyi teşvik etmek olarak belirlenmiştir. Bu nedenle arka plana bakıldığında NGSS'nin, STEM'den önemli olduğu makalede vurgulanmıştır. NGSS'den önce STEM alanlı üniversitelerin öğrenciler tarafından bırakıldığı belirtilmiş, NGSS'nin STEM uygulamalarına adaptasyonda zemin hazırladığı ifade edilmiştir (Harris, Sithole ve Kibirige, 2017).

Yeni nesil Bilim Standartlarını önceki bilim standartlarından ayıran 3 yön bulunduğu, resmî sitesindeki raporda belirtilmiştir.

-Performans: Önceki standartlar öğrencilerin neleri "bilmesi" ve "anlaması" gerektiğini dikkate alırken, NGSS öğrencilerin standardı karşıladıklarını göstermek için ne yapmaları gerektiğini belirten "performans beklentilerini" ortaya koymuştur. Performans beklentilerinin açıkça ifade edilmesi sebebiyle müfredat, öğretim ve değerlendirme için şeffaf hedefler ortaya çıkmıştır.

- Temeller: Standartlar çerçeve belirlenirken de bahsedilen 3 boyut olan; "Bilim ve Mühendislik Uygulamaları", "Temel Disiplin Fikirleri" ve Kesişen Kavramlar'ın tamamını içerecek şekilde oluşturulmuştur.

- Tutarlılık: Performans beklentilerinin mühendislik disiplini ve disiplinler arası bağlantıyla uyumlu olması gerekir.

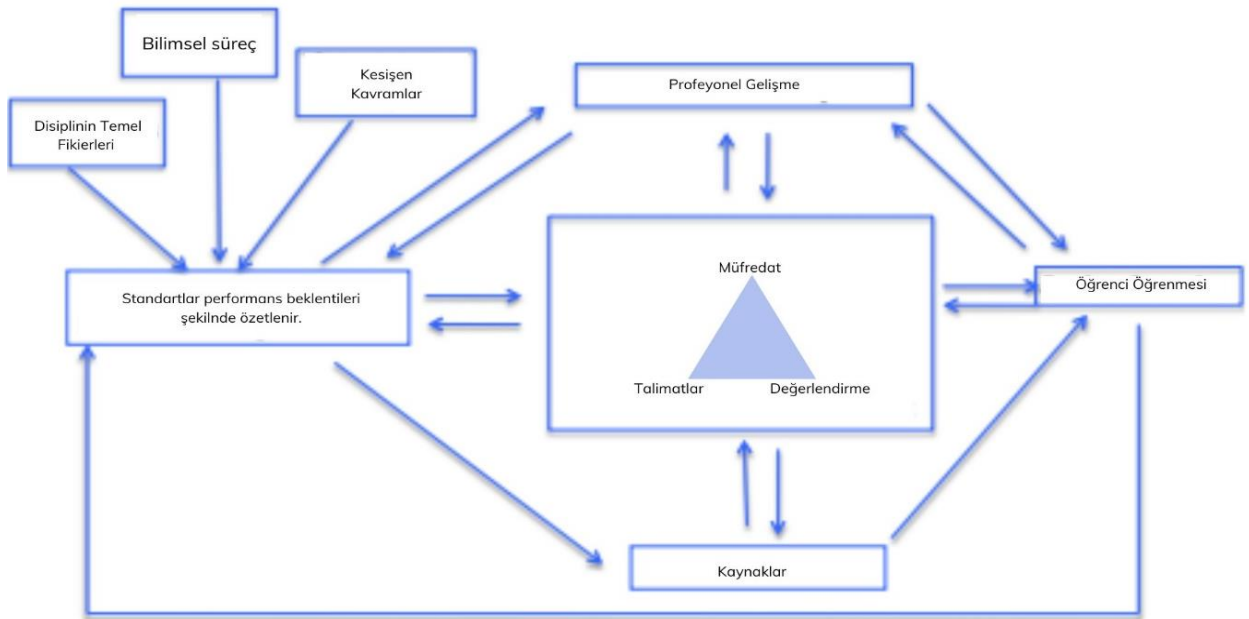
NGSS'nin yapısı Tablo 2.1.2.1'de belirtildiği üzere üç ana ve üç alt başlıktan oluşmaktadır. "Performans beklentisi" olarak isimlendirilen bölümde; her bir öğrencinin standartlardaki ulaşacağı uzmanlık ve sonuç tanımlanır. "Foundation Box (Temel Kutusu)" olarak isimlendirilen 2. Bölümde performans beklentilerinin, üç alt boyut olan "Bilim ve Matematik Uygulamaları", "Kesişen Kavramlar" ve "Disiplinin Temel Fikirleri" başlıkları

altında nasıl sonuçlanması gerektiğini ifade eden kısımlar bulunur. “Connection Box (Bağlantı Kutusu)” olarak isimlendirilen 3. Bölümde performans beklentilerinin matematik ve sanatla bağlantılı olduğu kısımları içerir (NGSS Lead States, 2013).

Tablo 2.1.2.2

NGSS’nin ana yapısı

Performans Beklentileri (Performance Expectation): Öğrencilerin standartları karşıladıklarının bir kanıtı olarak bilmesi gerekenlerin değerlendirilebilir bir ifadesidir. Standartların 3 temel boyutuna dayanmaktadır.		
Temel Kutusu (Foundation Box): Performans beklentilerini oluşturan “Bilim ve Matematik Uygulamaları”, “Kesişen Kavramlar” ve “Disiplinin Temel Fikirleri”ni içerir.		
Bilim ve Matematik Uygulamaları	Kesişen Kavramlar	Disiplinin Temel Fikirleri
Bağlantı Kutusu (Connection Box): Performans beklentisinin matematik ve sanatla olan ilgisini gösterir.		



Şekil 2.Standartların eğitim üzerine etkisi Şekil, (Wilson & Berenthal, 2006)’dan alınmıştır.

Standartların eğitim sistemi üzerindeki etkisi Şekil 2’de gösterilmiştir. Performans beklentileri, 3 boyutun birleştirilmesi sonucu standartları oluşturur ve öğrencilerin fen bilgisi içerik bilgisini nasıl öğrenmesi gerektiğini vurgular (Krajcik, Codere, Dahsah, Bayer ve Mun, 2014).

NGSS standartlarının tüm derslere göre kazanımlarının Tablo 2.1.2.2’ye göre tasarlanmış halleri NGSS resmi internet sitesinden detaylandırılarak paylaşılmıştır. Okul öncesinden liseye kadar her konu seviyesinde kazanım ve konu örnekleri resmi sitede sınıflandırılmıştır. (Next Generation Science Standards, 2023)

2.2“Maddenin ayırt edici özellikleri” ve “Maddenin Hal Değişimi” konuları

Türk Fen öğretim programında ve NGSS çerçevesinde, 5. Sınıflar düzeyinde ortak bir konu başlığı olan Madde konusu uygulama aşamasında baz alınmıştır.

NGSS çerçevesinde belirtilen, Madde konusu ile ilgili performans beklentileri dört farklı performans grubu halinde düzenlenmiştir.

1. Grupta kimyasal ve fiziksel değişimler,
2. Grupta enerji ve madde akışı,
3. Grupta Dünya sistemleri
4. Grupta uzay sistemlerini içererek ilişki anlayışı genişletiliyor. Gruplar arasında bağlantı olmakla birlikte konular arasında da bağlantının sağlandığı belirtilmiştir.

Madde konusu ile ilgili grup 1. Grup başlığı altında yayınlamıştır.

Tablo 2.2.1

NGSS'ye göre 1. Kazanımın açıklanması

Madde ve Etkileşimleri		
Konuyu anladığını gösteren öğrenciler şunları yapabilir;		
5-PS1-1: Maddenin görülemeyecek kadar küçük parçacıklardan oluştuğunu açıklayan bir model geliştirir. (AÇIKLAMA: Modeli destekleyen örnekler arasında; basketbol topunu genişletmek için hava eklenmesi, şırıngada havanın sıkıştırılması, şekerin suda çözülmesi, tuzlu suyun buharlaştırılması verilir. DEĞERLENDİRME SINIRI: Atomik ölçüde buharlaşma ve yoğunlaşma mekanizmasını ve görünmeyen parçacıkları tanımlamayı gerektirmez.)		
Yukarıdaki performans beklentisi NRC'nin "A Framework for K-12 Science Education" adlı belgesindeki aşağıdaki unsurlar kullanılarak geliştirilmiştir:		
Bilim ve mühendislik	Kesişen Kavramlar	Disiplinin Temel Fikirleri
Uygulamaları	Ölçek, Oran ve Miktar	PS1.A: Maddenin yapısı ve özellikleri
<u>Model Geliştirme ve Kullanma</u>	Çok küçükten, çok büyüğe giden nesneler	Her türlü madde gözle görülemeyecek küçük parçacıklara bölünse bile madde ortadan kaybolmaz. Örneğin; gazlar gözle görülemeyecek kadar küçük parçacıklardan oluşur ve hızlıca hareket eder. Bu örnek birçok açıklama ile desteklenir. Örneğin; balonun şişirme ile şekil alması
3-5'te modelleme K-2 deneyimleri üzerine inşa edilir. Basit modeller ve modelleri kullanarak etkinlikleri ve tasarım çözümlerini temsil eder.		
Olguları tanımlamak için modeller kullanın.		
Dersin sonunda öğrenci performansının gözlenebilir özellikleri		
1) Modelin Bileşenleri: Öğrenciler maddenin gözle görülemeyecek kadar küçük parçacıklardan oluştuğunu tanımlayan bir model geliştirir. Modelde öğrenciler görülebilen ve görülemeyen maddeleri tanımlar.		
2) İlişkiler: Görülebilen ve görülmeyen maddeler arasında ilişki		
3) Bağlantılar: Öğrenciler, gözle görülemeyecek kadar küçük parçacıklardan oluşan maddenin nasıl hareket edebildiğinin anlatmak için modeli kullanırlar. Örneğin; buzun suda erimesi, basketbol topunun hava ile şişirilmesi		

Tablo 2.2.2

NGSS'ye göre 2. Kazanımın açıklanması

Madde ve Etkileşimleri		
Konuyu anladığını gösteren öğrenciler şunları yapabilir;		
5-PS1-2: Maddeleri ısıtırken, soğuturken, karıştırırken oluşan değişikliğin veri elde etmek için ölçer ve grafiğini çizer. Bu değişiklikler esnasında maddenin toplam ağırlığının korunduğunu keşfeder. (AÇIKLAMA: Reaksiyon veya değişiklik örnekleri arasında faz değişiklikleri, çözünme ve yeni maddeler oluşturmak için karıştırma yer alabilir. DEĞERLENDİRME SINIRI: Değerlendirme, kütle ve ağırlık kavramları arasındaki farkın bilinmesini içermez.		
Yukarıdaki performans beklentisi NRC'nin "A Framework for K-12 Science Education" adlı belgesindeki aşağıdaki unsurlar kullanılarak geliştirilmiştir:		
Bilim ve mühendislik	Kesişen Kavramlar	Disiplinin Temel Fikirleri
Uygulamaları	Ölçek, Oran ve Miktar	PS1.A: Maddenin yapısı ve özellikleri
<u>Matematik ve Hesaplamalı kullanımı</u>	Ölçme de zaman, sıcaklık gibi standart birimler kullanılır.	Madde ortadan kaybolmuş gibi görünse de ağırlığı korunur.
<u>düşünme:</u>	Bilimin Doğası ile İlişkisi	PS1.B: Kimyasal Reaksiyonlar
3-5'te modelleme K-2 deneyimleri üzerine inşa edilir. Verileri analiz etmek için hesaplama ve matematik Ve alternatif tasarım çözümleri karşılaştırır.	Doğal sistemler içinde bilimsel bilginin tutarlılığı	Yapılan değişiklik ne olursa olsun toplam ağırlık ve madde değişmez.
Ölçüm sonuçlarına göre grafik çiz.	Doğal sistemlerdeki örüntüler bilimin tutarlı olduğunu varsayar.	
Dersin sonunda öğrenci performansının gözlenebilir özellikleri		
1. Temsil: Öğrenciler ısıtarak, soğutarak ve karıştırarak ölçümleri yapar ve grafiği çizer.		
2. Matematik Analizi: Öğrenciler ısıtma ve soğutma sonucunda gözlemledikleri değişimi ifade eder. Madde ısıtılrsa da soğutulsa da ağırlığının değişmeyeceğini fark eder. Maddelerin toplam ağırlıklarını hesaplar.		

Tablo 2.2.3

NGSS'ye göre 3. Kazanımın açıklanması

Madde ve Etkileşimleri		
Konuyu anladığını gösteren öğrenciler şunları yapabilir;		
5-PS1-3: Materyalleri özelliklerine göre tanımlamak için gözlemler ve ölçümler yapar. (AÇIKLAMA: Karbonat, metaller, sıvılar gibi materyal örnekleri kullanarak renk, sıklık, sıcaklık iletkenliği ve çözünme gibi özelliklere göre sınıflandırır.		
DEĞERLENDİRME SINIRI: Değerlendirme, kütle ve ağırlık kavramları arasındaki farkın bilinmesini ve yoğunluk özelliğini içermez.		
Yukarıdaki performans beklentisi NRC'nin "A Framework for K-12 Science Education" adlı belgesindeki aşağıdaki unsurlar kullanılarak geliştirilmiştir:		
Bilim ve mühendislik	Kesişen Kavramlar	Disiplinin Temel Fikirleri
Uygulamaları	Ölçek, Oran ve Miktar	PS1.A: Maddenin yapısı ve özellikleri
<u>Araştırmaların planlanması ve</u>	Ölçme de zaman, sıcaklık gibi standart	Materyallerin özelliklerini tanımlamak
<u>Yürütülmesi</u>	birimler kullanılır.	için çeşitli ölçümler kullanmak.
Soruları cevaplama ve problemlere		Erime- Donma noktası, kaynama
çözüm getirme		noktası gibi
Veri toplamak için gözlem ve ölçümler yapıp, veriye dayalı açıklamada bulunma		
Dersin sonunda öğrenci performansının gözlenebilir özellikleri		
1. Araştırılan olgunun belirlenmesi: Öğrenciler materyallerin gözlemlenebilir ve ölçülebilir özelliklerini ve amaçlarını tanımlar.		
2. Amaca yönelik verilerin belirlenmesi: Verilen araştırma planından, öğrenciler gözlem ve ölçümleri toplayarak verileri elde eder.		
3. Araştırmanın planlanması: Öğrenciler verilerin nasıl toplanacağını bilir.		
4. Verilerin toplanması		

Tablo 2.2.4

MEB Fen Öğretim Programına göre; Madde konusu ve kazanımları (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018a)

F.5.4. Madde ve Değişim / Madde ve Doğası

Bu ünite de öğrencilerin; maddenin hâl değiştirmesi sürecinde oluşan erime, donma, kaynama, yoğunlaşma (yoğuşma), buharlaşma, süblimleşme ve kırılgılaşma olaylarını ısı alınıp verilmesi temelinde açıklamaları ve erime, donma ve kaynama noktalarını kullanarak saf maddeleri ayırt etmeleri amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin, ısı ve sıcaklık kavramları arasındaki temel farkları kavrayarak ısınma ve soğuma esnasında maddelerde meydana gelen genleşme ve büzülme olaylarını açıklamaları amaçlanmaktadır.

F.5.4.1. Maddenin Hâl Değişimi

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu / Kavramlar: Erime, donma, kaynama, yoğunlaşma (yoğuşma), buharlaşma, süblimleşme, kırılgılaşma

F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.

F.5.4.2. Maddenin Ayırt Edici Özellikleri

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu / Kavramlar: Erime ve donma noktası, kaynama noktası

F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler. Erime, donma, kaynama noktalarının ayırt edici özellikler olduğu vurgulanır.

Tablo 2.2.1,2 ve 3'te madde konusu ile ilgili NGSS temelli alınan ders programı ve Tablo 4'te ilgili konuyla alakalı MEB ders programı resmi siteden alınarak eklenmiştir. (Read the Standards, 2013)

Madde konusu ile ilgili; MEB Fen öğretim programı ile Yeni nesil bilim standartları ortak konu başlıkları çerçevesinde değerlendirilmiştir.

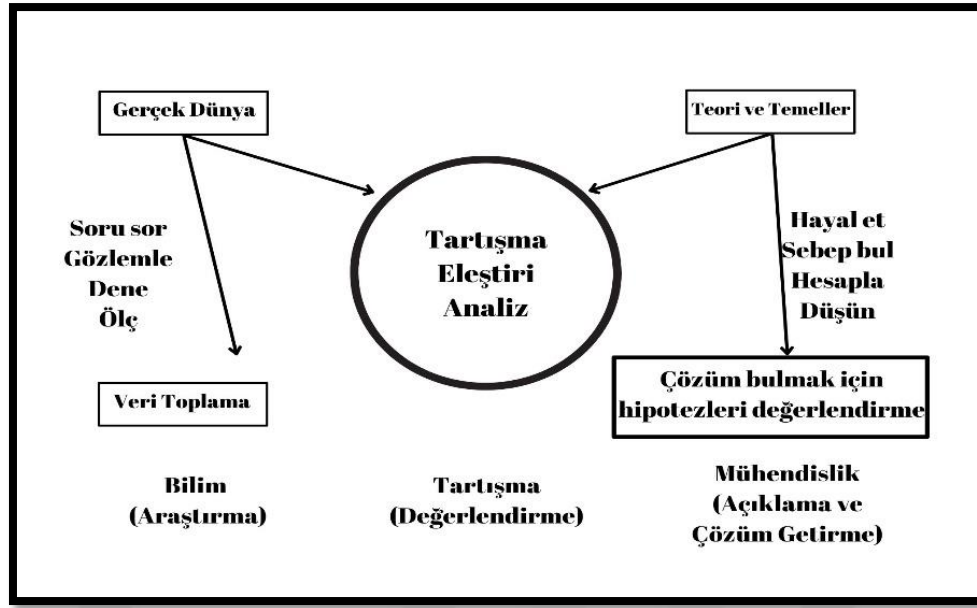
2.3.STEM eğitimi

STEM; Science, Tecnology, Engineering, Mathematics alanlarının ilk harfleri ile oluşturulan kısaltmadır. Türkçe karşılık olarak; Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik branşlarını içermektedir. STEM eğitimi, 2001 yılında Ulusal bilim fonu başkanı Judith A. Ramaley'in ifadesi ile terimsel olarak anlam ifade etmeye başlamıştır.

