

**T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**ORTAOKUL DERS ÖĞRETİM PROGRAMLARININ
PISA İÇERİĞİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI: SINGAPUR,
GÜNEY KORE VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MELİKE ÖNER

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ. SUAT ÇAPUK**

ADİYAMAN, 2025

Bu tez çalışması BAP Komisyonu tarafından kabul edilen no.lu proje kapsamında desteklenmiştir (Tez Çalışması Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir).

ÖZET

ORTAOKUL DERS ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PISA İÇERİĞİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI: SİNGAPUR, GÜNEY KORE VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Melike ÖNER

Eğitim Programları ve Öğretim

Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eylül/2025, Sayfa: 65

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Suat ÇAPUK

Bu araştırmada ortaokul ders öğretim programları PISA içeriği ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu bağlamda, PISA’da yüksek başarı gösteren Güney Kore ve Singapur’un fen ve matematik öğretim programları ile Türkiye’nin ilgili programları; amaç, içerik, öğretme-öğrenme süreçleri ve değerlendirme boyutları açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Nitel araştırma deseni yürütülen çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılmış; üç ülkenin öğretim programları, PISA raporları ve ilgili akademik literatür sistematik biçimde incelenmiştir. Elde edilen bulgular, ülkelerin öğretim programlarının temel temalar açısından benzerlikler içerdiği kadar öğretim yaklaşımları ve uygulama çeşitliliği bakımından farklılıklarda içerdiği görülmüştür. Singapur ve Güney Kore programları uygulamalı öğrenmeye dayalı, günlük yaşamla ilişkili ve üst düzey bilişsel becerileri hedefleyen öğretim yaklaşımı ile öne çıkarken, Türkiye’nin programları ise konu kapsamı bakımından güçlü olmakla birlikte, uygulamalı etkinlikler ve bağlamsal öğrenme olanakları açısından sınırlılıklar içermektedir. Sonuç olarak, PISA’da yüksek başarı gösteren ülkelerin öğretim programlarının beceri temelli ve üst düzey düşünme becerilerini destekleyici şekilde yapılandırıldığı; Türkiye’nin ise öğretim programlarını bu yönde yeniden düzenlemesinin, uluslararası başarıyı artırma yolunda önemli bir adım olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma, Türkiye’deki matematik ve fen öğretim programlarının güncel eğitim yaklaşımlarıyla uyumlu hale getirilmesine yönelik öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Öğretim programı, PISA, Fen okuryazarlığı, Matematik okuryazarlığı

ABSTRACT

COMPARISON OF SECONDARY SCHOOL CURRICULA WITH PISA CONTENT: THE CASE OF SINGAPORE, SOUTH KOREA AND TÜRKİYE

Melike ÖNER

Department of Curriculum and Instruction

Adıyaman University, Graduate Education Institute, September/2025, Page: 65

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Suat ÇAPUK

This study examined secondary school curriculum programmes in comparison with PISA content. In this context, the science and mathematics curriculum programmes of South Korea and Singapore, which achieved high scores in PISA, were compared with Türkiye's relevant programmes in terms of objectives, content, teaching-learning processes, and assessment dimensions. Conducted as a qualitative research study, the document analysis method was used; the curricula of the three countries, PISA reports, and relevant academic literature were systematically examined. The findings revealed that while the curricula of the countries share similarities in terms of fundamental themes, they also exhibit differences in teaching approaches and diversity of implementation. While the Singaporean and South Korean programmes stand out with their teaching approach based on applied learning, related to daily life and targeting higher-order cognitive skills, Turkey's programmes, although strong in terms of subject coverage, contain limitations in terms of applied activities and contextual learning opportunities. Consequently, it was concluded that the teaching programmes of countries with high PISA performance are structured in a skills-based manner that supports higher-order thinking skills; and that Turkey's reorganisation of its teaching programmes in this direction would be an important step towards increasing international success. The study examined the current educational approaches of mathematics and science teaching programmes in Türkiye.

Keywords: Curriculum, PISA, Science literacy, Mathematical literacy

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında bana destek olan, yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım Dr. Öğrt. Üyesi Suat ÇAPUK'a; önerileriyle tezimin gelişimine katkı sunan Prof. Dr. Ahmet KAYA ve Doç. Dr. Esen TURAN ÖZPOLAT'a; yüksek lisans eğitimimde çok büyük katkıları bulunan ve üzerimde emeği geçen Adıyaman Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı'nın değerli öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Destekleriyle manevi ve maddi olarak her zaman yanımda olan annem Medine ÖNER'e, babam Ramazan ÖNER'e, kardeşlerim Seher, Merve, Mehmet Sadık ve Buse'ye; hayatıma neşe katan yiğenim Mirza'ya teşekkür ederim. Ayrıca, tez sürecim boyunca beni destekleyen tüm arkadaşlarıma ve çalışma ortamında bana motivasyon sağlayan herkese teşekkür ederim.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Melike ÖNER

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Cümlesi	5
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	6
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.3. Tanımlar	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	8
2.1. Karşılaştırmalı Eğitim	8
2.2. Ülkelerin Eğitim Sistemleri	8
2.2.1. Singapur Eğitim Sistemi	8
2.2.2. Güney Kore Eğitim Sistemi	9
2.2.3. Türk Eğitim Sistemi	10
2.3. PISA	11
2.3.1. Fen Okuryazarlığı	12
2.3.2. Matematik Okuryazarlığı	14
2.3.3. Okuma Becerileri	15
2.4. Karşılaştırmalı Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar	16
2.4.1. Yurt içinde yapılan çalışmalar	16
2.4.2. Yurt dışında yapılan çalışmalar	19

3. YÖNTEM.....	21
3.1.Araştırma Modeli	21
3.2. Veri Toplama Araçları	21
3.3. Veri Analizi	23
4. BULGULAR.....	26
4.1. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?	26
4.2. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının İçerikleri ile PISA Fen okuryazarlığı Alanları Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?	27
4.3. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Öğretim-Öğrenme Süreci Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?.....	35
4.3.1. Singapur fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme süreci	35
4.3.2. Güney Kore fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme süreci	35
4.3.3. Türkiye fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme süreci	36
4.4. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Değerlendirme Süreci Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?	37
4.4.1. Singapur fen bilimleri dersi değerlendirme süreci	37
4.4.2. Güney Kore fen bilimleri dersi değerlendirme süreci	38
4.4.3. Türkiye fen bilimleri dersi değerlendirme süreci	38
4.5. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Matematik Dersi Öğretim Programlarının Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?	39
4.6. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının İçerikleri ile PISAFen okuryazarlığı Alanları Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?	40
4.7. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Matematik Dersi Öğretim Programlarının Öğretim-Öğrenme Süreci Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?	49
4.7.1. Singapur matematik dersi öğretme-öğrenme süreci	49
4.7.2. Güney Kore matematik dersi öğretme-öğrenme süreci	49
4.7.3. Türkiye matematik dersi öğretme-öğrenme süreci	50

4.8. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Matematik Dersi Öğretim	
Programlarının Değerlendirme Süreci Arasında Benzer ve Farklı Yönler	
Nelerdir?	51
4.8.1. Singapur matematik dersi değerlendirme süreci	51
4.8.2. Güney Kore matematik dersi değerlendirme süreci	51
4.8.3. Türkiye matematik dersi değerlendirme süreci	52
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİ.....	53
5.1. Singapur, Güney Kore, Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim	
Programlarının Amaç, İçerik, Öğretme-Öğrenme Süreci ve Değerlendirme	
Sürecine İlişkin Tartışma	53
5.2. Singapur, Güney Kore, Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim	
Programlarının Amaç, İçerik, Öğretme-Öğrenme Süreci ve Değerlendirme	
Sürecine İlişkin Tartışma	55
5.3. Sonuç	58
5.4. Öneriler	59
KAYNAKÇA	60
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. PISA 2022’de matematik, fen ve okuma becerileri alanlarındaki ortalama performans.....	2
Tablo 3.1. 2012-2022 yılları arası Singapur, Güney Kore ve Türkiye’nin PISA fen ve matematik puanları	22
Tablo 3.2. PISA 2018 fen bilimleri değerlendirilmesinde içerik bilgileri.....	24
Tablo 3.3. PISA 2022 matematik içerik alanları ve alt konuları.....	25
Tablo 4.1. PISA fiziksel sistemler ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması.....	27
Tablo 4.2. PISA canlı sistemleri ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması.....	30
Tablo 4.3. PISA yer ve uzay sistemleri ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması....	33
Tablo 4.4. PISA değişim ve ilişkiler ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması	41
Tablo 4.5. PISA çokluk (miktar) ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması.....	43
Tablo 4.6. PISA uzay ve şekil ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması.....	45
Tablo 4.7. PISA belirsizlik ve veri ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması.....	47

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Türkiye matematik, fen ve okuma becerileri performansı	3
Şekil 2. Fen okuryazarlığı boyutları.....	13

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ed.	: Editör
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
s.	: Sayfa
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
OECD	: Organization for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
EARGED	: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi
PSLE	: Primary School Leaving Examination (İlköğretimden Mezuniyet Sınavı)
CSAT	: College Scholastic Ability Test (Üniversiteye Giriş Yeterlilik Sınavı)
YKS	.:Yükseköğretim Kurumları Sınavı
PIRLS	: Progress in International Reading Literacy Study (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması)

1. GİRİŞ

Günümüzde bireylerin ihtiyaçları zaman içerisinde değişime uğramaktadır. Bu değişiklikler yeni yaşam biçimleri ve alışkanlıkların ortaya çıkmasına sebep olmakta ve bireylerin toplumsal hayata uyumunda eğitime olan ihtiyacı ve önemi artmaktadır. Yeşil (2016)'a göre hızlı meydana gelen dönüşümlere ayak uydurabilmenin en etkili yolu, çağın gereklerine uygun bir eğitim sisteminden geçmektedir. Bu nedenle, ülkeler kendi toplumsal, kültürel ve ekonomik koşullarını göz önünde bulundurarak eğitim programlarını gözden geçirmek ve güncellemek durumunda kalmaktadır. Eğitim sistemlerindeki bu değişiklik, ülkelerin birbirlerinden etkilenmesine ve zaman zaman birbirlerine model olmalarına ortam sağlamaktadır.