Son zamanlarda STEM kelimesinin içeriğine sanat alanı da entegre edilerek bazı ülkelerde STEAM başlığı altında varlığını sürdürmektedir. Fen ve matematiğin teorik bilgileri ile, mühendislik ve teknolojinin uygulamasının birleştirilmesi anlamında olan STEM, ABD temellidir (Akgündüz, STEM Eğitimi Türkiye Raporu, 2015a). STEM'in eğitimsel açıdan hedefi, bireyleri nitelikli iş gücü ile donatarak toplumsal ve ekonomik temelli güçlü olacak ülke oluşturmaktır (Akgündüz, 2016a).Türkiye'de 2018 yılı itibariyle yeniden düzenlenen Fen Öğretim programında STEM etkisi görülmektedir. Fen ve mühendislik uygulamaları adı altında ünite sonlarına kazanım eklemesi yapılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018a). STEM eğitimindeki amaç, STEM bilgi ve yeteneklerini kullanarak, öğrenenlerin gerçek dünya problemleri hakkında görüş belirtmek ve ürün oluşturma noktasında motive etmek olduğu belirtilmiştir (Rinke, Gladstone-Brown, Kinlaw & Cappiello, 2016).

STEM eğitiminin faydaları Morrisson tarafından;

- Problem çözme yetilerinin geliştiği,
- Bireylerin hazır bulunuşluklarını kullanarak mühendislik disiplinde yaratıcılık özelliklerinin gelişimine destek olmak,
- Mantıksal ve matematiksel düşüncelerine destek sağladığı
- Kişilerin özgüvenlerini artırdığı,
- Teknolojinin çekirdeğini açıklamayı ve sorgulamayı sağladığı şeklinde açıklanmıştır (Morrison, 2006).



Şekil 3. Bilim ve Mühendisliği Birleştiren Değerlendirme (Şekil 3, NGSS çerçeve kitabından alınmıştır. ((National Research Council, 2012), p45, figüre 3-1)

Şekil 3’te de görüldüğü üzere, NGSS çerçeve kısmında bilim ve mühendisliğin nasıl birleştirileceği kısmı ön planda tutularak, standartların oluşumunda STEM için de yol gösterici nitelikte olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmacılar tarafından STEM’ in en zor kısmının; programa entegre edilme kısmı olduğu ifade edilmiştir. Literatüre bakıldığında program entegrasyonu açısından net bir bilgi ifade edilmediği için karışıklık ve açık bir teorik çerçevenin olmadığı görülmektedir (Czerniak, 1999). Bu nedenle; Yeni nesil bilim standartları ve performans beklentileri STEM eğitimi için “yaratıcılık” ve “yenilik” olmak üzere 2 temayı kapsadığından STEM’e uygunluğu en yaygın olarak görülen eğitim değişikliği olduğu belirtilir (Selvet ve Doğanca Küçük, 2020).

STEM’in disiplinler arası boyutu, tasarım ve uygulamaya dayanan yönü NGSS’nin geniş kavramlar ve bilim-mühendislik uygulamalarına dayanır (National Research Council, 2011). Mühendislik tasarım süreci, STEM disiplinleri arasındaki bağlantıyı sağlar (Frykholm ve Glasson, 2005).

2.4.TIMSS

Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme kuruluşu (IEA) öncülüğünde; 4 senelik periyotlarla uygulanan başarıyı ölçme araştırması olan TIMSS, Uluslararası Matematik ve Fen eğitimleri Araştırması olarak tanımlanır. 1995 yılında ilk uygulaması yapılan TIMSS, yirmi beş yıllık süreç boyunca dördüncü ve sekizinci sınıf seviyesinde öğrencilerin matematik

ve fen temelindeki başarılarını ölçme ve değerlendirme üzere yapılan bir çalışmadır. Uluslararası alanda “dünya sınıfı” başarısını TIMSS değerlendirme sonuçları göstermektedir (Kelly, 2002). TIMSS dünyada eğitim sistemlerinin analizi için veri fırsatı sağlamaktadır (Shen, 2002).

Türkiye, TIMSS araştırmasına 8. Sınıf seviyesinde 1999,2007,2011,2015 ve 2019 senelerinde, 4. sınıf seviyesinde ise 2011, 2015 ve 2019 senelerinde dahil olmuş, ortalama başarısını süreç içerisinde artırmış olmasına rağmen TIMSS değerlendirmelerindeki referans değeri olan belirlenmiş orta noktanın (500 puan) altında ya da orta düzeyde başarı göstermiştir (Altunel, 2018; Milli Eğitim Bakanlığı, 2020).

TIMSS-2019 Fen Bilimleri testinde, öğrencilerin bilişsel alan düzeyleri hedef alınarak bilme, uygulama ve akıl yürütme kısımlarındaki sorular önem ifade etmektedir. Belirtilen seviyeler için alt düzeydeki her kazanım üst düzeydeki başarı artışına sebep olmaktadır. TIMSS, fen incelemesinde bilme kısmını hatırlama, tanım yapma, örnekler verme konu basamakları kapsamaktadır. Uygulama aşamasında sınıflama, ilişki kurma, model oluşturma, bilgiyi yorumlama ve açıklama basamakları ifade edilmiştir. Akıl yürütme aşamasında analiz ve sentez yapma, soru kısmını net ve şeffaf olarak belirtme, araştırmayı tasarlayıp değerlendirme, sonuca ulaşma, genele yorumlama ve doğrulama basamakları açıklanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2020).

2.5.İlgili Araştırmalar

Bu bölümde yeni nesil bilim standartları (NGSS), STEM ve MEB Fen öğretimi ile alakalı ulusal ve uluslararası alandaki literatür çalışmaları tarihsel sıra izlenerek dahil edilmiştir.

2.5.1.Ulusal alanda yapılmış araştırmalar

Hançer, Şensoy ve Yıldırım (2003) “İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme” adlı çalışmasında; Fen Bilgisinin genel amaçlarına yer vermiş, bu amaçların gerçekleşmesi için öğrencilerin gelişim dönemlerine uygun eğitim-öğretim programı tasarımı yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Gelişim dönemleri dikkate alınırken Piaget’nin somut ve soyut işlemler dönemi olan 6-14 yaş aralığının dikkate alınmasını öngörmüştür.

Fen bilgisinin genel amaçları

- Bilimsel fikirleri canlandırarak, öğrencilerin eleştirel bakış açılarını detaylandırmasına, düşüncelerini belirtmesine ve özgüven duygularının artmasına destek olma.

- Günlük yaşamdaki bilimsel ve teknolojik durumları ilişkilendirebilme.
- Doğru gözlem yeteneğini kullanarak, yaptığı araştırmaları iyi değerlendirebilme yetisini kazanma.
- Öğrencilerin edindikleri bilgileri günlük yaşamda pratiğe dönüştürmesine destek olma.
- İş birliği, paylaşım, dayanışma, eşitlik ve doğru vatandaş olma yetilerini edinmesine destek olma.
- Doğal yaşam ve sosyal çevre ile uyum içinde yaşamasını ilerletmesine destek olma.
- Edindiği bilgilerin, toplumun değişmesiyle yenilenebilir hale getirilebileceğini kavrama.
- Zamanını akla yatkın ve verimli kullanmasına destek olma.
- Açık görüşlü ve toplum yararına fikir üretme.
- Yaratıcı düşünme ve doğru tespitler edinmesine destek olma.
- Fen okuryazarlığı yetisini edinme.
- Karşılaştığı sorunlara bilimsel yöntemlerle karşılık verme davranışını kazanma olarak tanımlanmıştır.

Akgündüz ve ark. (2015) “Stem Eğitimi Türkiye Raporu: Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?” adlı çalışmada STEM alanındaki Dünya’daki reform hareketlerinden bahsedilirken ABD’de oluşturulan Yeni Nesil Bilim Standartları üzerinde durulmuş, NGSS’nin 1996’da yayınlanmış Ulusal Bilim Eğitimi Standartları bünyesinde fen alanında, ne ve nasıl öğretilmesi gerektiğine ilişkin eyalet ve okullara destek sağlayan bir öğretim programı olduğu belirtilerek, STEM alanındaki en büyük reformlardan biri olduğu ifade edilmiştir. NGSS’nin ABD ve dünyanın gelişmiş gelişen ülkelerinde değer gördüğü, programın amacının öğrencilere eğitim içerisinde sorgulayıcı araştırmaya dayalı bir öğrenim (inquiry-based teaching learning) yöntemi sağlamak olduğu belirtilmiştir.

Kefi (2016)“Erken Çocukluk Öğretmenlerinin Bilim Öğretmede Mesleki Gelişimleri Amacıyla Dünyada Geliştirilmiş Program/Projelerin İncelenmesi” adlı çalışmada okul öncesi eğitimcilerinin temel bilimsel süreç becerilerini uygulama üzerine yapılmış pek çok çalışma ile eğitimcilerin ilgili konuda özgüven eksikliği yaşadıkları ve öğrencilerin bilimsel öğrenme düzeyleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları fark edildiğinde AAAS-Project-2061 “Amerikan Bilimde İlerleme Birliği (American Association for the Achievement of Science Project)” içerisinde okul öncesi eğitimcileri için “Bilim Öğretme Mesleki Gelişim Standartları” geliştirildiğinden ve sonrasında birçok ülkenin bu standartları destekleyen programlar hazırladığı belirtilmiştir. Bu standartlarında, Yeni nesil bilim standartlarına temel oluşturduğu vurgulanmıştır.

Çiftçi ve Çınar (2017) “Ortaokul Öğrencilerinin STEM Mesleklerine Bakış Açılarının ve Meslek Farkındalıklarının Belirlenmesi” adlı çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin STEM mesleklerine karşı ilgilerini ölçmek amaçlı bir durum çalışması yapılmıştır. Çalışma; 7. Sınıf düzeyinde eğitim alan 7 kız ve 10 erkek öğrenci olup toplamda 17 öğrenci ile yapılmıştır. Fen bilimleri konuları çerçevesinde yürütülen araştırmada ve ölçeğin içeriği ve amacı anlatılarak, ölçekler uygulama aşamasına geçmeden önce öğrenciler ile gelecekteki meslek seçimleri konusundaki kararları sorulmuştur. Araştırmada öğrencilerin STEM konularına ilişkin bulguya ulaşmak adına veri toplama aracı olarak, “STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği-STEM-MYİÖ” ve “Meslek Serbest Çizim Testi” uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda edinilen bilgilere göre; Fen ve Matematik disiplinlerine ilişkin öğrencilerin yönelimleri fark edilirken ilgili alandaki mesleklere dayalı ilgilerinin eksik olduğu fark edilmiştir. Bunun yanında, öğrencilerin teknolojiye olan yönelimleri, teknolojik mesleklere yönelik alaka seviyelerine ilişkin az kabul edilse dahi Fen ve Matematik arasındaki fark kadar fazla olmadığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra, mühendislik alanında ise öğrencilerin ilgileri ve alandaki mesleklere olan yönelimleri artı düzeyde görülmüştür.

Çolakoglu ve Gökben (2017) “Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları” adlı araştırmada Türkiye’deki Eğitim fakültelerinde yapılmış STEM temelli araştırmalar incelendiğinde yalnızca 13 üniversitede STEM laboratuvarının var olduğu ve yalnızca 5 üniversitede STEM araştırma merkezi-araştırma enstitüsü mevcut olduğu belirtilmiştir. Bu durumun da eğitim fakültelerinden mezun olacak öğretmenlerin STEM temelli eğitime hazır olmadığını gösterdiği belirtilmektedir.

Özcan ve Koştur (2018) “Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin STEM Eğitime Yönelik Görüşleri” adlı çalışmada STEM eğitim yaklaşımının Türkçeye FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) olarak çevrildiğinden ve ilgili yaklaşıma gerek dünyada gerekse ülkemizde ilginin giderek artmakta olduğunu vurgulamıştır.

Sarıer (2020) “TIMSS Uygulamalarında Türkiye’nin Performansı ve Akademik Başarıyı Yordayan Değişkenler” adlı çalışmada uluslararası sınavlarda ülkemiz öğrencilerinin yarısına yakını yeterlik düzeyinde alt düzey ve daha da alt düzey bulunması sebebiyle öğrendiklerini uygulama, karşılaşılan problemlere çözüm noktasında sıkıntılar yaşadığını göstermektedir. Farklı senelerde yapılan TIMSS verileri ile ilgili yapılmış çalışmaların bulgularında (Büyüköztürk, Çakan, Tan & Atar, 2014; Özden, 2007), ülkemiz öğrencilerinin fen başarısının genel başarı ortalamasının altında olduğu belirtilmiştir.

2.5.2 Yurt dışında yapılan ilgili çalışmalar

Ulusal Araştırma Konseyi (2007) “Bilimi Okula Götürmek: K-8 Sınıflarında Bilimi Öğrenmek ve Öğretmek” adlı çalışmada okul öncesi yaş grubu çocukların fiziksel çevreyle ilgili deneyimlerine dayandığı ve gözleme yönelik karmaşık düşünme biçimlerine sahip olduğu belirtilmiş, günlük aktiviteler ile dünyayı öğrenebildikleri ve fikir geliştirebildikleri vurgulanmıştır. NGSS oluşturulurken de bu bilgi paylaşımı dikkate alınmış, oluşum kaynakları içerisinde belirtilmiştir.

Perçin ve Krajcik (2008) “Bağlamsallaştırma Öğretimi: Ortaokul Fen Bilgisi Anlayışını Geliştirmek İçin Öğrencilerin Önceki Bilgi ve Deneyimlerinden Yararlanmak” adlı çalışmada, öğrencilerin hazır bulunuşluklarını ve bilimsel, mühendislik uygulamalarını, kesişen kavramları ve farklı sınıflardaki disiplinlerin temel fikirlerine ilişkin anlayışı en iyi şekilde nasıl geliştirebilecekleri ifade edilerek, NGSS çerçeve oluşturma ve yazım aşamalarında kaynak olarak kullanılmıştır.

Gross, ve ark. (2013)” Final Evaluation of the Next Generation Science Standards” adlı yeni nesil bilim standart taslağına yönelik geribildirim raporunda, standartların ABD’de 26 eyalet tarafından oylanarak kabul edildiğinden ve 2011 yılında oluşturulan okul öncesi eğitimden lise son sınıf eğitimine kadar olan fen eğitimi çerçevesinde oluşturulduğu belirtilmiştir. Standartların oluşturulma amacı, öğrencilerin öğrendiği içerik ve beklentilerin okuldan okula ve sınıftan sınıfa değişmesi olduğu belirtilmiştir. Standartlar hazırlanırken, öğrencilerin gelecekteki üniversite yaşantıları ve iş meslek durumlarının da göz önüne alındığı vurgulanmıştır. NGSS’nin ileri düzey çalışmalar için temel oluşturduğu ancak STEM çalışmalarına geçiş için ilgi alanlarına yönelik ek çalışmalarda getirdiği ifade edilmiştir.

Grooms, Enderle ve Sompson (2015) “Coordinating Scientific Argumentation and the Next Generation Science Standards through Argument Driven Inquiry” adlı çalışmada yeni nesil bilim standartlarının öğrencilerde kavramlar arası derinlemesine bir anlayış sağladığı vurgular. Bilim ve mühendisliğin nasıl birleştirildiğine dair şemayı paylaşır. (Figure 1) Şemaya göre, bilimsel tartışma, bilim insanları ve mühendisler arasında köprü görevi sağlayan bir mekanizma olarak görülür.

Stiles, S. Mundry ve DiRanna (2017)” Framework for Leading Next Generation Science Standards Implementation” adlı çalışmada çerçevenin temelini oluşturan Yeni Nesil Bilim Standartlarının Uygulanmasına Liderlik Etmek için oluşturulan değer ve inançlar belirtilmiştir. NGSS’deki ilerlemenin sağlanması için belirtilen değerlere ve inançlara uyulması gerektiği vurgulanmıştır.

Standartlarının Uygulanmasına Liderlik Etmek için oluşturulan değer ve inançlar;

- Fen eğitiminde tüm öğrenciler için eşitlik esastır
- Öğretmenlik, fen eğitimi iyileştirmelerine rehberlik etmek ve NGSS'yi uygulamak için gereklidir.
- NGSS'nin vizyonu olan, üç boyutla ilgilenmek başarıya ulaşmanın temelidir
- Etkili öğretmen ve lider mesleki öğrenimi zorunludur.
- Kapasite oluşturmak ve iş birliği yapmak, NGSS'nin uygulanmasını sürdürmek için çok önemlidir.
- Bireyler ve kuruluşlar için değişim sürecini hem anlamak hem de yönlendirmek, NGSS'nin uygulanmasında esastır.
- NGSS'nin uygulanmasının sistematik ve tutarlı olması gerekir.

Harris, Sithole ve Kibirige (2017) “A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 Education in the United States” adlı çalışmada NGSS'yi kabul eden eyaletler açıklanmış; Arkansas, California, Connecticut, Delaware, Hawaii, Illinois, Iowa, Kansas, Kentucky, Maryland, Michigan, Nevada, New Hampshire, New Jersey, Oregon, Rhode Island, Vermont, Washington ve Kolombiya bölgesinin tamamının belirtilen eyaletler olduğu vurgulanmıştır. Belirtilen eyaletlerde bulunan okullardaki toplam 214 öğretmenin katılımıyla online anket ölçeği kullanılarak üç ay süreli olacak şekilde veri toplanmıştır. Anket sorularının içeriği öğretmenlerin NGSS ilgilerini, hazır bulunuşluklarını belirlemek üzere oluşturulmuştur. Anket sonucu edinilen bilgiler bakıldığında; öğretmenlerin NGSS uygulama aşamasındaki hazır bulunuşluk oranının yüzde 50 olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunda, NGSS'nin uygulanmaya başlamış olmasına rağmen, öğretmen eğitimindeki eksikliklerin var olduğu ve tamamlanması gerektiği belirtilmiştir.

Asowayan, Ashreef ve Omar (2017) “The Next Generation Science Standards and the Increased Cultural Diversity” adlı çalışmada yeni nesil bilim standartlarının rolünün çağdaş çağın bilimsel okuryazarlığının artırılması olduğu vurgulanmıştır. Araştırmada öğretmen yeterlilikleri üzerinde durulmuş, var olan yeterliliklerin NGSS için düşük düzeyde kalabileceği ve bu durumda öğretmenlerin yeni çevrimiçi yazılım ve dijital araçlarla nasıl çalışılacağını öğrenmede zorluklar yaşayabileceği belirtilmiştir.

Rachmawati, Prodjosantoso ve Wilujeng (2019) “Next Generation Science Standard in Science Learning to Improve Student's Practice Skill” adlı çalışmada Endonezya'daki bir okulda toplam 52 öğrenci ile kontrol ve deney grubu oluşturularak Yeni nesil bilim standartlarının uygunluğu ve faydası noktasında deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonunda yapılan ölçüm sonucunda deney grubu olan (Derslerin NGSS'ye göre düzenlendiği ve

öğretmen eğitiminin NGSS'ye göre verildiği) sınıfta ortalama değerin 3,69; Kontrol grubu olan (Ders işlenişinde herhangi bir değişikliğin olmadığı ve öğretmenin geleneksel yöntemle derse devam ettiği) sınıfta ortalama değerin 1,58 olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunda NGSS'nin eğitim kalitesinin yükselmesinde ve pratik beceri değerlendirmesinde iyi bir yol olduğu sonucuna varılmıştır.

Giglietti, Askins ve Pool (2023) "Work-in-Progress: Partnerships to Create Opportunity through Informal Learning" adlı çalışmada İllionis Üniveristesi tarafından STEM ilgisini ve yönelimini artırmaya yönelik; ana temelinde NGSS'yi kullanarak"YMCA, Big Brothers, Big Sisters isimli bir program oluşturulmaya başlamıştır. NGSS temele alınarak okul öncesinden liseye kadar içerik ve materyal üretimine başlanmış, bununla ilgili bir web sitesi oluşturularak içerikler düzenlenmeye devam etmektedir. Çalışmada da belirtildiğine göre, çalışma devam niteliğindedir. Programın gelecek planları ile ilgili, programı destekleyecek mentörlerin oluşturulacağı, anketler ile geri bildirim sağlanacağı vurgulanmıştır.

Harris, ve ark. (2023) "Equipping Science Teachers to Support Student Motivation in NGSS Classrooms: Insights from the Development of the M-PLANS Program" adlı çalışmada "Motivation-Planning Lessons to Activate Engagement in Science (M-Plans) programı ve amacından bahsedilmiş, amacının NGSS tabanlı öğretimde öğrencilerin motivasyonunun ve katılımının desteklenmesi için fen bilgisi öğretmenlerinin bilgilendirilmesi olduğu belirtilmiştir. Çalışmada NGSS'nin amaçlarından yola çıkarak, ne bilindiği değil, nasıl uygulandığı ve öğrencilerin kendini nasıl bilim insanı gibi hissedecekleri duyguları hedeflediği için Michigan üniversitesi tarafından geliştirilen ve öğrencilerin NGSS temelli bilim eğitimi için motivasyonu artıracığına inanılan M-Plan programı incelenmiştir. M-Plans programı çerçevesinde kitap ve kullanılacak materyaller hazırlanmıştır. M-Plans programı araştırma ekibi tarafından "tasarla-uygula ve gözden geçir" ilkeleri çerçevesinde üç yıl gibi bir süre içerisinde ilk tasarım ve geliştirilmesi, sonrasında fen bilgisi öğretmenleri ve bölge düzeyindeki fen koordinatörleri ile tasarlanmıştır. M-Plans programının analizi kaydedilen sınıf videolarının izlenmesiyle değerlendirilmiş ve öğretmenler için kapsamlı, esnek bir öğretim programı olduğu sonucuna varılmıştır.

Suh, Hand , Ercan-Dursun, Şahin ve Fulmer (2024) "Exploring the Complexity of Adaptive Teaching Expertise within Knowledge Generation Environments" adlı çalışmada NGSS'nin de öğrencilere verilmesi ve öğretilmesi noktasında öğretmenlerin bakış açılarının ve eğitim arka planının değiştirilmesi gerektiğinden, öğretmenlerin sadece pedagojik ve teori temelli eğitim ve öğretim metotlarının yeterli olmayacağı, öğrencilerin çevre ile bağlantılarını

sağlayacak şekilde bilgi akışı olmasından bahsedilmektedir. Bu sebeple “Uyarlanabilir Öğretim Uzmanlığı (Adaptive Teaching Expertise” programından yardım alınacağı vurgulanmıştır. Çalışmada ADtex programının öğretmenlerin hazır bulunuşluklarını, uygulama ve stratejileri kullanarak esnek bir şekilde ayarlamayı hedeflediği belirtilmektedir. ADtex, öğretmenlerin öğretim metotlarını belirlenenin yanı sıra kültürel, dilsel ve bilişsel kaynaklara uygun müfredat ve öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda uygulanmasına olanak sağlayan bir program olduğu ifade edilir. Çalışmada 11 öğretmen ile 3 yıl süreli olarak program kapsamlı bir şekilde yazılı, sözlü ve uygulamalı bir şekilde yürütülmüştür. Sonucunda, öğretmenlerin özellikle bilimde bilgi üretme yöntemlerine uyan NGSS’ ye uygun sınıflarda ADtex programının uygunluğu ve faydalı olacağı vurgulanmıştır.

Elnakib, ve ark. (2024) “New Jersey Leaves No Bite Behind: A Climate Change and Food Waste Curriculum Intervention for Adolescents in the United States” adlı çalışmada iklim değişikliği ve yiyecek israfı üzerine dikkat çekmek amacıyla NGSS standartlarından oluşan ve iklim değişikliğini temel alan “New Jersey Leaves No Bite Behind (NTLNBB) programı oluşturup, deney ve kontrol grubu olacak şekilde uygulanmıştır. New Jersey’ de bulunan 4 okuldan toplam 236 öğrencinin katılımı ile gerçekleşen çalışmada altı ders şeklinde sunulan NGSS’nin iklim değişikliği ile ilgili kazanımlarında oluşturulan program deney grubunda işlenmiştir. Ön test ve son test ile veri analizinin yapıldığı çalışmada; deney grubunun bilgi, sosyal normlar, davranışsal değişiklikler ve algılanan konularda daha yüksek ortalama puan elde edildiği sonucuna varılmıştır.

Woodard, ve ark. (2024) “Be Creative and Have Fun’: Elementary-aged Children’s Digital and Embodied Composing in Science” adlı çalışmada Amerika’da fen ve tiyatro eğitimcilerinin bir araya gelerek ortak bir çalışma ile ilkökul öğrencileri için “somutlaşmış performanslar” olarak nitelendirilen bilimsel fikirlerin dramatize edilmesi fikri NGSS’nin daha iyi öğrenilmesi ile bağdaştırılarak ‘Project Stage2 olarak ortaya konmuştur. Araştırma Covid 19 döneminde yapılmış olduğundan verilerin toplanması çevrimiçi olarak yapılmıştır. Öğrenciler tarafından kaydedilen 4. Sınıf fen müfredatından alınan 12 farklı konunun yaratıcı drama ile oluşturulmuş videolar ile değerlendirme şeklinde yapılmıştır. Çalışmanın sonunda; NGSS’nin amaçlarında da belirtildiği gibi öğrencilerin somutlaştırma ile hayal edip, daha iyi öğrendikleri sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin bilimin ilgi çekici ve eğlenceli olduğunu hissettiklerinde öğrendikleri belirtilmiştir.

Luft, ve ark. (2024) “Exploring The Noticing of Science Teachers: What Teachers' Notice and Using Video To Capture Teacher Knowledge” adlı çalışmada öğretmen

gelişimlerine dikkat çekmek ve belirlemek için 60 ilk ve ortaokul öğretmeni örneklem alınarak on dakikalık öğretmen ders anlatım videoları izlettirilmiş olup, video izlerken öğretmenlerin yaptıkları yorumlar kayıt altına alınarak ve analiz edilerek sonuca ulaşıldı. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin çoğunun öğrencilerin öğrenmesine odaklanmasından ziyade öğretmenler tarafından verilen talimatlara dikkat çektiği belirtilmiştir. Bu durumda, Yeni nesil bilim standartlarında uygulanan bilim uygulamalarının aksine bir uygulama olduğu vurgulanmıştır. Yapılan bu araştırma reform temelli öğretim yolunda adım atmak için detaylı bir revizyona ihtiyaç duyulmasına basamak sağladığı ifade edilmektedir. Veri analizine bakıldığında yaklaşık yüzde 90 oranında öğretmenlerin genel öğretime odaklandığı yaklaşık yüzde 8'inin NGSS temelli reform odaklı öğretime odaklandığı ifade edilmiştir.

Krajcik ve Harris (2024) “Creating and Using Instructionally Supportive Assessments in Ngss Classrooms” adlı kitapta NGSS sürecini değerlendirme ve ödev oluşturmaya dair çeşitli bilgilendirmeler yapılmıştır. NGSS’de öğrenci performansını ölçme noktasında önemli olanın sadece değerlendirme olmadığı, öğrencilerin ne bildiklerinin yanında bildiklerini nasıl kullandıkları ve uyguladıklarının önemli olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada “Next Generation Science Assessment” olarak ifade edilen yeni nesil bilimsel değerlendirmenin temelinde NGSS’de belirtilen üç boyutun sağlandığı ödevlerin ve değerlendirmenin nasıl yapılacağına dair bilgilerden bahsedilir. Değerlendirme için ödevler hazırlanırken üç soruya cevap verecek nitelikte olması gerektiği vurgulanmıştır;

- Ödev, NGSS’nin boyutları ile hangi ölçüde eşleşiyor?
- Ödev; öğrencilerin ilgili NGSS çerçevesinde yeterlikleri hakkında ne tür bilgiler sağlar?
- Ödev; öğrencilerin NGSS’de ilerleyişini izlemede nasıl yardımcı olur?

BÖLÜM III

YÖNTEM

Üçüncü kısımda; uygulanan araştırmanın, modeli, çalışma grubu, işlem yolu, veri toplama araçları, deneysel işlemler, araştırma süreci ve veri analizi kapsamında değerlendirme yapılmıştır.

3.1.Araştırmanın Modeli

Çalışma, deneysel araştırma modelleri içerisinde; ön test-son test kontrol gruplu model kullanılarak yarı deneysel biçimde belirlenmiştir. (Kıncal, 2020) Okul ortamında yürütülen çalışmalarda merkezi eğitim sisteminin uygulandığı sınıflar idare tarafından önceden belirlendiği için rastgele atama yolu kullanılarak sınıfların oluşturulması mümkün olmadığından yarı deneysel biçimde tasarlama yapılmıştır. (Cohen, Manion & Morrison, 2001)

Araştırmada bağımsız değişken; NGSS temelli oluşturulan konu içeriği iken, bağımlı değişken öğrencilerin başarısıdır. Bağımsız değişkenin, bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiştir.

NGSS temelli oluşturulan konu içeriğinin öğrenci başarısı üzerindeki ilişkisini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada, dört sınıftan ikisi deney, ikisi kontrol grubu şeklinde şans yöntemi ile belirlenmiştir. Deney grubunda ders; NGSS temelli tasarlanan konu içeriği araştırmacı tarafından işlenirken; kontrol grubunda aynı konu ilgili ders öğretmeni tarafından MEB fen müfredatındaki program doğrultusunda uygulanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubuna, öğrenci başarısını ölçmek üzere ilgili konu ile alakalı TIMSS 2015 ve 2019 yılında yayınlanmış sorular ve MEB tarafından yayınlanan kazanım testi soruları birleştirilerek hazırlanmış ölçek, ön test ve son test şeklinde uygulama yapılmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

2023-2024 öğretim yılında, yıllık plan temel alınarak 2 haftalık zaman içinde araştırma uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Antalya ili Finike ilçesi Cengiz Topel Ortaokulunda 5/A,5/D,5/E ve 5/F sınıflarında eğitim gören 56 öğrenci oluşturmaktadır.

Her iki grupta da 28 öğrenci bulunmakta olup; 5/A ve 5/F sınıf öğrencileri deney, 5/D ve 5/E sınıf öğrencileri kontrol grubu olarak düzenlenmiştir.

3.3. Etik Kurul Onayı ve Araştırma İzni

Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından 14.12.2023 tarihli E-803452- 562 sayılı kararla “Etik Onay Belgesi” veriler toplanmadan önce alınmıştır. Sonrasında Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğünden 12.01.2024 tarihli ve E-36380087-605-825309 sayılı uygulama izinlerinin alınmasıyla veri toplama aşamasına başlanmıştır. MEB izin belgesi EK-6 ve Etik Kurul İzin onay belgesi Ek-7’de verilmiştir.

3.4.İşlem Yolu

- Uygulama ile ilgili MEB izin formu ile okul idaresi bilgilendirilmiştir.
- Ölçek içerisindeki sorular TIMSS ve MEB tarafından yayınlanan, geçerlik ve güvenilirliği test edilmiş sorulardır.
- Deney grubunda NGSS temelli oluşturulan ders içeriği uygulanmış, araştırmacı tarafından düzenlenen çalışma yapraklarıyla ilerletilmiştir.
- Kontrol grubunda ise MEB tarafından oluşturulmuş ders içeriği ilgili ders öğretmeni tarafından anlatılmıştır.
- Konunun işlenişi her iki grupta da paralel bir şekilde iki hafta devam etmiş, uygulama öncesi bir ders saati yapılan çalışma ile ilgili bilgi verilmiş, 1 ders saati ölçeğin uygulanması adına uygulama öncesi ve benzer şekilde 1 ders saati ölçeğin uygulanması için uygulama sonrası her iki grup içinde planlanmıştır.

3.5.Veriler Toplama Araçları

Yapılan çalışmada öğrencilerin NGSS temelli oluşturulan “Madde ve Özellikleri” konusuna yönelik başarılarını ölçmek amacıyla “TIMSS 2015”, TIMSS 2019” ve “MEB Kazanım Kavrama Test”lerinden ilgili konuyla alakalı sorular birleştirilerek “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” oluşturulmuştur. Oluşturulmuş ölçek soruları ve soruların puanlanma durumları EK-1 de verilmiştir.

TIMSS sorularına ulaşmak için ulusal merkez olan IEA kurumu ile iletişim kurulmuştur. İlgili izin alma süreci tamamlandıktan sonra ulusal merkez tarafından sorular e-posta yoluyla iletilmiştir. E-posta ve izin kabul süreçleri EK-4 de verilmiştir. MEB Kazanım kavrama soruları tüm eğitimcilerin kullanımına açık olduğu için MEB resmî sitesinden alınmıştır.

3.5.1 Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği

Araştırmaya katılan öğrencilerin NGSS temelli anlatılan dersteki başarılarını ölçmek için;

- TIMSS 2014 yılına ait “Madde ve Özellikleri”
- TIMSS 2019 yılına ait “Madde ve Özellikleri”
- MEB 5. Sınıf Fen bilimleri Kazanım kavrama testi 10
- MEB 5. Sınıf Fen bilimleri Kazanım kavrama testi 11’de bulunan ve iki hafta içerisinde anlatılacak konu başlığının kazanımına uygun ortak sorulara araştırmacı tarafından eklenerek birleştirilmiş ve “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” olarak oluşturulmuştur. “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” EK-1’de verilmiştir.

Ölçekte kullanılan TIMSS sorularına ait geçerlilik ve güvenirlik ile bilgiler TIMSS raporlarında paylaşılmıştır. TIMSS başarı testinde mevcut olan sorular test maddelerinin oluşturulması ve test içerisine entegre edilme aşaması uluslararası koordinatörlüğü yürüten Boston üniversitesindeki uzman kişiler ile düzenlenip, sorular 2. Ulusal Araştırma Koordinatörleri (2.NRC) toplantısında belirlenmiş kazanımlar etrafında ülke temsilcileri ile hazırlanıp, aynı sorular IEA’nın Fen ve Matematik maddeleri inceleme komitesi tarafından değerlendirilir ve açık uçlu soruların puan anahtarı düzenlenir. Oluşturulmuş sorular 3. Ulusal Araştırma Koordinatörleri (3.NRC) toplantısında incelenip, sorulara son hali verilir. 4. Ulusal Araştırma Koordinatörleri toplantısında (4. NRC) açık uçlu soruları puan anahtarları son halini alır. Hazırlanmış sorular katılan ülkelerce pilot uygulama ile değerlendirilir. Sorular, önceki uygulama soruları ile bütünleştirilerek pilot uygulamadan bir yıl sonraki son uygulamada yerini alır. Bu nedenle, geçerlik ve güvenirlik analiz kısmında ekstra bir çalışmaya gerek görülmemiştir (Büyüköztürk, Çakan, Tan & Atar, 2014).