Eğitim sistemindeki bu dönüşüm süreci öğretim programlarının da güncellenmesini zorunlu kılmaktadır. Son yıllarda ülkeler eğitim sistemlerinin etkililiğini değerlendirmek ve uluslararası alandaki yerini görmek amacıyla çeşitli uluslararası sınavlara katılım sağlamaktadırlar (Berberoğlu & Kalender, 2005). Bunlar arasında; Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı (PISA), Okuma Becerilerini Gelişim Araştırması (PIRLS) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) gibi uygulamalar, öğrenci başarılarını karşılaştırmalı olarak ölçmekte ve ülkelerin eğitim sistemlerine yönelik kapsamlı analizler sunmaktadır. Bu uygulamalar; öğrencilerin matematik, fen ve okuma gibi alanlardaki bilgi ve becerilerini yıllar içinde takip etme imkanı sunarken aynı zamanda eğitim sistemlerinin genel etkinliğine ilişkin kapsamlı bilgiler sağlamaktadır (Sarier, 2021). Özellikle Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından üç yılda bir gerçekleştirilen PISA değerlendirmesi; yaşı 15 olan öğrencilerin matematik yetkinlikleri, fen bilgisi okuryazarlığı ve okuma becerileri gibi temel derslerdeki performanslarını ölçmektedir. Araştırmanın hedefi hem küresel düzeyde eğitim politikalarını iyileştirmek hem de öğrencilerin karmaşık problem çözme kapasiteleri, eleştirel düşünme becerileri ve iletişim yetenekleri gibi alanlardaki durumunu ortaya koymaktır. Söz konusu veriler, eğitim sistemlerinin öğrencilere gerçek hayattaki zorluklarla baş edebilme yetisini ne ölçüde kazandırdığına dair önemli çıkarımlar yapılmasına olanak tanımaktadır (OECD, 2023a). Türkiye de bu uluslararası değerlendirme programlarına 2003 yılından itibaren katılmaya başlamış ve böylece eğitim sisteminin küresel bağlamdaki durumunu analiz etme fırsatı bulmuştur. Bu uygulamalardan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin donanımlarını artırmaya yönelik politikaların geliştirilmesi açısından değerli bilgiler sunmaktadır.

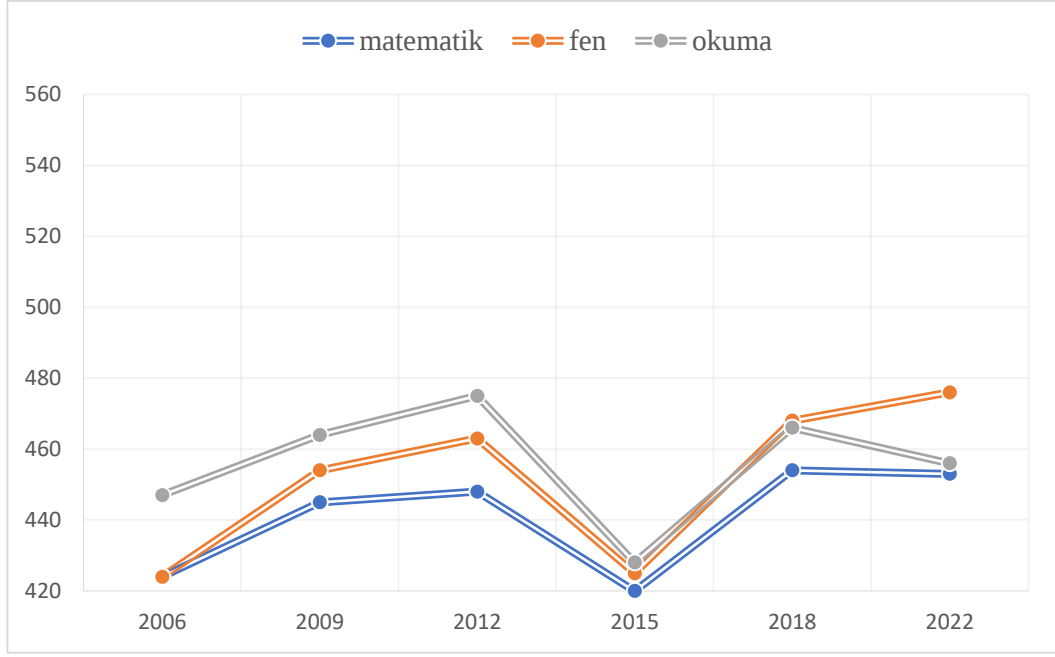
Aşağıdaki Tablo 1.1., PISA 2022 verileri temel alınarak ülkelerin matematik, fen ve okuma alanlarındaki ortalama performanslarını göstermektedir.

Tablo 1.1. *PISA 2022’de matematik, fen ve okuma becerileri alanlarındaki ortalama performans*

Ülke	Okuma Puanı	Matematik Puanı	Fen Puanı
Singapur	543	575	561
Güney Kore	523	560	555
Tayvan	533	545	540
Finlandiya	495	495	495
Kanada	506	506	506
Estonya	516	515	515
Türkiye	456	453	476
Meksika	420	408	430
Yunanistan	442	432	440
Şili	450	445	455
OECD Ortalaması	476	472	485

Kaynak: (OECD, 2023b, MEB, 2023)

Tablo 1.1.’deki 2022 PISA puanları incelendiğinde, matematik, fen bilimleri ve okuma becerileri alanlarında bazı ülkelerin diğerlerine kıyasla öne çıktığı görülmektedir. Türk Eğitim Derneği Eğitim ve Bilimsel Araştırma Merkezi (TEDMEM, 2024) ’nin PISA 2024 raporunda Avustralya, Kanada, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Hong Kong (Çin), Japonya, Güney Kore, Singapur, İsveç ve İsviçre gibi ülkeler, bu üç alanda da OECD ortalamasının üzerinde başarı sergilediği görülmüştür. Okuma becerileri sıralamasında Singapur ilk sırayı alırken, Güney Kore ve Tayvan üçüncü sırayı paylaşmaktadır. Türkiye, okuma alanında 81 ülke arasında 36. sırada ve OECD ülkeleri içinde 30. sırada yer almaktadır. Matematikte ise Singapur en yüksek puan ile birinciliği elde etmiştir. Güney Kore altıncı olurken Türkiye 81 ülke arasında 39., OECD ülkeleri arasında ise 32. sıradadır. Fen bilimleri değerlendirilmesinde Singapur birinci, Güney Kore altıncı sırada yer alırken Türkiye 81 ülke arasında 34., OECD ülkeleri arasında ise 29. sırada bulunmaktadır. Genel olarak, Türkiye’nin öğrencileri bu üç alanda OECD ortalamasının altında kalmıştır.