Ölçekte kullanılan MEB Kazanım Kavrama sorularına ait geçerlik ve güvenirlik ile ilgili bilgiler MEB resmî sitesinde paylaşılmıştır. MEB resmî sitesinde yayınlanan bilgiye göre kazanım testleri;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından belirlenen kazanımlar çerçevesinde hazırlanmıştır.
- Sorular, Türkiye’nin farklı illerindeki ve halen görevli olan 150 eğitimci tarafından oluşturulmuştur.
- Soruları düzenleyen eğitimciler dışında farklı bir grup olarak 34 eğitimci tarafından çapraz redaksiyon analizinden geçirilmiştir.

- Sorular, 37 öğretim görevlisi tarafından akademik anlamda incelenmiştir.
- Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü internet sitesinden PDF formatında ücretsiz indirilebilir.
- Kazanım kavrama testleri ve cevapları, gruplar halinde ve belirlenen yıllık planlara uygun olarak düzenli biçimde yayımlanmaktadır (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2015).

Ayrıca Resmî Gazete de yayınlanan “MEB Ölçme ve Değerlendirme Yönetmeliği” ne göre MEB bünyesinde hazırlanan ölçme araçlarının geçerlik, güvenirlik ve kullanılabilirlik açısından uygunluğunun sağlandığı belirtilmiştir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, 2023).

3.6.Verilerin Toplanması

Yapılan çalışmada deney ve kontrol grupları belirlenirken, fen bilimleri dersi öğretmeninin görüşleri üzerine; sınıfların başarı ortalamaları arasında mevcut olan farktan dolayı deney ve kontrol grubu denk olarak seçilememiş; 2 sınıf deney, 2 sınıf kontrol grubu olarak tarafsız, rastgele atama yoluyla gruplar oluşturulmuştur.

Uygulamadan önce deney ve kontrol grubu için 2 bölümden oluşan; birinci bölümde 2 açık uçlu, 4 çoktan seçmeli soru içeren TIMSS soruları ve ikinci bölümde 10 adet çoktan seçmeli soru içeren MEB kazanım kavrama testlerinden seçilmiş sorulardan oluşan “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” ön test olarak, 1 ders saati kullanılarak uygulanmıştır. Her iki gruba da belirlenen konunun işlenmesinin ardından deney ve kontrol grubu için aynı ölçek son test olmak kaydıyla, 1 ders saati kullanılarak uygulanmıştır. Ön test ve son testten elde edilen veriler analiz programına aktararak sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

3.7. Ders işleniş Süreci

Deney grubu için dersler araştırmacı koordinatörlüğünde yürütülürken, kontrol grubunda ilgili fen bilimleri öğretmeni tarafından dersler işlenmiştir.

3.7.1.Kontrol grubunda ders işleniş süreci

Yapılmış ön test uygulamasından sonra; kontrol grubunda ders, 5. Sınıf Fen bilimleri müfredatında belirtilen “Madde ve Değişim” ünitesine ait “Maddenin Hal Değişimi” ve “Maddenin Ayırt Edici Özellikleri” konuları 2 haftalık zaman diliminde belirlenmiş ve konu kazanımları Fen Bilimleri öğretmeni tarafından yıllık plan çerçevesinde belirtilen zamanda

MEB Fen Bilimleri öğretim programı ve ders kitabı temel alınarak işlenmiştir. Fen Bilimleri öğretmeni ile yapılan görüşme çerçevesinde, Fen bilimleri kitabı ve içerisindeki etkinlikler temel alınmış, ödevler ve ünite değerlendirme soruları yapılarak ders tamamlanmıştır. Ders ile ilgili kazanımlar Tablo 2.2.4 de belirtilmiştir.

3.7.2.Deney grubunda Ders işleniş süreci

Yapılmış ön test uygulamasının ardından, kontrol grubunda işlenen konu başlıkları ile ortak paydaya sahip Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS) müfredatından ilgili konular ve kazanımlar dikkate alınarak oluşturulan ders planlanmış ve işlenmiştir. Dersin ilk kısmında öğrencilerin dikkatini derse toplamak ve ilgilerini konu üzerinde odaklandırmak adına, NGSS örnek ders müfredatında belirtilen soru olan “Havanın bir ağırlığı var mıdır?” sorusu ile derse başlanmıştır. Öğrenciler bireysel olarak gerekçeleriyle düşüncelerini belirtmiştir. Ardından öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Mühendislik ve matematik becerilerini ortaya çıkarmak adına öğrencilere balon, cetvel ve ip verilerek havanın ağırlığının olup olmadığını test edebilecekleri bir materyal tasarımları istenmiştir. Deneme yanılma yoluyla ve araştırmacının rehberliğinde öğrencilere cetvel ve ip kullanarak basit bir eşit kollu terazi yaptırılmış, bir ucuna sönük balon, diğer ucuna şişirilmiş balon takılarak havanın ağırlığı olduğu öğrenciler tarafından keşfedilmiştir. NGSS programında da belirtildiği gibi bu düzeyde ağırlık ve kütle ayırımına girilmemiştir.

İkinci kısımda balonun içindeki hava dışarı verilip, ardından tekrar şişirilerek ne olacağı tahmin ettirilmeye çalışılmıştır. 4. sınıftaki bilgileri ışığında öğrenciler balonun içindeki havanın gaz olduğu hareketli bir yapıda olduğu ve taneciklerden oluştuğu bilgilerine ulaşmıştır. Havanın varlığı kanıtlandıktan sonra, gözle görülmediği varsayımı üzerine durularak, maddenin gözle görülemeyecek kadar küçük parçacıklardan oluştuğu sonucuna varılmıştır. Basketbol topu ve şırıngadaki havanın sıkıştırılması gibi somut örnekleri deneyerek öğrenciler deneyim kazanmışlardır. Sonrasında NGSS öğretim programında tavsiye edilen somut maddeler ile öğrenciler katı, sıvı ve gaz sınıflandırılmalarını yapmışlardır. Sınıf içerisine getirilen malzemelerden buz, kolonya gibi materyaller sınıflandırılmıştır. Buz ve ısıtıcı kullanılarak erime ve kaynama olayı öğrenciler tarafından gözlenmiş ve biyoloji dersinin konusu olan yağmurun oluşumundaki hal değişimi ile birleştirilmiştir. Öğrencilerin eline sıkılan kolonyanın bir süre sonra kaybolması ile kaynama ve buharlaşma arasındaki farka da vurgu yapılmıştır.

NGSS’de belirtilen diğer bir kazanım olan, maddenin kütle korunum kanunu ve yok olmadığı, sadece yapısının değiştiği kısmı, sınıfa getirilen lego oyuncakları ile gözlenmiştir.

Öğrencilere her bir lego tanesinin maddenin bir taneciğine benzetildiği belirtilerek, gruptaki öğrencilere belirli sayıda lego verilmiştir. Öğrencilerden, legolardan katı bir madde oluşturmaları istenmiştir. Katı maddelerin sıkı tanecikli yapısı ve ısının etkisiyle bu yapının gevşediği ve hareketliliğin arttığı yağmurun oluşumu ile öğrenciler tarafından öğrenildiği için katı madde legolar ile doğru bir şekilde yapılmıştır. Ardından maddeye ısı verildiğinin öğrenciler tarafından hayal edilmesi istenip, bu durumda aynı maddenin legolar kullanılarak sıvı ve gaz hallerinin oluşturulması istenmiştir. Bu uygulama ile öğrenciler lego sayısında bir değişiklik olmadığını, değişenin sadece şekil olduğunu ve tanecikler arasındaki mesafe olduğunu gözlemlemişlerdir. Dersin bu kısmında araştırmacı tarafından hazırlanan ve öğrenilen bilgilerin tekrarı niteliğinde bir çalışma kâğıdı öğrencilere uygulanmıştır. (Çalışma kâğıdı, EK-5'te yer almaktadır.)

Maddenin ayırt edici özellikleri” konu başlığı altında sınıfa getirilen kabartma tozu, pudra şekeri, demir, su, bakır, tuz, gümüş, naftalin ve aseton gibi malzemelerin öğrenciler tarafından sadece gözlem yapılarak sınıflandırılması istenmiştir. Öğrenciler sadece renk, koku ve sertliklerine bakılarak sınıflandırma yapılamayacağını fark ettikten sonra, “erime, donma ve kaynama noktalarının “bir parmak izine benzetilerek biricikliğinden ve her maddeye özgü değerler olduğundan bahsedilmiştir. Öğrencilerden, grafik oluşturma ile matematik bilgisi de dahil edilerek, hal değişim grafiğini ayırt edici noktalar olan veri seti sayesinde çizimleri istenmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan alıştırmaya kâğıdı, çizim noktasında öğrencilere yol gösterici nitelikte olmuştur. Alıştırma kâğıdı, EK-5'te yer almaktadır. Bunun yanında ders işleme aşamasına ait fotoğraflar EK-6'da detaylandırılmıştır.

3.8.Verilerin Analizi

Çalışma verileri “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” ile toplanmıştır. Ölçek içerisinde;

1. Bölüm: Konuyla ilgili TIMSS 2015 ve 2019 yıllarına ait soruları
2. Bölüm: Konuyla ilgili MEB 5. Sınıf Fen Kazanım Kavrama soruları bulunmaktadır.

Testin analizinde SPSS 29 (Software Package for Statistical Analysis, IBM SPSS Statistics) istatistik paket programına dahil edilmiştir. Shapiro-Wilk W- test sonuçları analiz edilerek verilerin normal dağılım süreci değerlendirilmiş ve verilerin normal dağılım içerisinde bulunduğu gözlenmiştir. Grup büyüklüğü 50'den küçük ise Shapiro-Wilks, büyük ise Kolmogorov-Smirnov testi, puanların normalliğe uygunluğunun değerlendirilmesinde kullanılmış testlerdir (Büyüköztürk, 2020).

Ön test-son test kontrol gruplu desen, bir tanesi tekrar eden ölçümleri (ön test-son test), öteki de farklı kategorilerdeki denekleri (deney ve kontrol grubunu) belirten iki faktörlü deneysel desendir. Belirtilen desende bir denek, deney ve kontrol gruplarının yalnızca bir tanesinde bulunur ve 2x2'lik bir desenle oluşan dört deneysel şarttan yalnızca ikisine ait bağımlı değişkene dayalı ölçülürken, diğer ikisinde ölçülmez. Bu desenden alınan verilerin analiz edilmesinde deneysel işlemin etkinliğini değerlendirmek amacı ile tek faktör üzerinde tekrar eden ölçümler nedeniyle iki faktörlü ANOVA'nın kullanılması uygun görülmüştür (Howitt & Cramer, 1997); (Minke, 1997). Bundan dolayı deney ve kontrol grupları için ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sonucuna ulaşmak için “İki faktörlü ANOVA” yöntemi tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2016).

Deney ve kontrol grupları arasında ön test puanları çerçevesinde anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek için, “Bağımsız t testi (Independent Samples t test)” analizi yapılmıştır. Bağımsız örneklem için t-testi, bağımsız iki örneklem ortalamaları arasındaki farkın anlamlılık içerip içermediğini değerlendirmek için yapılır (Büyüköztürk, 2020).

Deney ve kontrol grupları arasında ön test ve son test puanları için anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek adına “Bağımlı t testi (Paired sample t test)” analizi yapılmıştır. Bağımlı iki örneklem arasında mevcut olan farkın anlamının nasıl olduğunu tespit ederken Bağımlı örneklem için t-testi kullanılır (Büyüköztürk, 2020).

BÖLÜM IV

BULGULAR

Dördüncü kısımda, ön test ve son test sonucunda edinilen, kontrol ve deney grubu için uygulanan veri analizi sonuçları detaylandırılmıştır.

4.1.Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

“Kontrol grubu ve deney grubundaki öğrencilerin, ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin değerlendirmesinde bağımsız gruplar için t testi uygulanmıştır.

Tablo 4.1.1

Ön test Başarı Puanlarının Gruplara Göre T-Testi

Ölçüm	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test	28	14,7	5,3	54	-3,5	0,03
Son test	28	20,9	7,5			

Deney ve kontrol gruplarının ön test başarıya ait puanlarının t testi sonuçları tabloda belirtilmiştir. Yapılmış t-testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde $p=0,03$ değeri 0,05’ten küçük olduğundan ($p<0,05$) bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir oluşturduğunu göz önüne serer. Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesindeki başarı puanları birbirine yakın değildir. Bu nedenle; istatistiksel program olarak ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması için iki faktörlü ANOVA kullanılmıştır.

4.2.İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

“Kontrol grubundaki öğrencilerin; ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusuna ilişkin analizde bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır.

Tablo 4.2.1*Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testlerine Göre t-Testi Sonuçları*

Ölçüm	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test	28	14,7	5,3	27	-1	0,333
Son test	28	15,4	4,5			

Kontrol grubu öğrencilerinin, ön test ve son test başarı puanlarının t testi sonuçları Tablo: 4.2.1 de gösterilmiştir. Yapılmış t-testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde * $p=0,333>0.05$ değeri 0,05'ten büyük olduğundan ($p>0,05$) bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı gözlemlenmiştir.

Analiz sonucundaki durum kontrol grubu öğrencilerinin son test ve ön test başarıya ait puanlarında olumlu derecede yüksek bir değişim olmadığını MEB öğretim programına göre işlenen dersin ölçek üzerinde toplam puanlarda başarıyı artırma noktasında etkisinin olmadığı görülmüştür.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

“Deney grubundaki öğrencilerin, ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin analizde bağımlı gruplar için t testi uygulanmıştır.

Tablo 4.3.1*Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testlerine Göre t-Testi Sonuçları*

Ölçüm	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test	28	20,48	7,5	27	-5	<0,001
Son test	28	25,22	7,9			

Deney grubundaki öğrencilerin, ön test ve son test başarıya ilişkin puanlarının t testi sonuçları Tablo: 4.3.1 de belirtilmiştir. Yapılmış t-testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde $p<0,001$ olduğundan son test ile öncesinde yapılan ön test puanları arasında artma

olmuştur. Öğrencilerin uygulama öncesi ön test puan ortalaması $X=20,48$ iken, NGSS’ye yönelik ders anlatım sonrası yapılan son test puan ortalaması $X=25,22$ ’ye çıkmıştır. Bu bulgu; NGSS’ye yönelik yapılan ders uygulamasının, öğrencilerin başarısını artırmaya yönelik önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri 0,5 ve Cohen d değeri 5 olarak tanımlanmıştır.

4.4.Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

“Kontrol grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 1’de bulunan TIMSS soruları puanları ile son test içerisindeki TIMSS soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin analizde bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır.

Tablo 4.4.1

Kontrol Grubu Öğrencilerinin TIMSS Soruları Başarı Testlerine Göre t-Testi Sonuçları

Ölçüm	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test (TIMSS)	28	7,1	2,6	27	-1,4	<0,184
Son test (TIMSS)	28	7,4	2,8			

Kontrol grubu öğrencilerinin, ön test ve son test başarıya ait puanlarının t testi sonuçları Tablo: 4.4.1 de gösterilmiştir. Yapılmış t-testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde $*p=0,184>0,05$ değeri 0,05’ten büyük olduğundan ($p>0,05$) bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

4.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

“Kontrol grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 2’de bulunan MEB Kazanım Kavrama soruları puanları ile son test içerisindeki MEB Kazanım Kavrama soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin analizde bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır.

Tablo 4.5.1

Kontrol Grubu Öğrencilerinin MEB Kazanım Kavrama Soruları Başarı Testlerine Göre t-Testi Sonuçları

Ölçüm	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test (MEB)	28	7,4	3,9	27	-8	<0,4
Son test (MEB)	28	8,0	3,4			

Kontrol grubu öğrencilerinin, ön test ve son test başarı puanlarının t testi sonuçları Tablo: 4.5.1 de gösterilmiştir. Yapılmış t-testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde * $p=0,4>0,05$ değeri 0,05'ten büyük olduğundan ($p>0,05$) bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

“Deney grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 1’de bulunan TIMSS soruları puanları ile son test içerisindeki TIMSS soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin analizde bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır.

Tablo 4.6.1

Deney Grubu Öğrencilerinin TIMSS Soruları Başarı Testlerine Göre t-Testi Sonuçları

Ölçüm	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test (TIMSS)	28	10,21	4	27	-4,4	<0,001
Son test (TIMSS)	28	12,82	4,3			

Deney grubu öğrencilerinin, TIMSS soruları için ön test ve son test başarı puanlarının t testi sonuçları Tablo: 4.6.1 de gösterilmiştir. Yapılmış t-testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde $p<0,001$ olduğundan son test ile öncesinde yapılan ön test TIMSS soruları puanları arasında artma olmuştur. Öğrencilerin uygulama öncesi TIMSS toplam puan ortalamaları $X=10,21$ iken, uygulama sonrası toplam puan ortalamaları $X=12,82$ 'ye çıkmıştır. Bu bulgu, NGSS'ye yönelik yapılan ders uygulamasının öğrencilerin TIMSS sınavlarındaki başarısını artırmaya yönelik bir etkisinin olduğunu

göstermektedir. Etki büyüklüğü için hesaplanmış eta kare değeri 0,4 ve Cohen d değeri 3,1 olarak bulunmuştur.

4.7 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

“Deney grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 2’de bulunan MEB Kazanım Kavrama soruları puanları ile son test içerisindeki MEB Kazanım Kavrama soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin analizde bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır.

Tablo 4.7.1

Deney Grubu Öğrencilerinin MEB Kazanım Kavrama Soruları Başarı Testlerine Göre t-Testi Sonuçları

Ölçüm	n	$\bar{x}$	s	sd	t	p
Ön test (MEB)	28	10,61	4,8	27	-2,2	<0,034
Son test (MEB)	28	12,64	5,3			

Deney grubu öğrencilerinin, MEB Kazanım soruları için ön test ve son test başarı puanlarının t testi sonuçları Tablo: 4.7.1 de gösterilmiştir. Yapılmış t-testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde $p=0,034$ olduğundan son test ile öncesinde yapılan ön test MEB Kazanım soruları puanları arasında artma olmuştur. Öğrencilerin uygulama öncesi MEB Kazanım toplam puan ortalamaları $X=10,61$ iken, uygulama sonrası toplam puan ortalamaları $X=12,64$ ’e çıkmıştır. Bu bulgu, NGSS’ye yönelik yapılan ders uygulamasının öğrencilerin MEB sınavlarındaki başarısını artırmaya yönelik bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

4.8 Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular

“Deney grubuna katılan öğrencilerle, kontrol grubuna katılan öğrencilerin ön test ve son test puanlarındaki değişim, birbirinden anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?” sorusuna tek faktör üzerinde tekrarlanmış ölçümler için 2 faktörlü varyans analizi olan “İki Faktörlü ANOVA” kullanılmıştır.

Tablo 4.8.1

Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı ölçeği Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Grup	Ön test			Son test		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Kontrol	28	14,7	5,3	28	15,4	4,5
Deney	28	20,9	7,5	28	25,7	8,04

Tablo 4,8,1'e bakıldığında kontrol grubundaki öğrencilerin deney öncesi ortalama puanı $X=14,7$ iken bu değer deney sonrası $X=15,4$ olmuştur. Ön test ve son test arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin deney öncesi ortalama puanı $X=20,9$ iken bu değer deney sonrası $X=25,7$ olmuştur. Buna göre; deney grubundaki NGSS temelli anlatılan derslerin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.8.2

Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı ölçeği Ön test-Son test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	n^2
Denekler arası		55				
Grup	1864,7	1	1864,7	24,9	<0,001	0,31
Hata	4043,7	54	74,9			
Denekler içi Ölçüm (Ön test – son test)						
Grup*Ölçüm	114,01	1	114,01	11,2	<0,001	0,17
Hata	549,9	54	10,2			

Tablo 4.8.2'e bakıldığında, deney ve kontrol grubundaki deneklerin başarılarının deney öncesinden deney sonrasına anlamlı bir farklılık gösterdiği, başka bir deyişle farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin akademik başarı üzerinde etkisinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. $F(1,54)=11,2$, $p<0,001$, kısmi $n^2=0,17$. Elde edilen bulgu, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarılarını

artırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Ön test-son test puanlarında deney grubunda uygulanan NGSS temelli ders programının, kontrol grubuna göre başarıyı artırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. İlgili çalışmada deney ve kontrol grubuna katılmış bireylerin ön test ve son test puanlarından elde edilen toplam puanların arasında anlamlı bir fark vardır. $F(1,54) = 24,9$, $p < 0,001$ kısmi $\eta^2 = 0,31$

Tablo 4.8.3

Gözenek Ortalamaları Arasındaki Farklar İçin q Değerleri

Faktör	Düzy	Ön test-son test (q)	Deney-kontrol(q')
Grup(A)	Deney	7,95	-
	Kontrol	1,16	-
Ölçüm(B)	Ön test	-	5,1
	Son test	-	8,5

*q tablo değeri $r=2$, $sd=54$ için 3,82'dir. q' kritik değeri $r=2$, $sd=54$ için 3,82'dir.

Tablo değerleri için "Turkey q istatistiği" kullanılmıştır. q referans değerlerini içeren tablo EK-8 'te verilmiştir. Satırı oluşturan işlem gruplarında her bir fark için q değeri, sonrasında sütunu oluşturan işlem grupları için q değeri hesaplanır. EK-8 'te belirtilen tablodan referans q değerleri karşılaştırılan ortalama sayısı ve serbestlik derecesine göre oluşturulan tablo değerinden büyük ise farkların anlamlı olduğu belirtilir. (Hovardaoğlu, 1994; Kirk, 1982)

Tablo 4.8.3 incelendiğinde ve grup ortalama puanları dikkate alındığında deney grubunun puan ortalaması hem deney öncesi hem deney sonrasında kontrol grubu puan ortalamasına göre manidar bir şekilde yüksektir. Ayrıca, deney grubunda son test puan ortalamaları anlamlı bir şekilde artarken, kontrol grubunun puan ortalamasında bir fark görülmemiştir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Beşinci kısımda yapılmış analizler neticesinde edinilen verilere ilişkin sonuçlara ve belirtilen sonuçlara ait tartışma ve öneriler dahil edilmiştir.

5.1.Sonuçlar

- Birinci alt probleme ilişkin bulgular;
“Kontrol grubu ve deney grubundaki öğrencilerin, ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin bulgular kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilerin, uygulama öncesindeki başarı puanlarının birbirine yakın olmadığı ve anlamlı bir farklılık oluşturduğu gözlenmiştir. Bu durumda testin devamında analiz çeşidinin değiştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılarak, Bağımsız örneklem t testi yerine bazı durumlarda İki faktörlü ANOVA analizi kullanılarak değerlendirme yapılmıştır.
- İkinci alt probleme ilişkin bulgular;
“Kontrol grubu öğrencilerinin; ön test başarı puanları ile son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin bulgular kontrol grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesindeki başarı puanlarının, uygulama sonrasındaki başarı puanları ile birbirine çok yakın olduğunu ve anlamlı bir farklılık ifade etmediği görülür.
- Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular;
“Deney grubundaki öğrencilerin, ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ilişkin bulgular deney grubundaki öğrencilerin, ön test puanları ile son test puanları arasında artı yönde bir değişimin olduğunu ve bu değişimin anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermiştir.
- Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular;
“Kontrol grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 1’de bulunan TIMSS soruları puanları ile son test içerisindeki TIMSS soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusuna ilişkin bulgular kontrol grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesindeki TIMSS soruları başarı puanlarının, uygulama sonrasındaki TIMSS soruları başarı puanları ile birbirine çok yakın olduğunu ve anlamlı bir farklılık ifade ettiği görülmüştür.
- Beşinci alt probleme ilişkin bulgular;

“Kontrol grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 2’de bulunan MEB Kazanım Kavrama soruları puanları ile son test içerisindeki MEB Kazanım Kavrama soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ait bulgular kontrol grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesindeki MEB Kazanım kavrama sorularına ait başarı puanlarının, uygulama sonrasındaki MEB Kazanım kavrama sorularına ait başarı puanları ile birbirine çok yakın olduğunu ve anlamlı bir farklılık ifade etmediğini göstermektedir.

➤ Altıncı alt probleme ilişkin bulgular;

“Deney grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 1’de bulunan TIMSS soruları puanları ile son test içerisindeki TIMSS soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna ait bulgular deney grubundaki öğrencilerin, TIMSS soruları ön test puanları ile son test puanları arasında pozitif yönde bir değişimin olduğunu ve bu değişimin anlamlı bir fark ifade ettiğini göstermiştir.

➤ Yedinci alt probleme ilişkin bulgular;

“Deney grubundaki öğrencilerin; ön test içerisindeki Bölüm 2’de bulunan MEB Kazanım Kavrama soruları puanları ile son test içerisindeki MEB Kazanım Kavrama soruları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” Sorusuna ait bulgular deney grubundaki öğrencilerin, MEB Kazanım Kavrama soruları ön test puanları ile son test puanları arasında pozitif yönde bir değişimin olduğunu ve bu değişimin anlamlı bir fark ifade ettiğini göstermiştir.

➤ Sekizinci alt probleme ilişkin bulgular;

“Deney grubuna katılan öğrencilerle, kontrol grubuna katılan öğrencilerin ön test ve son test puanlarındaki değişim, birbirinden anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?” sorusuna ait bulgular deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanlarındaki değişimin daha büyük ve pozitif yönde olduğu, kontrol grubundaki değişimin deney grubundaki değişime göre yetersiz kaldığını göstermiştir.

5.2.Tartışma

İlgili kısımda, yapılmış analizlerde edinilen bulgulara ilişkin tartışmalar, öğrenci başarısına göre yapılmış, TIMSS ve MEB kazanım kavrama bazında değerlendirilmiş ve yurt içi, yurt dışı literatür bulgu ve sonuçlarıyla değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler ve ilgili verilere dayanarak yapılmış analizler neticesinde, grupların ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunduğu öğrencilerin başlangıçta ön test başarı puanlarının birbirine yakın olmadığı görülmüştür. Bu nedenle, analiz aşamasında ön test puanlarının birbirine yakın olduğu durumlarda kullanılan “Bağımsız t test” yerine, oranın hesaplandığı ve ön test farkından kaynaklanan hatanın ortadan kalktığı “iki faktörlü ANOVA” analiz programı kullanılmıştır.

Kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanları arasındaki değişim incelendiğinde, anlamlı bir fark görülmezken, deney grubunun ön test ve son test puanları arasındaki değişim değerlendirildiğinde son test puan ortalamalarının ön test ortalamalarına göre fazla olduğu ve anlamlı bir fark ifade ettiği belirtilmiştir.

Ölçek içerisinde bulunan iki ayrı bölümü oluşturan TIMSS sorularından oluşan ön test- son test puanları ve MEB Kazanım Kavrama sorularından oluşan ön test-son test puanları ayrı bir şekilde analiz edildiğinde; deney grubunda hem TIMSS soruları ön test-son test puan ortalamaları, hem MEB Kazanım Kavrama soruları ön test-son test puan ortalamaları arasındaki değişim incelendiğinde, her iki durumda da son test ortalamaları, ön test ortalamalarından fazladır ve anlamlı bir fark oluşturmaktadır. Kontrol grubunda ise, hem TIMSS soruları ön test son test başarı puan ortalamaları, hem MEB Kazanım Kavrama soruları ön test-son test puan ortalamaları arasındaki değişim önemsiz ve anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Literatürdeki ilgili konuya yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde; yurt içinde NGSS temelli çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Yurt dışı çalışmaların sayısı oldukça fazladır. Ülkemizde NGSS standartları daha çok STEM alanında yapılan çalışmalar içine entegre edilmeye çalışılmış ve daha çok tanım niteliğinde kalmıştır. Uygulamaya yönelik çalışmalar ağırlıklı olarak yurt dışı çalışmalarda bulunmaktadır. Bu çalışmaların sonuçları şöyledir;

Kontrol grubunda ön test ve son test puanları arasında pozitif yönde bir değişiklik olmaması; MEB öğretim programına yönelik anlatılan konunun TIMSS soruları üzerinde başarı artışı noktasında etkisinin olmadığını göstermiştir. Alan yazında

da belirtildiği üzere, MEB müfredatına STEM odaklı değişiklikler 2018 yılı itibariyle yapılmaya başlanmış olsa bile, MEB kazanımlarının bilimsel akıl yürütme ve üst düzey düşünme becerisini geliştirme noktasında yetersiz olduğu uygulama sonucunda da fark edilmiştir (Gross, ve ark., 2013).

National Research Council (2012) tarafından da belirtildiği gibi; NGSS'nin oluşturulma aşamasının temel amacı, Amerika'daki fen alanındaki TIMSS başarı puanlarının yükseltilmesi ve bilimsel okuryazarlığının artırılmasıdır. Çalışmada TIMSS sorularının dahil edilmesi ölçümün bu amaç doğrultusunda incelenmesi içindir. Deney grubundaki uygulama öncesi ve sonrası yapılan analizlere bakıldığında pozitif yönde oluşan bu başarı artışı amacı destekler niteliktedir. Bunun yanında, oluşan başarı artışının artırılmasının ve bu amacın gerçekleşmesinin uzun soluklu bir süreç ve sadece standartların değişmesiyle değil, paralel olarak öğretmen yetiştirme programlarının da değiştirilmesiyle mümkün olduğu belirtilmiştir (Harris, Sithole & Kibirige, 2017).

Yapılan çalışma ile ortak sonuçları paylaşan; Rachmawati, Prodjosantoso ve Wilujeng (2019) tarafından Endonezyada NGSS'nin uygunluğunun test edilmesi noktasında yapılan deneysel çalışmada, NGSS 'nin uygulanmasının eğitim kalitesinin yükselmesinde pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Aydın, Saka ve Guzey (2018) “4-5-6- 7. ve 8. Sınıf Öğrencileri İçin Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği” adlı çalışmada NGSS'de fen öğretimin 3 boyutu olan “Bilim ve Mühendislikteki Uygulamalar”, Kesişen Kavramlar” ve Disiplinin Temel Fikirleri”nin hem uygulama hem de değerlendirme alanında ölçülmesi gerektiği vurgulanır. Bu boyutların kazanımlarının hem TIMSS başarısına hem de STEM ilgisini artırmaya yönelik olduğu belirtilir. Çalışmada da deney grubunda öğrencilerin hem TIMSS ön test -son test, hem MEB Kazanım soruları ön test-son test sonuçlarındaki pozitif yöndeki anlamlı değişiklik bu durumu kanıtlamaktadır.

5.3.Öneriler

Yapılmış araştırma neticesinde edinilen bulgular ve alan yazındaki bilgilere göre;

- TIMSS gibi uluslararası sınavlar, ülkelerin başarı düzeylerini belirlemede referans alınan ve eğitim programlarında yapılacak değişiklikler için ölçüt olacak derecede önemli görülmektedir. ABD’de TIMSS sınav sonuçlarının düşüklüğü göz önüne alınarak eğitim sisteminde reform niteliğinde olacak “Yeni Nesil Bilim Standartları” uzun bir çalışma ve değerlendirme süreçlerinden geçerek oluşturulmuştur. Standartlar aynı zamanda bireylerde 21. Yüzyıl becerilerini edindirmenin amaçlandığı STEM eğitime de bir temel oluşturmaktadır. Ülkemizde de STEM eğitiminin önemi ve TIMSS sınavlarındaki düşük başarı seviyesinin artırılması noktasında çalışmalar yapılmaktadır. Ancak, yapılan çalışmaların temelinin sağlamlığı NGSS çalışmaları ile karşılaştırıldığında yapılan çalışmaların temel oluşturmadığı ve analiz kısmının zayıf kaldığı görülmektedir. Bu nedenle STEM eğitimi ile ilgili yapılan FATİH projesi ya da kazanımlara eklenen STEM temelli kazanımlar uygulanabilirlik noktasında eksik kalmış, TIMSS başarı puanlarına ve mühendislik-fen alanındaki başarılarla ulaşmada etkisi yüksek derecede olamamıştır. NGSS standartlarının oluşturulma sürecine benzer şekilde, ülkemizin kültürel, ekonomik ve stratejik yapısı göz önüne alınarak eğitimde reform düzeyindeki değişikliklerin yapılması 21. Yüzyılın gelişimine uyum sağlanması adına önerilebilecek bir durumdur.
- NGSS ile ilgili yapılan çalışmaların tamamına yakını yurtdışı kaynaklı olup, ülkemizde NGSS’nin incelenmesi ve uygulanmasına dair çalışmalar kısıtlıdır. Yapılan çalışmaların çoğu NGSS ve STEM’in aynı kavramlar olduğu üzerine atıf yaparak kavram yanılgısı içermektedir. NGSS, okul öncesinden on ikinci sınıfa kadar oluşturulmuş olan öğretim programını içerir ve STEM’i destekler niteliktedir. Bu nedenle NGSS’nin incelenmesine yönelik çalışmaların ve uygulamaların yurt içinde de yapılması eğitim ile ilgili gelişmelere rehber niteliği olacağı önerilmektedir.

- Yurt dışında yapılan çalışmalar uzun soluklu yapılan deney süreçlerinden geçmiş ve NGSS programı oluşturulduktan sonra, öğretmen eğitimlerinin de bu programın etkin bir şekilde uygulanmasına yönelik değiştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmış, çeşitli öğretmen eğitimi programları oluşturulmuştur. Program değişikliği ile öğretmen eğitimlerinin de yenilenmesi, uygulamanın kalıcılığını artıracak niteliktedir. Ülkemizde yapılan eğitim çalışmalarında ve eğitim programı değişikliklerinde, öğretmenlerin de eğitim sürecinden geçirilmesinin uygulama noktasında pozitif katkı sağlayacağı önerilebilir.
- Ülkemizde bilim insanları tarafından yapılan icatlar ve keşifler artış gösteren bir şekilde ilerlemektedir. Bu durumun yerele indirilmesi ve 21. Yüzyıl becerilerini karşılayacak nitelikte fen, matematik ve mühendislik uygulamalarına yatkın bireyler ve geleceğin bilim insanlarının başarılı bir şekilde yetiştirilebilmesi için okul öncesinden itibaren eğitimde köklü değişiklikler gereklidir. NGSS'nin detaylı incelenmesi ve rehber niteliğinde çalışmalar yapılması, yapılacak köklü değişiklikler noktasında fikir ve kaynak oluşturacağı önerilebilir.
- Ülkemizde yeni nesil sorular ile sınavların yapısı değiştirilse bile öğretim programları ve öğretmenlerin geleneksel öğretim metotları değiştirilmedikçe gerekli değişim ve başarı sağlanamamaktadır. Bu nedenle, yapılan deneysel çalışmada da görüldüğü üzere iki haftalık süreç boyunca NGSS temelli işlenen dersin TIMSS ve MEB sorularındaki başarı ortalamalarındaki pozitif yöndeki etkisi görülmektedir. Ülkemizin kültürüne ve yapısına uygun değiştirilerek hazırlanan bu tarz bir eğitim reformunun, başarı noktasında artış sağlayacağı aşıkardır.
- Mevcut eğitim programının ve sınav sisteminin içeriği düzenlenip, öğrencilerin öğretimden beklentilerinin geleneksel yöntemlerden ziyade, bilgilerini uygulamalı bir şekilde, günlük yaşamla bağlantı kurabilecek yönde değiştirilmesi sağlanabilir. Bu sayede öğrenciler Fen bilimleri dersine motive ve meraklı bir şekilde katılabilir. Bu bağlamda TIMSS sınavında yıllara göre başarısını artırmaya başlamış ve bu hedef doğrultusunda programını değiştirmiş olan ülkelerden biri ABD'nin

“Yeni nesil bilim standartları” incelenebilir ve mevcut programlarda değişikliğe gidilebilir.