Şekil 1.1. Türkiye'nin matematik, fen ve okuma becerileri performansı

Şekil 1.1.'de Türkiye'nin 2003'ten 2022'ye kadar PISA sınavlarında aldığı matematik, fen ve okuma puanlarındaki değişim görülmektedir. Matematik ve fen alanlarında genel olarak yükselen bir başarı dikkat çekerken, okuma becerilerinde zaman zaman düşüşler yaşanmıştır. Matematikte 2015'teki düşüşe rağmen 2018 ve 2022 yıllarında puanlar yükselmiş ve sabit kalmıştır. Veriler bu alandaki ilerlemenin sürdüğünü göstermektedir. Fen alanında ise 2018'den itibaren önemli bir yükselme görülmüş ve 2022'de en yüksek puana ulaşılmıştır. Okuma becerileri ise 2012'ye kadar yükselmiş ancak 2015'te düşmüş, 2018'de tekrar yükselmiş ve 2022'de tekrar düşüş göstermiştir. Genel olarak Türkiye, fen ve matematikte ilerleme kaydetmiş; okuma alanında ise dalgalı bir grafik sergilemiştir (MEB, 2023). Türkiye, son on yılı aşkın süredir PISA performansında sürdürdüğü düzenli gelişimle öne çıkan ülkelerden biri olmuştur. Son yıllarda Singapur, PISA, TIMSS ve PIRLS gibi uluslararası öğrenci değerlendirme sınavlarında yakaladığı başarılarla dikkat çekmektedir. Singapur eğitim sistemi, ayrıca çeşitli uluslararası değerlendirme kuruluşları tarafından detaylı bir şekilde incelenmiş ve pek çok açıdan rakiplerinden üstün olduğu belirtilmiştir (Levent F. ve Yazıcı E., 2014). Güney Kore ise, okuma yazma oranında dünya çapında en iyi ülkeler arasında yer almakta olup, eğitime verilen yoğun önem sayesinde fen ve matematik alanlarında da uluslararası derecelere ulaşmayı başarmaktadır (Gümüş, 2020). Türkiye açısından değerlendirildiğinde ise,

geleceğin bireylerini yetiştirmek adına üst düzey düşünme becerilerine sahip bireylerin ne ölçüde yetiştirildiğinin belirlenmesi ve bu sürece etki eden faktörlerin analiz edilmesi, eğitim sisteminin bugünkü durumu ve gelecekteki dönüşüm süreci için kritik önem taşımaktadır. Gelişmiş ülkelerin yoğun katılım gösterdiği PISA araştırması, Türkiye'nin bu ülkeler arasındaki konumunun ve performans düzeyinin görülmesi açısından anlamlı bir gösterge oluşturmaktadır (Sarier, 2021). PISA, geleneksel akademik başarı ölçümlerinden farklı olarak öğrencilerin okulda edindikleri bilgi ve becerileri gerçek yaşam bağlamında nasıl kullanabildiklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin başarısını etkileyebilecek sosyo-ekonomik düzey, okul kaynakları, okul ortamı ve aile desteği gibi çeşitli değişkenlere ilişkin kapsamlı veriler sunarak eğitim politikalarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (TEDMEM, 2024).

Türk Eğitim Derneği Eğitim ve Bilimsel Araştırma Merkezi'nin (TEDMEM) 2023 raporunda, OECD ülkelerindeki çocuklar genellikle zorunlu eğitim yaşına gelmeden önce eğitime katılmaya başlamakta ve zorunlu eğitim süresi sona erdikten sonra da eğitim hayatlarını sürdürmektedir. Bu ülkelerde eğitime tam katılım dönemi ortalama 14 yıl olarak hesaplanmaktadır. İsveç ve Norveç'te ise, zorunlu eğitim süresi 10 yıl olmasına rağmen 2-18 yaş aralığını kapsayarak toplamda 17 yıla ulaşmaktadır. Benzer şekilde Kore, Danimarka, Litvanya ve Belçika'da eğitime tam katılım süresi 16 yıl olarak belirlenmiştir. Türkiye'de ise zorunlu eğitim süresi 12 yıl olarak düzenlenmiştir. Kolombiya, Kosta Rika, Meksika ve Slovakya ile birlikte eğitime tam katılım süresinin en düşük olduğu ülkeler arasında Türkiye'de yer almaktadır. Türkiye'de her ne kadar zorunlu eğitim süresi yasal düzenlemelerle 12 yıla çıkarılmış olsa da dezavantajlı grupların eğitime erişiminde problemlerle karşılaştırılması görülmektedir. Bu nedenle, tüm çocukların en azından zorunlu eğitimi tamamlamasını sağlayabilecek ve nitelikli eğitim alma hakkını güvence altına alabilecek ilave düzenlemelere ve önlemlere duyulan ihtiyaç giderek önem kazanmaktadır.

PISA, ülkelere bir yandan eğitim sistemlerinin yıllar içerisindeki gelişim ve değişimlerini izleme fırsatı verirken, diğer yandan diğer ülkelerle karşılaştırma yapma olanağı sunar. Karşılaştırmalı eğitim çalışmalarına baktığımızda; Bayırlı (2020) Türkiye ve Singapur'un eğitim sistemlerini incelemiştir. Singapur'un merkezi yapısına rağmen okullara sınırlı da olsa özerklik tanındığını, öğretmenlik mesleğine ise en başarılı öğrencilerin yönlendirildiğini ve mesleki kariyer basamaklarının net bir şekilde belirlendiğini ifade etmiştir. Çakır Timisi (2017), Güney Kore'nin coğrafi ve tarihsel yapısından hareketle eğitim sistemini analiz etmiş ve Türkiye ile karşılaştırmalı olarak iki ülke arasındaki farkları

değerlendirmiştir. Sarier (2021), “PISA Uygulamalarında Türkiye’nin Performansını ve Öğrenci Başarısını Yordayan Değişkenler” adlı çalışmada, başarıyı etkileyen temel değişkenleri ev-aile, öğrenci ve okul özellikleri olarak belirlemiş ve dezavantajlı gruplar için acil eylem planlarının gerekliliğine dikkat çekmiştir. Ünsal (2024), Türkiye ve Singapur ortaokul matematik ders kitaplarını matematiksel ilişkilendirme becerisi açısından doküman analizi yöntemiyle karşılaştırmıştır. Duman (2019), Türkiye ve Güney Kore’nin fen bilimleri öğretim programlarını yapısal olarak karşılaştırmış ve Türkiye programının daha kapsamlı olduğunu ortaya koymuştur.

TEDMEM (2023)’in “Bir Bakışta Eğitim” 2023 raporunda Türkiye eğitim sistemini OECD ülkeleriyle karşılaştırmalı olarak analiz etmekte ve özellikle okullaşma oranları, öğrenci başına düşen harcamalar, öğretmen maaşları ve dezavantajlı gruplar gibi temel sorun alanlarına dikkat çekmiştir. Ayrıca TEDMEM (2024)’in “PISA 2022 Türkiye İçin Neler Söylüyor?” başlıklı raporunda ise PISA verileri objektif biçimde ele alınmış ve Türkiye’nin eğitim sistemine yönelik stratejik iyileştirme önerileri sunulmuştur. MEB’in yayımladığı *PISA 2022 Türkiye* raporunda ise Türkiye’nin matematik, okuma ve fen okuryazarlığı alanlarında tüm ülkeler ortalamasının üzerine çıktığı, OECD ülkeleriyle arasındaki başarı farkını azalttığı ve sıralamasını yükselttiği belirtilmiştir (MEB, 2023). Genel olarak 2022 PISA sonuçları incelendiğinde, Türkiye’nin her üç alanda da hâlâ OECD ortalamasının altında kaldığı görülmüştür. Ancak PISA sınavındaki fen ve matematik beceri alanlarında çıkan konu içerikleri ile ders öğretim programları konu içeriklerinin benzerlik ve farklılığı yeteri kadar araştırılmamıştır. Bu nedenle, Singapur ve Güney Kore gibi uluslararası başarı göstermiş ülkelerle Türkiye’nin fen ve matematik ders öğretim programlarının PISA fen ve matematik okuryazarlığının içerik bilgisi bağlamında karşılaştırmalı olarak incelenmesi literatüre katkı sunması açısından önem taşımaktadır.

1.1. Problem Cümlesi

Araştırma, Türkiye’nin ortaokul matematik ve fen bilimleri öğretim programlarında yer alan konular ile PISA değerlendirmelerinde ölçülen konular arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, PISA uygulamalarında üst sıralarda yer alan Singapur ve Güney Kore’nin öğretim programları ile Türkiye’nin öğretim programları amaç, içerik, öğretme-öğrenme süreci ve değerlendirme süreci açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiş; özellikle program içerikleri ile PISA konu alanları arasındaki benzerlikler temelinde PISA başarı düzeylerine ilişkin çıkarımlar yapılmıştır.

1.1.1. Alt Problemler

1. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri dersi öğretim programlarının amaçları arasında benzer ve farklı yönler nelerdir?
2. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri dersi öğretim programlarının içerikleri ile PISA fen okuryazarlığı konu alanları arasında benzer ve farklı yönler nelerdir?
3. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri dersi öğretim programlarının öğretme-öğrenme süreci arasında benzer ve farklı yönler nelerdir?
4. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri dersi öğretim programlarının değerlendirme süreci arasında benzer ve farklı yönler nelerdir?
5. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin matematik dersi öğretim programlarının amaçları arasında benzer ve farklı yönler nelerdir?
6. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin matematik dersi öğretim programlarının içerikleri ile PISA matematik okuryazarlığı konu alanları arasındaki alanları arasında benzer ve farklı yönler nelerdir?
7. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin matematik dersi öğretim programlarının öğretme-öğrenme süreci arasında benzer ve farklı yönler nelerdir?
8. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin matematik dersi öğretim programlarının değerlendirme süreci arasında benzer ve farklı yönler nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çobanoğlu ve Kasapoğlu (2010)'na göre Türkiye gibi eğitimde yenilik arayışında olan ülkeler için, PISA gibi uluslararası değerlendirme uygulamalarında başarılı olan ülkelerin eğitim sistemlerini incelemek faydalı olabilir. Bu bağlamda, ulusal ve uluslararası değerlendirmeler ülkelerin eğitim düzeylerini diğer ülkelerle karşılaştırmalarına ve eğitim politikalarını daha etkili biçimde geliştirmelerine olanak sağlamaktadır.