- Bu çalışmada NGSS programının öğrenci başarısındaki etkisi, ön test son test uygulamasıyla incelenmiştir. Öğrencilerin süreçteki duygu değişimlerinin ve bakış açılarının ders işleniş aşamasını etkilemiş olacağı düşüncesi araştırmacıları gözlem formu ve anket yapma fikrini ortaya çıkarabilir. Bu kapsamda öğrencilerin süreç hakkındaki görüşleri ve düşünceleri çalışmaya dahil edilip kapsamlı bir şekilde incelenebilir.



KAYNAKÇA

- Akçaoğlu, M. Ö. (2016). Teacher Candidates' Learning Strategies and Academic Self-Efficacy Levels: Is There a Relation Between the Two?. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5(3), s. 48-66. <https://doi.org/10.30703/cije.321406>
- Akgündüz, D. (2015a). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*. Stem Merkezi ve Eğitim Fakültesi. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D. (2016a). A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(5), s. 1365-1377.
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). *Okul Öncesi Eğitiminde STEM Uygulamaları*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M. ve Türk, Z. (2018). *STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu: Çalıştay Raporu*. İstanbul Aydın Üniversitesi. <https://goo.gl/3 GPDhk>
- Alkın-Şahin, S., Tunca-Güçlü, N. ve Atan, C. D. (2022). Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) Kazanımlarının Mühendislik ve Tasarım Becerileri Açısından İncelenmesi. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 6(1), s. 1-25.
- Altunel, M. (2018). *STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve Riskler*. Seta Perspektif.
- Asoyayan, A., Ashreef, S. ve Osman, S. (2017). The Next Generation Science Standards and The Increased Cultural Diversity. *English Language Teaching*, 10(10).
- Asoyayan, A., Ashreef, S. ve Omar, S. (2017). The Next Generation Science Standards and the Increased Cultural Diversity. *English Language Teaching*, 10(10).

- Aydın, G., Saka, M. ve Guzey, S. (2018). 4-5-6-7 ve 8. Sınıf Öğrencileri için Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği. *İlköğretim Online*, 17(2), s. 750-768. <http://ilkogretim-online.org.tr doi 10.17051/ilkonline.2018.419071>
- Bayındır, N. (2006). Öğrenme Stratejilerinin Öğretimi ve Bilişsel Süreçlere Yansıması. Marmara Üniversitesi.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Deneyisel desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu desen ve Veri Analizi*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakan, M., Tan , Ş. ve Atar, Y. H. (2014). *TIMSS 2011 Ulusal Matematik ve Fen Raporu: 4. Sınıflar*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara: TIMSS Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması.
- Büyüköztürk, Ş., Çakan, M., Tan, Ş.ve Atar, H. Y. (2014). *TIMSS 2011 Ulusal Matematik ve Fen Raporu*. Ankara: MEB.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision Technology and Engineering Teacher. *Technology and Engineering Teacher*(70), s. 30-35.
- Carter, V. ve Good, E. (1973). Dictionary of Education. *McGraw Hill Book*(4). New York.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2001). *Research Methods in Education* . New York: McGraw Hill Book.
- Czerniak, C. M. (1999). A Literature Review of Science and Mathematics Integration. *School Science and Mathematics*, 99(8), s. 421-430.
- Çiftçi, M. ve Çınar, S. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Mesleklerine Bakış Açılarının ve Meslek Farkındalıklarının Belirlenmesi. *ULEAD 2017 Annual Congress:ICRE*.
- Çolakoğlu, M. H. ve Gökben, A. G. (2017). Türkiye'de Eğitim Fakültelerinde FeTeMM(STEM) Çalışmaları. *Informal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), s. 46-69.
- Elnakib, S., Subhit, S., Shukaitis, J., Rowe, A., Cava, J. ve Quick, V. (2024). New Jersey Leaves No Bite Behind: A Climate Change and Food Waste Curriculum Intervention for Adolescents in the United States. *Int. J. Environ. Res.Public Health*, 21(437). <https://doi.org/10.3390/ijerph21040437>

- Ericsson, K. A., Charness, N., Feltovich, P. J. ve Hoffman, R. R. (2006). *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Frykholm, J. A. ve Glasson, G. E. (2005). Connecting Mathematics and Science Instruction: Pedagogical Content Knowledge for Teachers. *School Science and Mathematics, 105*, s. 127-141.
- Giglietti, K. G., Askins, R. ve Pool, M. (2023). Work-in-Progress: Partnerships to Create Opportunity through Informal Learning. *American Society for Engineering Education*.
- Grooms, J., Enderle, P. ve Sompson, V. (2015). Coordinating Scientific Argumentation and The Next Generation Science Standards Through Argument Driven Inquiry. *Summer, 24*(1).
- Gross, P., Buttery, D., Goodenough, U., Koertge, N., Lerner, L., Schwartz, M. ve Schwartz, R. (2013). *Final Evaluation of the Next Generation Science Standards*. (C. Finn, & K. Porter, Dü) Thomas B. Fordham Institute.
- Gross, P., Goodenough, U., Koertge, N., Lerner, L., Schwartz, M. ve Schwartz, R. (2013). *Final Evaluation of the Next Generation Science Standarts*. Thomas B. Fordham Institute.
- Guzey, S. S., Tarık, K., Wang, H., Roehrig, G. ve Moore, T. (2014). A High-Quality Professional Development for Teachers of Grades 3-6 for Implementing Engineering into Classrooms. *School Science and Mathematics, 114*(3), s. 139-149.
- Gücüm, B. ve Kaptan, F. (1992, 6 1). Dünden Bugüne İlköğretim Fenbilgisi Programları ve Öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(8).
- Güzel, H. ve Berber, N. (2017). Finlandiya, Hong Kong, Kore, Singapur ve Türkiye Fen Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *International Journal of Social Science*(63), s. 15-37. doi:10.9761/JASSS7455
- Hançer, A., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği üzerine bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniveristesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(13).
- Harris, C. J., Schmidt, J. A., Linnenbrink-Garcia, L., Marchand, G. C., Cabrera, L., McKinney, D. ve Liu, P. (2023). Equipping Science Teachers to Support student

Motivation NGSS Classrooms: Insights from the Development of the M-Plans program.

Harris, K., Sithole, A. ve Kibirige, J. (2017). A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 Education in the United States. *Journal of Education and Training Studies*, 5(9).

Harris, K., Sithole, A. ve Kibirige, J. (2017). A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 Education in the United States. *Journal of Education and Training Studies*, 5(9).

Harris, K., Sithole, A. ve Kibirige, J. (2017). A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards(NGSS) in K-12 Education in the United States. *Journal of Education and Training Studies*, 5(9). <http://jets.redfame.com>

Hovardaoğlu, S. (1994). *Davranış Bilimleri için İstatistik*. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.

Howitt, D. ve Cramer, D. (1997). *An Introduction to Statistics in Psychology* . London: Prentice Hall.

Joshi, V. ve Liu, X. (2013). Understanding Meanings of Interdisciplinary Science Inquiry in an Era of Next Generation Science Standards. *National Association for Research in Science Teaching Annual Conference*. Rio Grande, Puerto Rico.

Kahn, S., Wild, T., Woolsey, M. L. ve Haegele, J. A. (2014). Let's get physical. *Science and Children*. 51(5), 37-43.

Karakeçe, B. (2021). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Beceri Temelli Sorulara İlişkin Değerlendirmeleri. Gaziantep: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kefi, S. (2016). Erken Çocukluk Öğretmenlerinin Bilim Öğretmede Mesleki Gelişimleri Amacıyla Dünyada Geliştirilmiş Program/Projelerin İncelenmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(39).

Kelley, T. R. ve Knowles, J. G. (2016). Entegre STEM Eğitimi için Kavramsal Bir Çerçeve. *Uluslararası STEM Eğitimi Dergisi* , 3(11). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>

Kelly, D. L. (2002). The TIMSS 1995 International Benchmarks of Mathematics and Science Achievement:Profiles of World Class Performance at Fourth and Eighth Grades. *Educational Research and Evaluation*, 8(1), s. 41-54.

- Kıncal, R. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Nobel.
- Kirk, R. E. (1982). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*. Brooks/Cole Publishing Company.
- Kızılaslan, B. ve Yeşilyurt, E. (2021). Sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarısının değerlendirilmesi: TIMSS soruları örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 10(4), s. 19-32.
- Krajcik, J. ve Harris, C. (2024). *Creating and Using Instructionally Supportive Assessments in Ngss Classrooms*. National Science Teachers Association.
- Krajcik, J., Codere, S., Dahsah, C., Bayer, R. ve Mun, K. (2014). Planning Instruction to Meet the Intent of the Next Generation Science Standards. *Science Teacher Education*, 25, s. 157-175. doi:10.1007/s10972-014-9383-2
- Kurtulmuş, F. (2023). Bilimde Değerlerin Rolü Işığında Bilime Güven. *Felsefe Arkivi*(58). <https://doi:10.26650/arcp.1288215>
- Lee, O., Miller, E. ve Januszyk, R. (2014). Next Generation Science Standards: All Standards, All Students. *Journal of Science Teacher Education*(25), s. 223-233. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9379-y>
- Luft, J. A., Huang, Y., Singh, H., Ozen-Tasdemir, H., DeLuca, J., Watson, S. ve Whitworth, B. A. (2024). Exploring the Noticing of Science Teachers: What Teachers' notice and Using Video to Capture Teacher Knowledge. *School Science and Mathematics*, 124(3), s. 159-170. <https://doi.org/10.1111/ssm.12623>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretime Geçiş Yönergesi*. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yönerge.pdf. adresinden alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019, Ekim 7). 5, 6 ve 7. Sınıf Düzeylerinde Beceri Temelli Sorular. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü: [https://odsgm.meb.gov.tr/www/5-6 ve 7. Sınıf Düzeylerinde beceri temelli sorular yayımlanmıştır/içerik/491](https://odsgm.meb.gov.tr/www/5-6%20ve%207.%20Sınıf%20Düzeylerinde%20beceri%20temelli%20sorular%20yayımlanmıştır/içerik/491) adresinden 10 Haziran 2024 tarihinde alındı

- Minke, A. (1997). Conducting Repeated Measures Analyses: Experimental Design Considerations. The Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association.
- Morrison, J. (2006). TIES STEM Education Monograph Series, Attributes of STEM Education. 19.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L. ve Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science . Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- National Academies. (2024). *American Institute of Physics*. National Research Council. adresinden alındı
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. National Academic Press.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core Ideas*. Washington: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- National Research Council. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington: The National Academic Press. <https://doi.org/10.17226/18290>.
- Nercessian, N. (2008). Bilimsel Uygulamada Modele Dayalı Akıl Yürütme. N. Nercessian içinde, *Teaching Scientific Inquiry: Recommendations for Research and Practice* (s. 57-79). Rotterdam, Hollanda: Sense.
- Next Generation Science Standards. (2023). Achieve: (<https://www.achieve.org/next-generation-science-standards>) adresinden 3 Haziran 2024 tarihinde alındı
- NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, by States*. Washington, USA: The National Academic Press.
- Özcan, H. ve Koştur, H. (2018). Fen Bilgisi Dersi Öğretmenlerinin STEM Eğitime Yönelik Görüşleri. *Supplement Issue*, 18(14), s. 364-373.
- Özden, M. (2007). Problems with Science and Technology Education in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(2), s. 157-161.

- Öztürk, E. ve Kaptan, F. (2013). “ESERA 2009” Fen Eğitimi Araştırmaları Konferansı ve İçeriğine Bakış: Bilimin Doğası Tarihi ve Felsefesi, Argümantasyon Üzerine Yapılmış Çalışmalar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2).
- Perçin, A. E. ve Krajcik, J. S. (2008). Bağlamsallaştırma Öğretimi: Ortaokul Fen Bilgisi Anlayışını Geliştirmek için Öğrencilerin Önceki Bilgi ve Deneyimlerinden Yararlanmak. *Fen Bilgisi Öğretimi Araştırma Dergisi*, 45(1), s. 79-100.
- Pruitt, S. L. (2015). The Next Generation Science Standards: "What are e now and what have we learned?". *Journal of Science Teacher Education*.
- Rachmawati, E., Prodjosantoso, A. K. ve Wilujeng, I. (2019). Next Generation Science Standard in Science Learning to Improve Student's Practice Skill. *International Journal of Instruction*, 12(1), s. 299-310. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12120a>
- .*Read the Standards*. (2013). Next Generation Science Standards: <https://www.nextgenscience.org/search-standards> adresinden 3 Haziran 2024 tarihinde alındı
- Renninger, K. A. (2000). Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation. K. A. Renninger, C. Sansone, & J. M. Harackiewicz (Dü) içinde, *ntrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (s. 373-404). Academic Press.
- Rinke, C. R., Gladstone-Brown, W., Kinlaw, C. R. ve Cappiello, J. (2016). Characterizing STEM teacher Education: Affordances and Constraints of Explicit STEM Preparation for Elementary Teachers. *School Science and Mathematics*, 116(6), s. 300-309.
- Sarıer, Y. (2020). TIMSS Uygulamalarında Türkiye'nin Performansı ve Akademik Başarıyı Yordayan Değişkenler. *Temel Eğitim Dergisi*, 2(2), s. 6-27.
- Selvet, E. ve Doğanca Küçük, Z. (2020). Investigation of Scientific Creativity Levels of Elementary School Students Who Enrolled in a STEM Program. *Elementary Education Online*, 19(3), s. 1715-1728.
- Shen, C. (2002). Revisiting the Relationship Between Students Achievement and their Self-perceptions: A CrossNational Analysis Based on TIMSS 1999 Data. *Assessment in Education*, 9, s. 161-184.
- Stiles, K., Mundry, S. ve DiRanna, K. (2017). Framework for Leading Next Generation Science Standards Implementation . San Francisco: WestEd.

- Suh, J. K., Hand , B., Ercan-Dursun, J., Şahin, E. ve Fulmer, G. (2024). Exploring the Complexity of Adaptive Teaching Expertise within Konowledge Generation Environments. *Education Science*, 14(415). <https://doi.org/10.3390/educsci14040415>
- Suna, E., Şensoy, S., Parlak, B. ve Özdemir, E. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, Milli Eğitim Bakanlığı.
- Şan, S. ve İlhan, N. (2022). Fen Bilimleri Dersi Beceri Temelli Sorulara (Yeni Nesil) Yönelik Kuramsal ve Kavramsal Çerçeve. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(17).
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. (2023, 09 09). Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme Yönetmeliği. *Mevzuat Bilgi Sistemi(32304)*. Resmi Gazete.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *T.C. Milli Eğitim Bakanlığı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı: <https://karasu.meb.gov.tr/www/butun-sinif-duzeylerinde-kazanim-kavrama-testleri-yayimlandi/icerik/823>
- Trygstad, P., Sean , S., Banilower , E. ve Nelson, M. (2013). The Status of Elementary Science Education: Are We Ready for the Next Generation Science Standards? *Horizon Research,Inc.*
- Turgut, H. (2007). Scientific Literacy For All. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2). doi:https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000176
- Ulusal Araştırma Konseyi. (1996). Ulusal Bilim Eğitimi Standartları. Washington: Ulusal Akademi Basını.
- Ulusal Araştırma Konseyi. (2001). *Öğrencilerin Ne Bildiklerini Bilmek: Eğitim Değerlendirmesinin Bilimi ve Tasarımı*. (J. W. Pellegrino, N. Chudowsky, & R. Glaser, Dü) Washington: Ulusal Akademi Basını.
- Ulusal Araştırma Konseyi. (2006). *Amerika'nın Laboratuvar Raporu: Lise Biliminde Araştırmalar*. (S. R. Singer, M. L. Hilton, & H. A. Schweingruber, Dü) Washington: Ulusal Akademiler Basını.
- Ulusal Araştırma Konseyi. (2007). Bilimi Okula Götürmek: K-8. Sınıflarda Bilimi Öğrenmek ve Öğretmek. (R. A. Duschl, H. A. Schweingruber, & A. W. Shouse, Dü) *Bilim Eğitimi Kurulu, Eğitim Merkezi. Davranışsal ve Sosyal Bilimler ve Eğitim Bölümü*.

- Ulusal Mühendislik Akademisi ve Ulusal Araştırma Konseyi. (2009). *K-12 Eğitiminde Mühendislik: Durumu Anlamak ve Beklentiyi İyileştirmek*. (L. Katehi, G. Pearson, & M. Feder, Dü) Washington: Ulusal Akademiler Basını.
- Wilson, M. R. ve Berenthal, M. W. (2006). Systems for State Science Assessment.
- Woodard, R., Diaz, A., Philips, N., Varelas, M., Tsachor, R., Kotler, R. ve Melchor, M. (2024). Be Creative and Have Fun!: Elementary-aged children's Digital and Embodied Composing in Science. *Literacy UKLA*, 58(2).
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), s. 28-40.



EKLER

EK-1: “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” soruları

FEN BİLİMLERİ DERSİ 5. SINIF MADDE VE DEĞİŞİM KONUSU SORULARI

ADI-SOYADI:

SINIF:

BÖLÜM-1

1. Ali ve Ayşe doğum günü partisi için hazırlık yapar. Kek yaparken yanlışlıkla şeker yerine, tuz koyarlar. Partiden önce, Ali keki yer ve tuzlu olduğunu anlar. Pastadaki tuzu alıp, yerine şeker koyabilirler mi? Aşağıdaki kutucukta cevabı işaretleyin.

☐

EVET

☐

HAYIR

Cevabınızı açıklayınız.

.....

.....

2. Tahta ve çelik, köprü yapmada kullanılan iki materyaldir. Aşağıdakilerden hangisi çeliğin köprü yapımında kullanılmasına sebeptir?

A) Çelik, tahtadan daha ağırdır.

B) Çelik, tahtadan daha güçlüdür.

C) Çelik, tahtadan daha hızlı ısınır.

D) Çelik tahtadan daha iyi elektriği iletir.

3. Su; katı, sıvı ve gaz halde bulunur. Aşağıdakilerden hangisi katı hale örnektir?

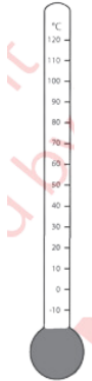
A) Buhar

B) Buz küpü

C) Bulut

D) Yağmur damlası

4. Aşağıdaki şemada bir termometre gösterilmektedir.



Suyun donma noktası

“Suyun donma noktası” etiketinden, suyun donduğu sıcaklığa termometre üzerinde bir ok işareti çiziniz.

5. Oda sıcaklığında aşağıda yazılan malzemelerin her biri hangi halde bulunur?
- Her malzeme için bir daire doldurun.
- ilk malzeme örnek olması için yapılmıştır.

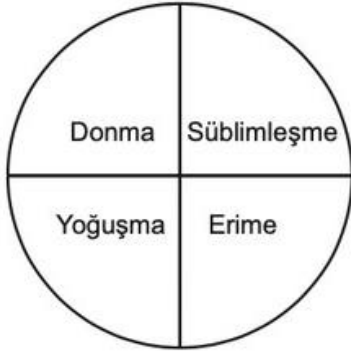
Materyal	Katı	Sıvı	Gaz
Kâğıt	X		
Oksijen			
Yağ			
Masa tuzu			

6. Erva masaya ıslak kilden yapılmış bir fincan koydu. Günler sonra fincan kurudu. Kilin içindekisyua ne olmuştur? Açıklayınız

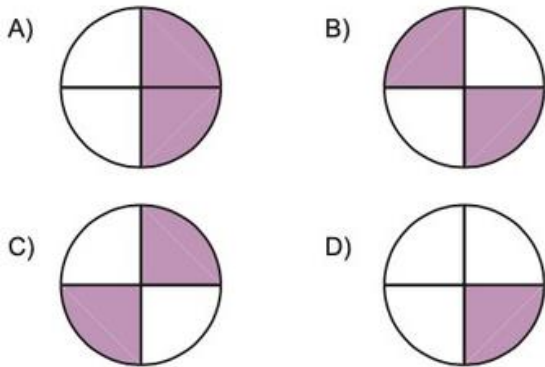
.....
.....

BÖLÜM-2

1. Aşağıdaki tabloda bir maddenin geçirebileceği hâl değişimlerinden bazıları verilmiştir.

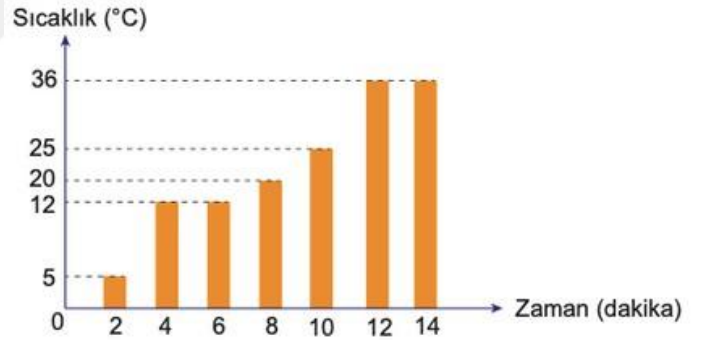


Buna göre, verilen şekilde katı bir maddenin geçirebileceği hâl değişimleri tarandığında aşağıdaki görsellerden hangisine ulaşılır?



- 2.

Bir miktar saf katının ısıtılmasına ilişkin sıcaklık-zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



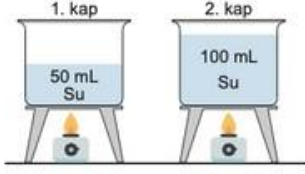
Grafiğe göre,

- I. Madde iki kez hâl değiştirmiştir.
II. Maddenin kaynama noktası 36°C'tur.
III. Madde 4 ve 6. dakikalar arasında ısı almamıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

3. Aşağıdaki özdeş kaplarda belirtilen miktarlarda ve aynı sıcaklıkta su bulunmaktadır. Kaplar özdeş ısıtma ocakları ile ısıtılmaya başlanmıştır.



Buna göre,

- I. Kaplardaki sular, aynı sıcaklıkta kaynamaya başlar.
- II. 1. kaptaki su, kaynama noktasına daha çabuk ulaşır.
- III. 2. kaptaki suyun tamamen buharlaşması daha uzun sürer.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

4. Yağmurlu bir havada camdan dışarıya bakmak isteyen Okan'ın kardeşi, camın görseledeki gibi olmasından dolayı dışarıyı net görememiştir.



Okan, bu durumu kardeşine aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanarak açıklamalıdır?

- A) Cama çarpan su damlacıkları hâl değiştirerek erimştir.
- B) Evin dışı içeriden daha soğuk olduğu için camın iç tarafına çarpan su buharı yoğunlaşmıştır.
- C) Evin içi dışarıdan daha soğuk olduğu için camın iç tarafına çarpan su buharı yoğunlaşmıştır.
- D) Cam ile su buharı arasında ısı alışverişi olmuş camdan su buharına ısı aktarılmıştır.

5. Öğretmen, öğrencilerden maddenin hâl değişimine örnekler vermelerini istemiştir.

Buna göre, aşağıdaki örneklerden hangisi yanlıştır?

- A) Mum yandığı zaman erime sonucu sıvı hâle gelir.
- B) Kış aylarında balkonda unutulmuş su, donma sonucu buz hâline gelir.
- C) Dolaptan çıkan soğuk su şişesinin dışında yoğunlaşma sonucu su damlacıkları oluşur.
- D) Dondurulmuş ürünlerin sevkiyatında kullanılan kuru buz, buharlaşma sonucu gaz hâline gelir.

6.

Saf K, L ve M maddelerine ait erime ve kaynama noktaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
K	5	130
L	32	210
M	-10	70

Tabloya göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) M maddesi 80°C'ta gaz hâldedir.
- B) L maddesi 40°C'ta sıvı hâldedir.
- C) K maddesi 10°C'ta katı hâldedir.
- D) Maddelerin tamamı 50°C'de sıvı hâldedir.

7.

Dondurucudan çıkarılan donmuş bir gıdanın bir süre sonra yüzeyinde buz kristallerinin oluştuğu gözlenmiştir.

Buz kristallerinin nasıl oluştuğuyla ilgili,

- I. Gıda maddesinin içinde bulunan suyun donmasıyla oluşmuştur.
- II. Havadaki su buharının gıda maddesinin yüzeyinde kırılaşmasıyla meydana gelmiştir.
- III. Havadaki su buharının önce yoğunlaşarak sonra donmasıyla oluşmuştur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve II D) II ve III

8. Saf K maddesinin sıcaklığının zamanla değişimini gösteren aşağıdaki tablo verilmiştir.

Zaman (dakika)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Sıcaklık (°C)	60	40	40	40	30	10	10	10	0

Verilen tabloya göre, bu madde ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Madde başlangıçta katıdır.
- B) Madde dışarıya ısı vermiştir.
- C) Yoğuşması 10 dakika sürmüştür.
- D) K maddesinin üç hâlde gözlenmiştir.

9.

Bir öğrenci avucunu kolonya ile doldurmuş ve görseldeki gibi elini tutarak bir süre gözlem yapmıştır.



Buna göre, gözlem süresince aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Kolonya havadan ısı almaz.
- B) Öğrencinin elinin sıcaklığı azalır.
- C) Öğrencinin elinde kolonya kalmaz.
- D) Kolonya yüzeyden buharlaşır.

10.

Kombi çalışırken kalorifer peteklerine kalorifer suluğu takılır. Bu suluk içerisindeki su buharlaşarak ortamdaki havanın nemlenmesi sağlar.



Bu olay ile ilgili,

- I. Su ısı alarak buharlaşır.
- II. Kombi çalışmazken suluk içindeki su azalmaz.
- III. Kalorifer peteğinin sıcaklığı artarsa buharlaşma hızlanır.

çıkartımlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III

KATILIMINIZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM

RUMEYSA KARAMIKLI

EK-2: “Yeni Nesil Bilim Standartları Başarı Ölçeği” cevapları ve puanlanması
FEN BİLİMLERİ DERSİ 5. SINIF MADDE VE DEĞİŞİM KONUSU
SORULARI

ADI-SOYADI:

SINIF:

BÖLÜM-1

(Sorunun puan değeri 3’tür.)

1. Ali ve Ayşe doğum günü partisi için hazırlık yapar. Kek yaparken yanlışlıkla şeker yerine, tuz koyarlar. Partiden önce, Ali keki yer ve tuzlu olduğunu anlar. Pastadaki tuzu alıp, yerine şeker koyabilirler mi? Aşağıdaki kutucukta cevabı işaretleyin.

☐

EVET

☒

HAYIR

Cevabınızı açıklayınız.

(Sorunun puan değeri 3’tür.)

Doğru cevaplar; hayır, kimyasal değişim olmuştur.,
Hayır, piştikten sonra tekrar pişirilemez.
Hayır, tuz kekin içinde çözünmüştür.
Hayır, tuz kekin bir parçası olmuştur.

Yanlış cevap; hayır, tuz keke karışmıştır.

2. Tahta ve çelik, köprü yapmada kullanılan iki materyaldir. Aşağıdakilerden hangisi çeliğin köprü yapımındakullanılmasına sebeptir?

- A) Çelik, tahtadan daha ağırdır.
B) Çelik, tahtadan daha güçlüdür.
C) Çelik, tahtadan daha hızlı ısınır.
D) Çelik tahtadan daha iyi elektriği iletir.

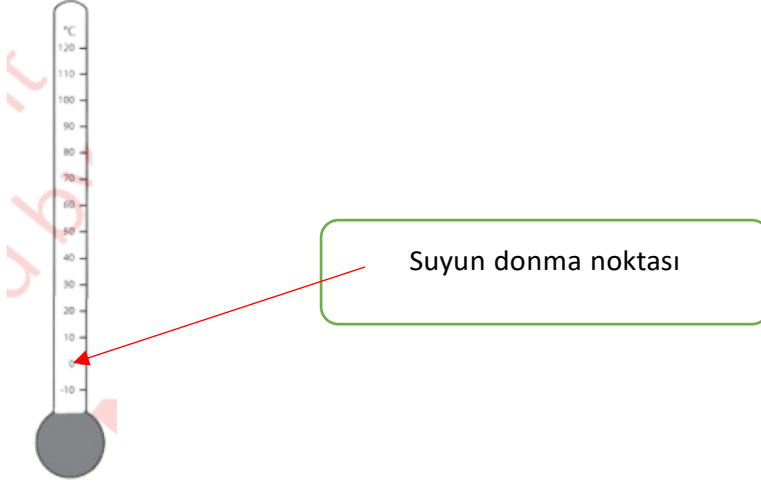
(Sorunun doğru cevabı “B” seçeneğidir. Puan değeri 3’tür.)

3. Su; katı, sıvı ve gaz halde bulunur. Aşağıdakilerden hangisi katı hale örnektir?

- A) Buhar
B) Buz küpü
C) Bulut
D) Yağmur damlası

(Sorunun doğru cevabı “B” seçeneğidir. Puan değeri 3’tür.)

4. Aşağıdaki şemada bir termometre gösterilmektedir.



“Suyun donma noktası” etiketinden, suyun donduğu sıcaklığa termometre üzerinde bir ok işareti çiziniz.

(Sorunun puan değeri 3’tür.)

5. Oda sıcaklığında aşağıda yazılan malzemelerin her biri hangi halde bulunur?
- Her malzeme için bir daire doldurun.
 - ilk malzeme örnek olması için yapılmıştır.

Materyal	Katı	Sıvı	Gaz
Kâğıt	X		
Oksijen			X
Yağ		X	
Masa tuzu	X		

(Her bir maddenin puan değeri 1’dir.)

6. Erva masaya ıslak kilden yapılmış bir fincan koydu. Günler sonra fincan kurudu. Kilin içindeki su ne olmuştur? Açıklayınız. (Sorunun puan değeri 3’tür.)

Doğru cevaplar;

- Su buharlaştı.
- Su buhar olarak kurudu.
- Su kilden havaya gitti.
- Su, gaz haline döndü

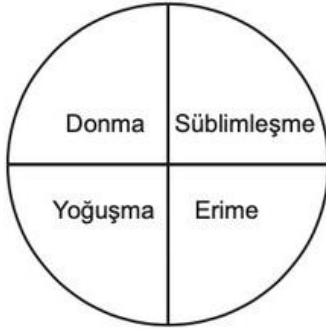
Yanlış cevaplar;

- Su, kurudu.
- Kil suyu emdi.
- Su kilden sızdı.

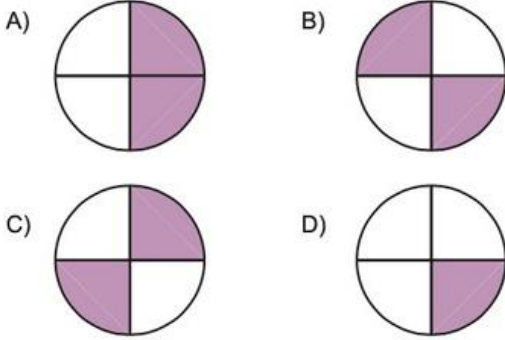
BÖLÜM-2 (Her bir sorunun puan değeri 3’tür.)

1.

Aşağıdaki tabloda bir maddenin geçirebileceği hâl değişimlerinden bazıları verilmiştir.



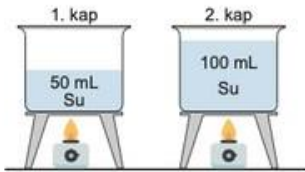
Buna göre, verilen şekilde katı bir maddenin geçirebileceği hâl değişimleri tarandığında aşağıdaki görsellerden hangisine ulaşılır?



(1.Sorunun doğru cevabı "A" seçeneğidir.)

3.

Aşağıdaki özdeş kaplarda belirtilen miktarlarda ve aynı sıcaklıkta su bulunmaktadır. Kaplar özdeş ısıritto ocakları ile ısıtılmaya başlanmıştır.



Buna göre,

- Kaplardaki sular, aynı sıcaklıkta kaynamaya başlar.
1. kaptaki su, kaynama noktasına daha çabuk ulaşır.
2. kaptaki suyun tamamen buharlaşması daha uzun sürer.

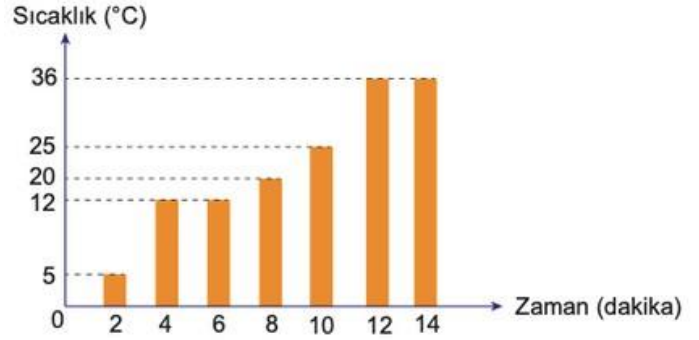
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

(3.Sorunun doğru cevabı "D" seçeneğidir.)

2.

Bir miktar saf katının ısıtılmasına ilişkin sıcaklık-zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Grafiğe göre,

- Madde iki kez hâl değiştirmiştir.
- Maddenin kaynama noktası 36°C'tur.
- Madde 4 ve 6. dakikalar arasında ısı almamıştır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

2.Sorunun doğru cevabı "A" seçeneğidir.

4.

Yağmurlu bir havada camdan dışarıya bakmak isteyen Okan'ın kardeşi, camın görseldeki gibi olmasından dolayı dışarıyı net görememiştir.



Okan, bu durumu kardeşine aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanarak açıklamalıdır?

- Cama çarpan su damlacıkları hâl değiştirerek erimştir.
- Evin dışı içeriden daha soğuk olduğu için camın iç tarafına çarpan su buharı yoğunlaşmıştır.
- Evin içi dışarıdan daha soğuk olduğu için camın iç tarafına çarpan su buharı yoğunlaşmıştır.
- Cam ile su buharı arasında ısı alışverişi olmuş camdan su buharına ısı aktarılmıştır.

(4.Sorunun doğru cevabı "B" seçeneğidir)

5.

Öğretmen, öğrencilerden maddenin hâl değişimine örnekler vermelerini istemiştir.