Bu araştırmanın amacı, Türkiye, Singapur ve Güney Kore'nin ortaokul fen ve matematik ders öğretim programlarını amaç, içerik, öğretme-öğrenme süreci ve değerlendirme boyutları açısından karşılaştırmalı olarak incelemek ve bu programların içeriklerinin PISA sınavı konu alanlarıyla ne ölçüde örtüştüğünü ortaya koymaktır.

Çalışma, fen ve matematik programlarını birlikte ele alması ve PISA konu alanlarıyla örtüşmesine odaklanması bakımından önceki araştırmalardan ayrılmıştır. Bu yaklaşım,

PISA’da yüksek başarı gösteren Singapur ve Güney Kore’nin programları ile Türkiye’nin programı arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Türkiye eğitiminin güçlü ve zayıf yönleri belirleyerek gelecekte yapılacak program geliştirme çalışmalarına katkı sağlaması açısından önem taşımaktadır.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, Singapur, Güney Kore ve Türkiye’nin ortaokul düzeyindeki matematik ve fen bilimleri ders öğretim programları ile sınırlı olup, yazılı dökümanlar üzerinden yürütülmüştür. Çalışmada ülkelerin öğretim programları, PISA sonuçları, PISA ülke raporları ve ilgili literatür temel veri kaynakları kullanılmıştır.

1.4. Tanımlar

Program: “Belli bir amaca ulaşmak için, yapılması gereken aktivitelerin nelerden oluştuğunun belirlenmesi, aşamalı bir şekilde sınırlandırılması, her bir aktivitenin alacağı zamanı, nasıl yapılacağını ve yapılan işlerin uygunluğunun nasıl belirleneceğinin tasarısı kastedilmektedir” (Şahin, 2017: 50).

Eğitim Programı: “Eğitim programı, okulda bireye kazandırılması düşünülen özellikleri, yani hedefleri; bu özellikleri kazandırıcı nitelikteki eğitim durumlarını; yaşantılar sonucunda davranışlardaki değişimin derecesini anlamaya yarayacak sınav durumları ve sınav sonucunda elde edilecek verilere dayalı olarak yapılacak değerlendirmeyi içeren bir tasarı olarak tanımlanabilir” (Aşılıoğlu, 2017: 17).

Öğretim Programı: “Okulda ya da okul dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinlikleri kapsayan yaşantılar düzeneğidir” (Yerlikaya ve Karakuş, 2017: 255).

Ders Programı: “Öğretim programı içerisinde yer alan her bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinlikleri kapsayan programdır” (Yerlikaya ve Karakuş, 2017: 256).

2.KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Karşılaştırmalı Eğitim

Karşılaştırmalı eğitim, farklı ülkelerdeki eğitim olgularını, bu ülkelerin kültürel, ekonomik, siyasi ve sosyal koşullarını göz önünde bulundurarak inceleyen ve eğitim sistemlerindeki benzerliklerle farklılıkları ortaya koyan bir araştırma alanıdır (Yıldırım ve Türkoğlu, 2018). Karşılaştırmalı eğitim alanında ülkeler, coğrafi, yönetsel ve sosyo-ekonomik özelliklerine göre sınıflandırılarak analiz edilmektedir (Ergün, 1985). Erdoğan (2003) 'e göre karşılaştırmalı eğitimin amaçları arasında eğitim sistemleri, uygulamaları, mevcut sistemleri hakkında güvenli bilgi sağlamak ve farklı ülkelerdeki eğitim sistemi gelişimini incelemek eğitim politikacılarına yol gösterme vardır. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda da farklı ülkelerdeki eğitim sistemleri, müfredat yapıları ve ölçme-değerlendirme uygulamalarının karşılaştırılmasını içermektedir. Uluslararası düzeyde yürütülen değerlendirme ve izleme çalışmaları (örneğin PISA, PIRLS gibi) sayesinde, eğitim sistemleri ve bileşenleri incelenmekte ve ülkeler arası karşılaştırmalar yapılmaktadır. Bu tür çalışmalar, eğitimde kaliteyi artırmaya yönelik politikaların oluşturulması ve öğrenci başarısını etkileyen faktörleri daha iyi anlamak için önemli veriler sağlamaktadır.

2.2. Ülkelerin Eğitim Sistemleri

2.2.1. Singapur Eğitim Sistemi

Ulusal Eğitim ve Ekonomi Merkezi (NCEE) ile Singapur Eğitim Bakanlığı (Ministry of Education Singapore, 2021) tarafından yayımlanan verilere göre, Singapur eğitim bakanlığı ve Singapur'un eğitim sistemi, akademik başarıyı merkeze alan, disiplinli ve aşamalı bir yapıya sahiptir. Eğitim dili ağırlıklı olarak İngilizcedir. Öğrenciler aynı zamanda kendi anadillerinde (Çince, Malayca veya Tamilce) de eğitim almaktadır. Eğitim sistemi, okul öncesinden yükseköğretime kadar merkezi olarak planlanmakta ve devlet kurumlarınca denetlenmektedir.

Singapur'da okul öncesi eğitim (3-6 Yaş), anaokulları ve çocuk bakım merkezleri aracılığıyla sunulmaktadır. 2013 yılında tüm bu kurumların denetimi, erken yaş eğitiminin niteliğini artırmak amacıyla kurulan Erken Çocukluk Gelişim Ajansı (ECDA)'ya devredilmiştir. İlköğretim altı yıl sürmekte ve zorunludur. İlk dört yıl ortak bir temel müfredat uygulanmaktadır. 5. ve 6. sınıflarda öğrenciler, akademik seviyelerine göre "temel"

ya da "standart" ders seçeneklerine yönlendirilmektedir. Altıncı sınıf sonunda yapılan PSLE (İlkokul Bitirme Sınavı), öğrencilerin ortaöğretim düzeyinde hangi programa yerleşeceğini belirlemektedir.

Ortaöğretim 4 ile 6 yıl arasında değişmektedir. PSLE sonuçlarına göre öğrenciler üç ana öğretim akımdan birine yönlendirilmektedir:

- Hızlı (Express): Akademik başarı düzeyi yüksek öğrenciler için tasarlanmıştır.

- Normal (Akademik): Orta düzeyde akademik içerik sunmaktadır.

- Normal (Teknik): Uygulamalı ve teknik becerilere odaklanmaktadır.

Tüm öğrenciler, eğitimlerini tamamladıktan sonra N veya O seviyesinde sınavlara girmektedir.

Ortaöğretileri başarıyla tamamlayan öğrenciler, akademik performanslarına ve ilgi alanlarına göre farklı eğitim yollarına yönlendirilmektedir:

- Junior College: A seviyesi sınavlarına hazırlık sağlamaktadır.

- Politeknikler: Uygulamalı diploma programları sunmaktadır.

- ITE (Institute of Technical Education): Teknik meslek eğitime odaklanmaktadır.

Junior College mezunları A seviyeleriyle, Politeknik mezunları ise diplomalarıyla üniversiteye geçiş yapabilmektedir. Singapur'daki üniversiteler, özellikle National University of Singapore (NUS) ve Nanyang Technological University (NTU) küresel sıralamalarda üst sıralarda yer almaktadır (<https://ncee.org/singapore/> E.T. 25.07.2025; MOE, 2021).

2.2.2. Güney Kore Eğitim Sistemi

Ulusal Eğitim ve Ekonomi Merkezi (NCEE) ile Güney Kore Eğitim Bakanlığı (Korea Institute for Curriculum and Evaluation, 2007) tarafından yayımlanan verilere göre, Güney Kore'nin eğitim sistemi, "6-3-3-4" modeli üzerine kuruludur. Altı yıl ilkököl, üç yıl ortaokul, üç yıl lise ve dört yıl üniversite eğitimi şeklinde yapılandırılmıştır. İlkokul ve ortaokul eğitimi zorunlu olup ve öğrenciler genellikle ilkökula altı yaşında başlamaktadır. Eğitim yılı iki dönemden oluşur: Birinci dönem Mart ayında, ikinci dönem ise Ağustos sonunda başlar. Yaz tatili genellikle Temmuz-Ağustos, kış tatili ise Aralık-Şubat ayları arasında gerçekleşmektedir.

Kore'deki okul öncesi eğitim, 3-5 yaş arası çocukların fiziksel, bilişsel ve sosyal gelişimini desteklemeyi amaçlamaktadır. İlköğretim kademesi, temel konularda öğrencilerin bilgi altyapısını oluşturmayı hedeflerken, ortaöğretim iki kademeye ayrılır: üç yıl süren ortaokul ve üç yıl süren lise eğitimidir. Lise kademesi, öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre çeşitlilik göstermektedir. Genel liselerin yanı sıra meslek liseleri, özel amaçlı liseler, özerk liseler ve üstün yetenekli öğrenciler için okullar gibi çeşitli seçenekler sunulmaktadır. 2022 yılında lise kayıt oranı %94,5'e ulaştığı görülmüştür.

Güney Kore'de yükseköğretime geçiş süreci, genellikle Üniversite Akademik Yeterlilik Testi (CSAT) puanlarına ve öğrencinin okul başarılarına dayanmaktadır. Yükseköğretim kurumları, iki ila altı yıl arasında değişen programlar sunmakta olup, ülkede hem devlet hem de özel üniversiteler aktif olarak eğitim vermektedir. Dört yıllık üniversitelerin yanı sıra, meslek yüksekokulları, öğretmen yetiştirme üniversiteleri, açık ve siber üniversiteler, şirket içi eğitim kurumları ve politeknik kolejler gibi farklı eğitim yapıları da bulunmaktadır. Ülkedeki önde gelen yükseköğretim kurumları arasında Seul Ulusal Üniversitesi, Korea Üniversitesi ve Yonsei Üniversitesi öne çıkmaktadır. Bu üniversiteler hem akademik başarıları hem de uluslararası sıralamalardaki yüksek konumlarıyla dikkat çekmektedir. Güney Kore'de eğitim sistemi, sosyal eşitlik ilkesine dayanarak tüm bireylere, sosyoekonomik durum gözetmeksizin, yetenekleri doğrultusunda ilerleme ve eğitim alma hakkı sunmayı hedeflemektedir (<https://ncee.org/korea/> E.T. 25.07.2025; KICE, 2007).

2.2.3. Türk Eğitim Sistemi

Türk Eğitim Sistemi, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu doğrultusunda yapılandırılmıştır (Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, 2015). Bu kanun çerçevesinde eğitim sistemi, örgün ve yaygın eğitim olmak üzere iki ana başlık altında ele alınmaktadır. Örgün eğitim; okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite düzeylerini kapsar. Okul öncesi eğitim 3-5 yaş grubuna yönelik olup isteğe bağlıdır ve anaokulu veya anasınıfı olarak sunulmaktadır. 2012 yılında uygulamaya konulan 4+4+4 sistemi ile birlikte zorunlu eğitim 12 yıla çıkarılmıştır. Bu sistem; dört yıllık ilkokul, dört yıllık ortaokul ve dört yıllık lise eğitimi olmak üzere üç kademedен oluşmaktadır. Lise eğitimi genel, mesleki ve teknik alanlarda yürütülmekte ve mezunlara bitirdikleri programa uygun diploma verilmektedir (MEB, 2024: 12). Yükseköğretim ise ortaöğretime dayalı olarak en az dört yarıyıllık bir süreci kapsamaktadır. Bu kademedē ön lisans, lisans ve lisansüstü programlar yer

almaktadır. Ön lisans en az iki yıl, lisans ise en az sekiz yarıyıl sürmektedir (Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, 2015).

Yaygın eğitim ise örgün eğitimin dışında veya yanı sıra gerçekleştirilen her türlü eğitim faaliyetini kapsamaktadır. Bu eğitim türünün amacı, örgün eğitime hiç katılmamış, herhangi bir kademesinde yer alan ya da mezun olmuş bireylere, Millî Eğitim'in genel amaçları doğrultusunda bilgi, beceri ve davranış kazandırmaktır (MEB, 2024). Halk eğitim merkezleri, meslek edindirme kursları ve uzaktan eğitim programları gibi çeşitli yollarla sunulan yaygın eğitim, bireylerin yaşam boyu öğrenme süreçlerine katkı sağlamaktadır.

2.3. PISA

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment - PISA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD) tarafından yürütülen ve 15 yaş grubundaki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerini değerlendirmeyi amaçlayan uluslararası bir araştırma programıdır. Üçer yıllık periyotlarla uygulanan bu değerlendirme, öğrencilerin yalnızca okulda öğrendikleri akademik bilgileri ne ölçüde edindiklerini değil, aynı zamanda bu bilgileri günlük yaşam problemlerini çözmede ne kadar etkili kullanabildiklerini de ölçmektedir (OECD, 2023a).

PISA'nın temel odak alanları arasında matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri yer almaktadır. Bunun yanı sıra değerlendirmede; öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumları, motivasyon düzeyleri, kendileri hakkındaki algıları, öğrenme stratejileri, okul ortamı ve ailelerine ilişkin bilgiler de toplanmaktadır (MEB, 2019). Bu kapsamlı değerlendirme süreci kapsamında, öğrencilere ve okul yöneticilerine zorunlu, öğretmen ve velilere ise isteğe bağlı anketler uygulanmaktadır. Bu anketler aracılığıyla öğrencilerin ev ortamları, öğrenme yaklaşımları, okuldaki deneyimleri ve bireysel motivasyon düzeyleri hakkında kapsamlı veriler toplanmaktadır (OECD, 2023a).

PISA bu verilerle üç temel düzeyde analiz sunar: İlk olarak, öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve becerileri betimleyen genel performans profilleri; ikinci olarak, bu performansın çeşitli demografik, sosyoekonomik ve eğitimsel değişkenlerle nasıl ilişkilendiğine dair bulgular; üçüncü olarak ise zaman içinde ortaya çıkan değişimleri, eğilimleri ve bu değişimlerin öğrenci, okul ve sistem düzeyinde hangi faktörlerle bağlantılı olduğunu gösteren analizler yer almaktadır (OECD, 2023a).

Günümüzde küreselleşen dünyada ülkelerin eğitim politikalarını şekillendirebilmesi için yalnızca ulusal değerlendirme sistemlerine değil, uluslararası karşılaştırmalara dayalı güvenilir verilere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye, OECD üyesi olarak PISA gibi uluslararası ölçme ve değerlendirmearaştırmalarına katılarak eğitim sisteminin güçlü ve zayıf yönlerini uluslararası standartlarla karşılaştırabilme imkanı elde etmektedir.

2.3.1. Fen Okuryazarlığı

Bilimsel okuryazarlık, bireylerin bilimsel fikirler ve bilimle ilgili konular hakkında bilinçli, eleştirel ve gerekçeli yorumlar yapabilme yetkinliğini ifade etmektedir. PISA 2022 çerçevesine göre, bilimsel okuryazarlık; bireyin bilimsel olayları açıklama, bilimsel araştırmaları değerlendirme ve planlama, elde edilen verileri ve kanıtları bilimsel yaklaşımla analiz etme gibi becerileri kapsamaktadır. Bilimsel okuryazar bireyler, bu yetkinlikleri kullanarak bilim ve teknolojiye ilişkin akılcı, mantıklı ve toplumsal düzeyde anlamlı söylemler gerçekleştirebilen bireylerdir (OECD, 2023a).

Fen okuryazarlığı, sadece bilgi edinmeyi değil, aynı zamanda bu bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirip etkin biçimde kullanmayı da içermektedir. Bu nedenle, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık becerilerini geliştirebilmeleri için öğrenme sürecinde aktif rol almaları gerekmektedir. Gözlem yapma, araştırma yürütme ve deneyler gerçekleştirme gibi uygulamalar, öğrencilerin bilimsel bilgiyi doğrudan deneyimleyerek öğrenmelerine olanak tanımaktadır.

PISA değerlendirmesinde fen okuryazarlığı, üç ana bileşen üzerinden ele alınmaktadır (OECD, 2023a):

1. Bağlam (Context): Öğrencilerin bilimsel bilgiye dayalı olarak kişisel, yerel, ulusal veya küresel düzeyde karşılaştıkları güncel ya da tarihsel olayları değerlendirme yeterliğidir.
2. Bilgi (Knowledge): Bilimsel içeriği oluşturan temel kavramların, olguların ve teorilerin anlaşılmasıdır. Bu bileşen; içerik bilgisi (doğal dünya ve teknoloji), süreç bilgisi (bilimsel bilgi üretimi yolları) ve epistemik bilgi (bilginin doğası ve dayanakları) olmak üzere üç alt başlık içerir.
3. Yetkinlikler (Competencies): Bilimsel olayları açıklama, araştırma süreçlerini değerlendirme ve planlama ile veri ve kanıtları bilimsel bir yaklaşımla yorumlama gibi becerileri kapsar (OECD,2023a).



Şekil.2. Fen Okuryazarlığı boyutları (**Kaynak:** MEB, 2023)

Olguları bilimsel olarak açıklama: Olguları bilimsel olarak açıklama yeterliği, öğrencilerin belirli bir duruma ilişkin bilgilerini hatırlamalarını ve bu bilgileri, duruma bağlı olguları yorumlamak için kullanmalarını sağlamaktadır. Sahip olunan bilgiler aynı zamanda, gözlemlenen veya verilerle sunulan olguları açıklamaya ve deneysel hipotezler geliştirmeye olanak tanımaktadır (MEB, 2023).

Öğrencilerden, doğal ve teknolojik olaylarla ilgili yaşanan sorunlara yönelik açıklama yapmaları ve çözüm önerileri sunmaları beklenmektedir (OECD, 2019).:

- Doğal ve teknolojik olguların çeşitliliği için aşağıdaki yollarla açıklamaları tanımak, sunmak ve değerlendirmek,
- Uygun bilimsel bilgiyi hatırlamak ve uygulamak,
- Açıklayıcı modeller ve temsiller belirlemek, kullanmak ve üretmek,
- Uygun tahminler yapmak ve bunları gerekçelendirmek,
- Açıklayıcı hipotezler sunmak,
- Bilimsel bilginin toplum için olası etkilerini açıklamak.

Bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme: Fen alanında bilgi sahibi olan öğrencilerden, bilimsel araştırmaların topluluk içinde nasıl değerlendirildiğini ve araştırma sonuçlarının nasıl paylaşıldığını anlamaları sağlanmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin aşağıdaki becerilere sahip olmaları beklenmektedir (MEB, 2023):

- Bilimsel çalışmalarda incelenen durumu ayırt edebilme,
- Bilimsel olarak araştırılabilecek soruları tanımlama,
- Belirli bir soruyu bilimsel yöntemle araştırmak için uygun bir yöntem önerme,
- Bilimsel araştırma yöntemlerinin etkinliğini ve uygunluğunu değerlendirme,

- Veri güvenilirliği, açıklamaların objektifliği ve sonuçların genellenebilirliği gibi kriterlerin nasıl sağlandığını açıklama.

Verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama: Fen alanında okuryazar bireyler, elde edilen bulguların anlamını diyagramlar veya uygun görsel araçlar kullanarak başkalarına açık ve kendi ifadeleriyle aktarmaları sağlanmaktadır. Ayrıca, bulgular ile sonuçlar arasındaki ilişkileri tespit etme yeterlikleri geliştirilmekte ve öğrencilerden aşağıdaki temel becerilere sahip olmaları beklenmektedir (MEB, 2023):

- Veriyi analiz etme, yorumlama ve analiz edilen verilerden uygun sonuçlara ulaşma,
- Fen alanındaki metinlerde yer alan varsayımları, bulguları ve mantıksal ilişkileri tanımlama,
- Bilimsel bulgulara dayanan argümanlarla, görüşlere dayalı argümanları ayırt edebilme,
- Farklı kaynaklardaki bilimsel argümanları ve bulguları eleştirel biçimde değerlendirme (örneğin gazete, internet, dergiler).

2.3.2. Matematik Okuryazarlığı

Matematik okuryazarlığı, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları durumlarda matematiği etkili bir şekilde kullanabilmelerini sağlayarak bilinçli ve sağlam kararlar almalarına olanak tanımaktadır. Bu nedenle, matematik eğitimi yalnızca akademik başarı için değil, aynı zamanda yaşam becerilerinin geliştirilmesi açısından da önem taşımaktadır.

OECD 2019'a göre, matematik okuryazarlığı, bireylerin farklı bağlamlarda matematiği formüle edip kullanma, matematiksel kavram ve araçlarla akıl yürütme, açıklama ve tahmin yapma yeteneği olarak ifade edilmiştir.

Matematik okuryazarlığının değerlendirilmesinde dört ana unsur bulunmaktadır; matematiksel içerik, süreçler, bağlamlar ve 21. yüzyıl becerileri. Değerlendirme soruları, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları matematiksel durumlara odaklanırken, süreçler ise öğrencilerin problemi matematiksel bakış açılarıyla ilişkilendirip çözüm yolları geliştirmelerini ifade etmektedir. Soruların farklı bağlamlarda sunulması, PISA'nın daha kapsamlı bir değerlendirme yapmasına imkân tanımaktadır (MEB, 2023).

PISA, öğrencilerin sahip oldukları bilgileri ezberlemelerinin ötesinde kullanabilmelerini ve yeni, beklenmedik durumlarla karşılaştıklarında bu bilgileri anlamlandırmalarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu çerçevede, PISA matematik

soruları genellikle gerçek hayatla ilişkili senaryolar üzerinden, çözüm için gerekli matematiksel becerilerin uygulanmasını gerektirecek biçimde tasarlanmaktadır.

Matematik okuryazarlığı, öğrencilerin matematiği anlamlı şekilde kullanabilme yetkinliğini ifade etmektedir. Bu çerçevede öne çıkan beceriler şunlardır:

Matematiksel Akıl Yürütme: Gerçek hayat problemlerini anlamak ve çözmek için matematiksel kavram, araç ve mantığı kullanabilme yetisi

Matematiksel Kavram, Olgu ve Süreçleri Kullanma: Problemleri çözmek için aritmetik, cebirsel ve grafiksel araçları kullanabilmek; verileri analiz edebilmek

Matematiksel Çıktıları Yorumlama, Uygulama ve Değerlendirme: Elde edilen sonuçları gerçek hayat bağlamında değerlendirmek ve anlamlılığını sorgulamak (MEB, 2023).

2.3.3. Okuma Becerileri

Okuma becerisi, bireyin yazılı metinleri anlayarak, kullanarak ve bunlar üzerine düşünerek hedeflerine ulaşması, bilgisini ve yeteneklerini geliştirmesi ile toplumsal yaşama etkin bir şekilde katılım sağlaması olarak ifade edilmektedir (OECD, 2019).

Okuma okuryazarlığı ise, bireyin yazılı metinleri anlayıp kullanabilme, bilgi ve potansiyelini artırma ve topluma katılım gösterme yetkinliği olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2019).

PISA, okuma becerilerini farklı metin türleri, okuyucunun metinle etkileşime girdiği bilişsel süreçler ve çeşitli zorluk seviyelerindeki sorular aracılığıyla ölçmektedir.

Metin Türleri: Okuma becerilerine sahip bireylerin, verilen metinlerdeki bilgileri ilişkilendirerek anlama ve sorunu çözme yeteneği gerekmektedir (MEB, 2023). PISA, bilgisayar destekli bir şekilde gerçekleştirildiğinden, öğrenciler tüm metinleri bilgisayar ekranlarından takip etmektedir.

Bilişsel Süreçler: Okuma becerileri değerlendirmesinde, dört temel bilişsel süreç öne çıkar: akıcı okuma, bilgiye ulaşma, anlama ve derinlemesine değerlendirme (MEB, 2019).

Sorular: PISA’da yer alan sorular, öğrencilerin bu bilişsel süreçlerden en az birini kullanmasını gerektirir ve genellikle bir veya birden fazla metinden oluşan üniteler halinde hazırlanmaktadır (MEB, 2023).

2.4. Karşılaştırmalı Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar

Aşağıda karşılaştırmalı eğitim alanında hem yurt içinde hem yurt dışında yapılmış güncel çalışmalara yer verilmiştir.

2.4.1. Yurt içinde yapılan çalışmalar

Ertan Özen ve Kaplan (2023)'in araştırmasında, 21. yüzyıl becerilerine dayalı olarak uluslararası sınavlarda başarı gösteren Kanada (Alberta), Güney Kore ve Singapur'un ortaokul ana dili programları ile Türkiye'deki Türkçe programları içerik açısından karşılaştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre, 21. yüzyıl becerilerinin sınıf düzeylerine dengeli bir biçimde dağıldığı görülmüş, ancak Kanada (Alberta) ve Singapur programlarında yaşam ve kariyer becerilerinin sınırlı düzeyde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kirişçi (2022)'nin yüksek lisans tezinde, Türkiye, Çin ve Singapur'un fen bilimleri öğretim programları pedagojik alan bileşenleri açısından karşılaştırmıştır. Çalışmasında, Türkiye ile Singapur programları arasında belirli düzeyde benzerliklerin bulunduğu, Türkiye ile Çin programları arasında pedagojik alt bileşenler bakımından daha belirgin farklılıkların gözlemlendiği tespit edilmiştir. Ayrıca, Çin ve Singapur programları arasında bazı farklılıkların bulunduğu ve her iki ülkenin de PISA gibi uluslararası sınavlarda üst sıralarda yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akkor (2022)'un araştırmasında, Türkiye ile 2015 PISA sonuçlarına göre en başarılı beş ülke olan Singapur, Japonya, Estonya, Tayvan ve Finlandiya'nın öğretmen ve okul yöneticisi yetiştirme politikaları ile eğitim ekonomisi uygulamaları karşılaştırılmıştır. Çalışmasında, öğretmen seçiminde ilgili ülkelerin çok boyutlu değerlendirme süreçleri benimsediği ve öğretmen yetiştirme sistemlerinde kalite odaklı yaklaşımlara öncelikli olduğu görülmüştür. Türkiye'de ise öğretmenliğe girişin ağırlıklı olarak sınav puanına dayalı olduğu tespit edilmiştir. Okul yöneticisi yetiştirme uygulamaları açısından, karşılaştırılan ülkelerde uzun vadeli ve istikrarlı politikaların izlendiği; Türkiye'de ise sık değişen yönetmeliklerin bu alandaki sürdürülebilirliği olumsuz etkilediği ifade edilmiştir. Ayrıca, eğitim ekonomisi boyutunda Türkiye'nin bu alana yaptığı yatırımın, incelenen diğer ülkelere kıyasla daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Çin ve Akay (2021) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye, Kanada ve Güney Kore'nin ana dili öğretim programlarında yer alan okuma becerisi kazanımları karşılaştırılmıştır. Çalışmaların da, her üç ülkenin programlarında anlama kazanımlarının

öğrenci merkezli bir yaklaşımla ifade edildiği ve bu açıdan benzerlik taşıdığı tespit edilmiştir. Türkiye'nin programında okuduğunu anlama kazanımları kapsamında dil bilgisiyle ilgili kazanımlara da yer verildiği ve bu yönüyle Kanada ile Güney Kore programlarından ayrıldığı belirtilmiştir. Ayrıca, Türkiye ve Kanada programlarında okuduğunu anlama kazanımlarının 5. sınıftan 8. sınıfa kadar sarmal bir yapıda tekrarlandığı gözlemlenmiştir. Araştırmada, Türkiye ve Kanada öğretim programlarının kazanımlarla ilgili açıklayıcı ifadelerle yer verdiğini; Kanada programında öğretmenlere yönelik rehberlik sağlayan yönlendirici ifadelerin bulunması nedeniyle Türkiye ve Güney Kore programlarından farklılaştığı ifade edilmiştir.