Buna göre, aşağıdaki örneklerden hangisi yanlıştır?

- A) Mum yandığı zaman erime sonucu sıvı hâle gelir.
- B) Kış aylarında balkonda unutulmuş su, donma sonucu buz hâline gelir.
- C) Dolaptan çıkan soğuk su şişesinin dışında yoğunlaşma sonucu su damlacıkları oluşur.
- D) Dondurulmuş ürünlerin sevkiyatında kullanılan kuru buz, buharlaşma sonucu gaz hâline gelir.

(5. Sorunun doğru cevabı “D” seçeneğidir.)

6.

Saf K, L ve M maddelerine ait erime ve kaynama noktaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
K	5	130
L	32	210
M	-10	70

Tabloya göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) M maddesi 80°C’te gaz hâldedir.
- B) L maddesi 40°C’te sıvı hâldedir.
- C) K maddesi 10°C’te katı hâldedir.
- D) Maddelerin tamamı 50°C’de sıvı hâldedir.

(6. Sorunun cevabı “A” seçeneğidir.)

7.

Dondurucudan çıkarılan donmuş bir gıdanın bir süre sonra yüzeyinde buz kristallerinin oluştuğu gözlenmiştir.

Buz kristallerinin nasıl oluştuğuyla ilgili,

- I. Gıda maddesinin içinde bulunan suyun donmasıyla oluşmuştur.
- II. Havadaki su buharının gıda maddesinin yüzeyinde kırılganlaşmasıyla meydana gelmiştir.
- III. Havadaki su buharının önce yoğunlaşarak sonra donmasıyla oluşmuştur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III

(7. Sorunun doğru cevabı “B” seçeneğidir.)

8.

Saf K maddesinin sıcaklığının zamanla değişimini gösteren aşağıdaki tablo verilmiştir.

Zaman (dakika)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Sıcaklık (°C)	60	40	40	40	30	10	10	10	0

Verilen tabloya göre, bu madde ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Madde başlangıçta katıdır.
- B) Madde dışarıya ısı vermiştir.
- C) Yoğuşması 10 dakika sürmüştür.
- D) K maddesinin üç hâlde gözlenmiştir.

(8. Sorunun doğru cevabı “A” seçeneğidir.)

9.

Bir öğrenci avucunu kolonya ile doldurmuş ve görseldeki gibi elini tutarak bir süre gözlem yapmıştır.



Buna göre, gözlem süresince aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Kolonya havadan ısı almaz.
- B) Öğrencinin elinin sıcaklığı azalır.
- C) Öğrencinin elinde kolonya kalmaz.
- D) Kolonya yüzeyden buharlaşır.

(9. sorunun doğru cevabı “D” seçeneğidir)

10.

Kombi çalışırken kalorifer peteklerine kalorifer suluğu takılır. Bu suluk içerisindeki su buharlaşarak ortamdaki havanın nemlenmesi sağlar.



Bu olay ile ilgili,

- I. Su ısı alarak buharlaşır.
- II. Kombi çalışmazken suluk içindeki su azalmaz.
- III. Kalorifer peteğinin sıcaklığı artarsa buharlaşma hızlanır.

çıkarımlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III

(10. Sorunun doğru cevabı “D” seçeneğidir.)

KATILIMINIZ İÇİNTEŞEKKÜR EDERİM

RUMEYSAKARAMIKLI

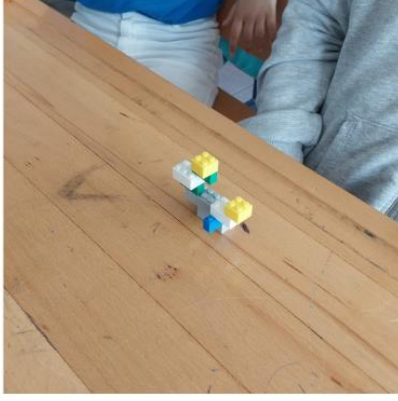


foto.pdf

EK-3: Deney Grubu Ders Anlatım Resimleri



EK-3: Deney Grubu Ders Anlatım Resimleri



EK-4: TIMSS izin belgesi



Researching education, improving learning

Reference: IEA-23-095

Signature: Ruveysa Karavuklu Date of Request: 27 / 11 / 2023

4. Permission

☒ **Granted** ☐ **Denied**

Terms of agreement: Permission is granted for non-exclusive rights to reproduce the material requested above upon the terms and solely for the purpose indicated.

☒ **Free** ☐ **Agreed Fee** (payable to NL63ABNA0481961968):

Signature: _____ Date: 09 / 01 / 2024

Name: Dirk Hastedt

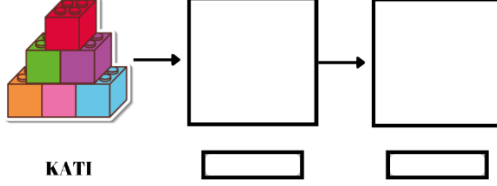
Title: Executive Director

Not: IEA ile gerekli form doldurma ve iletişim işlemleri tamamlandıktan sonra yukarıda verilen belge ve ardından sorular e-posta ortamında araştırmacı ile paylaşılmıştır.

EK-5: Deney grubu için derste kullanılan Çalışma Kâğıdı ve Alıştırma Kâğıdı

Çalışma Kâğıdı

ÖĞRENDİKLERİMİ PEKİŞTİRİYORUM
Lego düzenini, maddenin ısı alarak hal değiştirdiğini düşünerek kutucuklara tekrardan çiziniz. Her bir kutucuktaki hal değişiminin ismini ilgili kutucuğun altına yazınız.



Sıra Sizde
Tablodaki olaylar gerçekleşirken maddelerin ısı alma ve verme durumlarını belirleyiniz. Uygun bölümlere "X" işareti koyunuz.

	ISI ALIR	ISI VERİR
1. Tereyağının erimesi		
2. Suyun donması		
3. Islak çamaşırların kuruması		
4. Naftalinin süblimleşmesi		
5. Camların buğulanması		
6. Araba camlarında kırağılaşma görülmesi		
7. Dondurmanın erimesi		
8. Yağmurun oluşması		
9. Sebzelerin kurutulması		
10. Açıkta bırakılan oyun hamurunun kuruması		

Alıştırma Kâğıdı

Sayın Bilim İnsanı
Senden ricam, aşağıda imza noktalarını, yani ayırt edici özelliklerini verdiğim maddenin hal değişim grafiklerini sütun ve çizgi grafiği şeklinde çizmendir. Bilim için yapmış olduğun katkıdan dolayı çok teşekkür ederim.

Erime Noktası Kaynama Noktası
SU 0 100

1. Çizgi grafiği:

2. Sütun Grafiği

zaman									
Sıcaklık									



EK-6: İl Milli Eğitim İzin Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.01.2024-825309



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : E-36380087-605-825309
Konu : Rumeysa KARAMIKLI Araştırma İzni

12.01.2024

DAĞITIM YERLERİNE

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı Prof.Dr. Günseli ORHON danışmanlığındaki 202054001005 numaralı öğrencisi Rumeysa KARAMIKLI'nın "Ortaokul 5. Sınıf Fen Bilgisi Eğitiminin Yeni Nesil Bilim Standartlarına Uygunluğunun İncelenmesi" isimli araştırmasını uygulayabilme isteğinin uygun görüldüğüne ilişkin Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 05.01.2024 tarih ve 93684673 sayılı yazısı Ek'te gönderilmiştir.

Ayrıca araştırmanın bitiminde, sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında başvuru sahibinin İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün ekte örneği bulunan dilekçe ile Ar-Ge bürosuna gönderilmesi hususunda;

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Doç. Dr. Güçlü ŞEKERCİOĞLU
Müdür

Ek: Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün Yazısı

Dağıtım:
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Başkanlığına
Sayın Prof. Dr. Günseli ORHON

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :BSF14LY262 Pin Kodu :16632
Akdeniz Üniversitesi Enstitüler Binası A Blok 3. Kat ANTALYA
Telefon No:0 242 227 00 85 Faks No:0 242 226 19 30
e-Posta:ebe@akdeniz.edu.tr Elektronik Ağ:http://ebe.akdeniz.edu.tr
Kep Adresi:akdenizuniversitesi@hs01.kep.tr

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5543&eD=BSF14LY262&eS=825309>

Bilgi için: Yusuf ÜLGER
Unvan: Bilgisayar İşletmeni



Telefon No: 1433

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır..

EK-7: Etik Kurul İzin Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.12.2023-803452



T.C
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
KURUL KARARI



TOPLANTI TARİHİ : 14.12.2023
TOPLANTI SAYISI : 23
KARAR SAYISI : 562

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Günseli ORHON'un danışmanlığını, Rumeysa KARAMIKLI'nın araştırmacılığını üstlendiği, "Ortaokul Fen Bilgisi Eğitiminin Yeni Nesil Bilim Standartlarına(NGSS) Uygunluğunun İncelenmesi" konulu çalışmanın, fikri hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucuya ait olmak üzere, proje süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA
Kurul Başkanı

Başkan
Prof. Dr.
Hilmi DEMİRKAYA
Üye
Prof. Dr.
Nurşen ADAK
Üye
Prof.
Ceren HEPYÜCEL

Başkan Yrd.
Prof. Dr.
Sibel PAŞAOĞLU YÖNDEM
Üye
Prof. Dr.
Taner KORKUT

Üye
Prof. Dr.
Ebru İÇİGEN
Üye
Prof. Dr.
Gökhan AKYÜZ

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır..

EK-8:” Turkey q istatistiği” referans değerleri

Hata s.d.	P (%)	Karşılaştırılan ortalama sayısı																				P (%)	Hata s.d.
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
5	95	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.37	7.32	7.47	7.60	7.72	7.83	7.93	8.03	8.12	8.21	95	5	
	99	5.70	6.98	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24	10.48	10.70	10.89	11.08	11.24	11.40	11.55	11.68	11.81	11.93	99		
6	95	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14	7.24	7.34	7.43	7.51	7.59	95	6	
	99	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10	9.30	9.48	9.65	9.81	9.95	10.08	10.21	10.32	10.43	10.54	99		
7	95	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43	6.55	6.66	6.76	6.85	6.94	7.02	7.10	7.17	95	7	
	99	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37	8.55	8.71	8.86	9.00	9.12	9.24	9.35	9.46	9.55	9.65	99		
8	95	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05	6.18	6.29	6.39	6.48	6.57	6.65	6.73	6.80	6.87	95	8	
	99	4.75	5.64	6.20	6.62	6.96	7.24	7.47	7.68	7.86	8.03	8.18	8.31	8.44	8.55	8.66	8.76	8.85	8.94	9.03	99		
9	95	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28	6.36	6.44	6.51	6.58	6.64	95	9	
	99	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.33	7.49	7.65	7.78	7.91	8.03	8.13	8.23	8.33	8.41	8.49	8.57	99		
10	95	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72	5.83	5.93	6.03	6.11	6.19	6.27	6.34	6.40	6.47	95	10	
	99	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21	7.36	7.49	7.60	7.71	7.81	7.91	7.99	8.08	8.15	8.23	99		
11	95	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61	5.71	5.81	5.90	5.98	6.06	6.13	6.20	6.27	6.33	95	11	
	99	4.39	5.15	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84	6.99	7.13	7.25	7.36	7.46	7.56	7.65	7.73	7.81	7.88	7.95	99		
12	95	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	5.51	5.61	5.71	5.80	5.88	5.95	6.02	6.09	6.15	6.21	95	12	
	99	4.32	5.05	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81	6.94	7.06	7.17	7.26	7.36	7.44	7.52	7.59	7.66	7.73	99		
13	95	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79	5.86	5.93	5.99	6.05	6.11	95	13	
	99	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67	6.79	6.90	7.01	7.10	7.19	7.27	7.35	7.42	7.48	7.55	99		
14	95	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46	5.55	5.64	5.71	5.79	5.85	5.91	5.97	6.03	95	14	
	99	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54	6.66	6.77	6.87	6.96	7.05	7.13	7.20	7.27	7.33	7.39	99		
15	95	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40	5.49	5.57	5.65	5.72	5.78	5.85	5.90	5.96	95	15	
	99	4.17	4.84	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44	6.55	6.66	6.76	6.84	6.93	7.00	7.07	7.14	7.20	7.26	99		
16	95	3.00	3.65	4.06	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26	5.35	5.44	5.52	5.59	5.66	5.73	5.79	5.84	5.90	95	16	
	99	4.13	4.79	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35	6.46	6.56	6.66	6.74	6.82	6.90	6.97	7.03	7.09	7.15	99		
17	95	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.54	5.61	5.67	5.73	5.79	5.84	95	17	
	99	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15	6.27	6.38	6.48	6.57	6.66	6.73	6.81	6.87	6.94	7.00	7.05	99		
18	95	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.50	5.57	5.63	5.69	5.74	5.79	95	18	
	99	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08	6.20	6.31	6.41	6.50	6.58	6.65	6.73	6.79	6.85	6.91	6.97	99		
19	95	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23	5.31	5.39	5.46	5.53	5.59	5.65	5.70	5.75	95	19	
	99	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02	6.14	6.25	6.34	6.43	6.51	6.58	6.65	6.72	6.78	6.84	6.89	99		
20	95	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11	5.20	5.28	5.36	5.43	5.49	5.55	5.61	5.66	5.71	95	20	
	99	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09	6.19	6.28	6.37	6.45	6.52	6.59	6.65	6.71	6.77	6.82	99		
24	95	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.10	5.18	5.25	5.32	5.38	5.44	5.49	5.55	5.59	95	24	
	99	3.96	4.55	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81	5.92	6.02	6.11	6.19	6.26	6.33	6.39	6.45	6.51	6.56	6.61	99		
30	95	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	4.92	5.00	5.08	5.15	5.21	5.27	5.33	5.38	5.43	5.47	95	30	
	99	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65	5.76	5.85	5.93	6.01	6.08	6.14	6.20	6.26	6.31	6.36	6.41	99		
40	95	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73	4.82	4.90	4.98	5.04	5.11	5.16	5.22	5.27	5.31	5.36	95	40	
	99	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.26	5.39	5.50	5.60	5.69	5.76	5.83	5.90	5.96	6.02	6.07	6.12	6.16	6.21	99		
60	95	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65	4.73	4.81	4.88	4.94	5.00	5.06	5.11	5.15	5.20	5.24	95	60	
	99	3.76	4.28	4.59	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36	5.45	5.53	5.60	5.67	5.73	5.78	5.84	5.89	5.93	5.97	6.01	99		
120	95	2.80	3.36	3.68	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56	4.64	4.71	4.78	4.84	4.90	4.95	5.00	5.04	5.09	5.13	95	120	
	99	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21	5.30	5.37	5.44	5.50	5.56	5.61	5.66	5.71	5.75	5.79	5.83	99		
∞	95	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	4.55	4.62	4.68	4.74	4.80	4.85	4.89	4.93	4.97	5.01	95	∞	
	99	3.04	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08	5.16	5.23	5.29	5.35	5.40	5.45	5.49	5.54	5.57	5.61	5.65	99		

Kaynak: Lee, W. (1975) *Experimental design and analysis*. San Francisco: Freeman (Akt: Hovardoğlu, 1994).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Rumeysa KARAMIKLI

Doğum Yeri ve Tarihi:

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği
Sakarya Üniversitesi İlahiyat Fakültesi

Bildiği Yabancı Diller

İngilizce

İş Deneyimi

Özel Okul Fen Bilgisi Öğretmenliği (2013-2017)

Halen Finike ilçesi DİB Kur'an Kursu Öğreticisi ve Yöneticisi

İletişim

Tarih

Temmuz 2024

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir. Teziminyıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

25.07.2024

Rumeysa KARAMIKLI

İNTİHAL RAPORU

ORTAOKUL 5. SINIF FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNİN, YENİ NESİL
BİLİM STANDARTLARINA (NGSS) UYGUNLUĞUNUN
İNCELENMESİ Turnitin.docx

ORJİNALLIK RAPORU

% **16**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **15**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **12**

YAYINLAR

% **7**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR



dspace.akdeniz.edu.tr
İnternet Kaynağı

% **5**



acikbilim.yok.gov.tr
İnternet Kaynağı

% **1**



2019.fmgtegitimikongresi.com
İnternet Kaynağı

<% **1**



dergipark.org.tr
İnternet Kaynağı

<% **1**



Submitted to (school name not available)
Öğrenci Ödevi

<% **1**



Submitted to Gaziosmanpasa Universitesi
Öğrenci Ödevi

<% **1**



dspace.akdeniz.edu.tr:8080
İnternet Kaynağı

<% **1**



nwcommons.nwciowa.edu
İnternet Kaynağı

<% **1**

www.wested.org

İNTİHAL RAPORU



Sümeyye Demiryapan. "Rol oynama ile desteklenmiş hikâyelerin 7. Sınıf öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi ve algıları ile bilim hakkındaki görüşlerine etkisi", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2024

Yayın

<% 1



Turgutalp, Ezgi. "8. Sınıf Basıncı Konusunda STEM öğretme - öğrenme Modelinin Uygulanmasının öğrenci Başarısına ve Girişimcilik Becerisine Etkisinin Araştırılması", Bursa Uludağ University (Turkey), 2021

Yayın

<% 1



Yüceer, Elif Göçebe. "Lgs Matematik Sorularının Matematik Öğretim Programına ve Timss Çerçevesine Göre İncelenmesi", Necmettin Erbakan University (Turkey), 2023

Yayın

<% 1

Alıntıları çıkart

üzerinde

Eşleşmeleri çıkar

< 5 words

Bibliyografyayı Çıkart

üzerinde

/