Serçe (2020)'nin yüksek lisans tezinde, Türkiye, Estonya, Kanada ve Singapur'un ortaöğretim matematik öğretim programları çeşitli boyutlarda karşılaştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre, kazanım alanları açısından Türkiye ve Estonya programlarında daha çok "bilme" düzeyindeki kazanımların ön planda olduğu, Kanada'nın "uygulama", Singapur'un ise "muhakeme" becerilerine ağırlık verdiği belirlenmiştir. Öğretme-öğrenme süreçlerinde, Singapur programının öğretmenin görev ve sorumluluklarını ayrıntılı biçimde tanımladığı; Kanada'nın ise çok kültürlü yapıyı dikkate alarak farklı etnik kökenlerden gelen öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik ifadeler içerdiği aktarılmıştır. Türkiye ve Estonya'nın bu süreçlere ilişkin açıklamalarının daha sınırlı olduğu belirtilmiştir. Ölçme ve değerlendirme boyutunda ise, Türkiye'nin çeşitli yöntemlerin kullanımını önerdiği, Estonya'nın başlıklarla sınırlı bilgiler verdiği, Singapur'un en kapsamlı içeriğe sahip olduğu ve Kanada'nın bu alana ilişkin bilgi sunmadığı belirtilmiştir.

Güzel, Karataş ve Çetinkaya (2010)'nin araştırmasında, Türkiye, Almanya ve Kanada'nın ortaöğretim matematik öğretim programları içerik, eğitim felsefesi, program hedefleri ve ölçme-değerlendirme yaklaşımları açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmada, Almanya ve Kanada programlarında istatistik alt öğrenme alanının açık bir şekilde yer aldığı, buna karşın Türkiye programında bu alana yer verilmediği belirtilmiştir. Ayrıca, karmaşık sayılar konusunun Türkiye programında bulunmasına rağmen Kanada programında yer almadığı ve Almanya programında ise seçmeli ders kapsamında sunulduğu ifade edilmiştir. Teknoloji kullanımı bağlamında ise, Almanya ve Kanada programlarının matematik öğretiminde bilgisayar ve hesap makinesi kullanımını doğrudan içeriğe dahil ettiği; Türkiye programının ise bu konuda yalnızca öneri niteliğinde ifadeler içerdiği vurgulanmıştır. Araştırmada ayrıca, üç ülkenin ölçme-değerlendirme anlayışlarının farklı temel ilkelere dayandığı sonucuna varıldığı belirtilmiştir.

Aksu (2019)'nın yüksek lisans tezinde, OECD tarafından uygulanan PISA 2015 verileri kullanılarak, veri madenciliği ve yapay sinir ağı teknikleri aracılığıyla öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyleri incelenmiştir. Çalışmasında, farklı başarı seviyelerine sahip altı ülke ayrı ayrı ele alınmış ve her bir ülkenin öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyleri ile bu düzeyleri etkileyen faktörler analiz edilmiştir. Ülkelerin yeterli düzeylerine göre matematik okuryazarlığını etkileyen değişkenlerin farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Cerit Berber ve Güzel (2017) tarafından yapılan araştırmasında, Finlandiya, Hong Kong, Güney Kore, Singapur ve Türkiye'nin fen öğretim programları karşılaştırılmıştır. Çalışma bulgularına göre, Türkiye'nin programının hedefler açısından en detaylı içeriğe sahip olduğu, Güney Kore'nin daha genel ifadeler kullandığı ve Finlandiya'nın her bransa özgü ayrı programlar hazırladığı sonucuna ulaşılmıştır. İçerik yönünden, Hong Kong, Güney Kore, Singapur ve Türkiye'nin programlarında günlük yaşamla bağlantılı, araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinliklere yer verildiği; Finlandiya'nın ise konuları daha doğrudan ve açık biçimde sunduğu belirtilmiştir. Öğretme-öğrenme süreçlerinin açıklanma düzeyine bakıldığında ise, Hong Kong'un en ayrıntılı yaklaşımı benimsediği, Finlandiya'nın ise süreci daha genel hatlarıyla ele aldığı ifade edilmiştir.

Çelebi (2012)'nin doktora tezinde, Türkiye ve İngiltere'nin ilköğretim düzeyindeki ana dili öğretim programları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre, hedef boyutunda her iki ülke arasında bazı benzerlikler bulunmakla birlikte önemli farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İngiltere programındaki hedeflerin sayısının Türkiye'ye kıyasla daha az olduğu; içeriklerin öğretmenler için öneri niteliğinde ve esnek bir yapıda sunulduğu belirtilmiştir. Türkiye'de ise içeriklerin zorunlu ve tematik bir yapıda yer aldığı ifade edilmiştir. Her iki ülkenin programlarının öğrenci merkezli olduğu ve öğretmenin rehber konumunda bulunduğu aktarılmıştır. Ayrıca, İngiltere'deki sınıf ve okul ortamlarının fiziki koşullar bakımından Türkiye'ye göre daha gelişmiş olduğu ve öğretmenlerin programlara yönelik tutumlarının olumlu olduğu ifade edilmiştir.

2.4.2. Yurt dışında yapılan çalışmalar

Aşağıda karşılaştırmalı eğitim alanında yurt dışında yapılmış güncel çalışmalara yer verilmiştir.

Wang, Perry, Malpique ve Ide (2023) 'nin araştırmasında, PISA matematik performansını etkileyen faktörler sistematik literatür taraması yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmada, Bronfenbrenner'in ekolojik insan gelişimi modeli temel alınarak 156 hakemli makalenin bulguları sentezlenmiş ve matematik başarısını etkileyen 135 faktör beş kategoriye ayrılmıştır. Bulgulara göre, öğrencinin sınıf düzeyi ve ailenin sosyo-ekonomik statüsü (SES) matematik başarısıyla sürekli pozitif ilişki gösterdiği aktarılmıştır. Buna karşın, devamsızlık, geç kalma, okul tekrarı, okul terki, öğrenciler arasındaki istenmeyen davranışlar, öğretmen eksikliği ve hem personel hem öğrenci merkezli öğretim faktörlerinin matematik başarısı üzerinde negatif etkisi olduğu belirtilmiştir. Araştırmada ayrıca, matematik başarısını artırmak için çok boyutlu yaklaşımların geliştirilmesinin gerektiği ifade edilmiştir.

Oliver, McConney ve Woods-McConney (2021) tarafından yapılan araştırmada, PISA 2015 verileri kullanılarak fen bilimlerinde sorgulamaya dayalı öğretimin etkinliği altı farklı ülkede karşılaştırmalıdır. Araştırma bulgularına göre, Avustralya, Kanada, İrlanda, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık ve ABD'de öğrenim gören öğrencilerin sınıflarında sorgulama stratejilerini yüksek oranda deneyimledikleri aktarılmıştır. Bununla birlikte, bu öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin diğer öğrencilerden daha düşük olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, sorgulamaya dayalı öğretimin farklı bileşenlerinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyeleriyle değişik şekillerde ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Bu durum, sorgulamanın yalnızca uygulanmasının değil, hangi bileşenlerinin nasıl kullanıldığının da fen bilimleri başarısını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Wu, Wu, Chang, Kong ve Zhang (2020) tarafından yapılan uluslararası karşılaştırmalı araştırmada, PISA sınavına katılan 10 ülkeden 24.512 öğrencinin 12 matematik test maddesi üzerinden bilişsel tanı modelleri kullanılarak analiz edildiği belirtilmiştir. Çalışmada, öğrencilerin öğrenme yollarının incelendiği ve Avustralya, Kanada, Birleşik Krallık ile Rusya öğrencilerinin benzer öğrenme yörüngelerine sahip olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, Finlandiya ve Japonya'da öğrenme yollarının tutarlı olduğu; ABD ve Çin'de ise benzer ana öğrenme yollarının paylaşıldığı sonucuna varıldığı aktarılmıştır.

Geesa, İzci, Song ve Chen'in (2019) araştırmasında, TIMSS 2015 verileri kullanılarak Güney Kore, Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri'nde dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen ev kaynakları ve matematiğe yönelik tutumlar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, evdeki öğrenme ortamı ve bireysel tutumların matematik başarısı üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada, ev kaynakları ve olumlu matematik tutumlarının öğrencilerin matematik başarısını anlamlı ve pozitif biçimde etkilediği belirtilmiştir. Bununla birlikte, Türkiye'deki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının Güney Kore ve ABD öğrencilerine göre daha yüksek olmasına karşın, matematik başarı puanlarının daha düşük olduğu ifade edilmiştir. Bu durum, olumlu tutumun tek başına başarıyı garanti etmediğini ve öğrenme ortamı ile diğer faktörlerin de başarıda önemli rol oynadığı ifade edilmiştir.

Suprpto'nun (2016) araştırmasında, Endonezya'daki fen bilimleri eğitimi incelenmiş ve özellikle PISA fen bilimleri skorlarına göre düşük performans gösteren Endonezya'nın fen eğitim reformu gereksinimleri Doğu Asya ülkeleri ve Singapur'un başarılarıyla karşılaştırılmıştır. Araştırmada, Endonezya fen bilimleri içeriğinin diğer ülkelerle kıyasla eksiklikler taşıdığı ve geliştirilmesi gereken alanların bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, Türkiye, Singapur ve Güney Kore'nin ortaokul fen ve matematik öğretim programlarının PISA sınavında yer alan konu alanlarıyla ne ölçüde örtüştüğünü incelemeyi amaçlayan nitel bir çalışmadır.

Araştırmada nitel araştırmanın doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Veri kaynaklarını; Türkiye'nin 2018, Singapur'un 2021 ve Güney Kore'nin 2007 yılında uygulamaya koyduğu fen ve matematik öğretim programları oluşturmaktadır. Bu programlar, PISA'nın fen ve matematik alanındaki çerçevesiyle ilişkilendirilerek içerik açısından analiz edilmiştir.

Çalışma aynı zamanda karşılaştırmalı eğitim araştırması niteliği taşımaktadır. Karşılaştırmalı eğitim, farklı ülke ve dönemlerdeki eğitim sistemlerini çeşitli yönleriyle inceleyerek benzerlik ve farklılıkları belirlemeyi ve buradan elde edilen bilgilerle eğitim politikaları, planlamaları ve uygulamalarına katkı sağlamayı amaçlayan bir disiplindir (Ergün, 1985). Özellikle 2000'li yıllardan sonra dijitalleşme ve uluslararası eğitim kuruluşlarının yayınları sayesinde karşılaştırmalı araştırmalara olan ilgi artmıştır (Yıldırım & Türkoğlu, 2018). Bu doğrultuda, üç ülkenin öğretim programlarının amaç, içerik, öğretme-öğrenme ve değerlendirme boyutları karşılaştırılmış; elde edilen bulgular PISA başarılarıyla ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir.

3.2. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında veriler, Türkiye, Singapur ve Güney Kore ülkelerinin fen bilimleri ve matematik öğretim programlarıdır. Programlar, ilgili ülkelerin eğitim bakanlıklarının resmî internet sitelerinden temin edilmiştir. Türkiye'nin fen bilimleri ve matematik öğretim programları, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayımlanan 2018 matematik ve fen programlarına dayanmaktadır. Singapur'un öğretim programları, Ministry of Education Singapore (MOE, 2021) fen ve matematik dosyalarından temin edilmiş ve araştırmacı tarafından İngilizceden Türkçeye çevrilmiştir. Güney Kore'ye 2007 yılına ait öğretim programlara ise Korea Institute for Curriculum and Evaluation (KICE, 2007) sitesinden alınmış ve İngilizce versiyonları kullanılarak Türkçeye çevrilmiştir. Belgelerin orijinalleri eklerde mevcuttur.

Araştırma kapsamında ayrıca, PISA sınavına ilişkin verilere OECD'nin resmî internet sitesi üzerinden yayımlanan PISA raporlarına ise OECD (2023a), OECD (2023b)

ve OECD (2019) aracılığıyla ulaşılmıştır. Öğretim programlarının PISA sınav konuları ile örtüşme düzeyinin değerlendirilmesi sürecinde, ilgili ülkelere ait program dokümanlarının yanı sıra, akademik veri tabanlarında yer alan bilimsel makaleler, YÖK Ulusal Tez Merkezi'nde yer alan lisansüstü tezler, resmî raporlar ve web kaynaklarından da yararlanılmıştır.

Buna ek olarak, Türkiye, Singapur ve Güney Kore'nin PISA sınavlarında elde ettikleri başarı düzeylerini göstermek amacıyla, 2012-2022 yılları arasında bu ülkelerin fen ve matematik puanları OECD PISA raporlarından derlenmiştir (Tablo 3.1.). Bu veriler, ülkelerin öğretim programlarının PISA ile ilişkisini değerlendirmek için kullanılmıştır.

Tablo 3.1. 2012-2022 yılları arasında Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin PISA fen ve matematik puanları

Ülke	Fen Puanları	Matematik Puanları	Yıl
Singapur	551	573	2012
Güney Kore	538	554	2012
Türkiye	463	448	2012
Singapur	556	564	2015
Güney Kore	516	524	2015
Türkiye	425	420	2015
Singapur	551	569	2018
Güney Kore	519	526	2018
Türkiye	468	454	2018
Singapur	561	575	2022
Güney Kore	528	527	2022
Türkiye	476	453	2022

Tablo 3.1.'deki 2012–2022 yılları arasında PISA sınav sonuçları incelendiğinde, Singapur'un özellikle fen ve matematik alanlarında sürekli olarak üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Güney Kore ise istikrarlı ve yüksek bir performans sergilemekte, her iki alanda da ilk 10 içinde kalmayı sürdürmektedir. Türkiye ise 2012 yılında nispeten düşük puanlar almış olmakla birlikte, özellikle fen alanında son yıllarda yapılan müfredat iyileştirmeleri ve öğretmen gelişimine yönelik çalışmalarla birlikte kademeli bir yükseliş

göstermiştir. Bu veriler, ülkelerin öğretim programlarının PISA’da ölçülen kazanımlarla ne derece örtüştüğünü analiz etmek için önemli bir temel teşkil etmektedir.

3.3. Veri Analizi

Corbin & Strauss’a göre doküman analizi, yazılı ve elektronik materyallerin sistematik biçimde incelenmesi, değerlendirilmesi ve anlamlandırılması sürecini ifade eder (Kıral, 2020). Araştırmanın amacı doğrultusunda, Türkiye, Singapur ve Güney Kore’nin ortaokul fen bilimleri ve matematik öğretim programları ile OECD tarafından yayımlanan PISA sınav raporları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Fen bilimleri ve matematik alanında, ülkelerin öğretim programlarının amaç, içerik, öğretme-öğrenme süreci ve değerlendirme süreci açısından karşılaştırılması yapılmıştır. Bu boyutlardan içerik, daha ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir. 5–8. sınıf düzeyindeki konu içerikleri ülkeler bazında tablo hâline getirilmiştir. Her sınıf düzeyindeki konular, PISA fen içerik temaları (fiziksel sistemler, canlılar ve yaşam, yer ve uzay) ve matematik içerik temaları (değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, çokluk, belirsizlik ve veri) çerçevesinde sınıflandırılmıştır. Bu tablolar aracılığıyla, ülkelerin konu içerikleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar sistematik olarak belirlenmiş; her ülkenin içeriklerinin PISA temalarıyla benzerlik düzeyi incelenmiştir.

PISA Fen Bilimleri değerlendirme çerçevesi, 2015 uygulamasında en kapsamlı güncellemeleri yapmış ve bu güncellemeler 2018 ve 2022 uygulamalarında da devam etmiştir. Aşağıdaki 3.2. Tablo’da PISA Fen Bilimleri değerlendirme çerçevesindeki ana temalar ve alt konular verilmiştir.

Tablo 3.2. PISA 2018 fen bilimleri değerlendirmesinde içerik bilgisi

Ana Tema	Alt Konular
Fiziksel Sistemler	-Maddenin yapısı ve özellikleri (örneğin atom, molekül, bağlar, hal değişimleri, ısı ve elektriksel iletkenliği) -Maddenin kimyasal değişimi (örneğin kimyasal reaksiyonlar, enerji aktarımı, asitler/bazlar) -Hareket ve kuvvet (örneğin hız, sürtünme kuvveti) ve belli bir mesafedeki hareket (örneğin manyetik, yer çekimi ve elektrostatik kuvvetler) - Enerji ve dönüşümü (örneğin korunum, ısı kaybı, kimyasal reaksiyonlar) -Madde ve enerji etkileşimi (örneğin ışık ve radyo dalgaları, ses ve sismik dalgalar)
Canlı Sistemleri	-Hücreler (örneğin hücre yapısı ve işlevi, DNA, bitki ve hayvan hücreleri arasındaki farklar) -Organizma kavramı (örneğin tek hücreli, çok hücreli) -İnsanlar (örneğin sağlık; beslenme; sindirim, solunum, boşaltım ve üreme gibi alt sistemler ve bunların ilişkileri) -Evren (örneğin türler, evrim, biyolojik çeşitlilik, genetik çeşitlilik) -Ekosistemler (örneğin besin zincirleri, madde ve enerji akışı) -Biyosfer (örneğin ekosistem, sürdürülebilirlik)
Yer ve Uzay Sistemleri	-Yerkürenin yapısı (örneğin litosfer, atmosfer, hidrosfer) -Yerküredeki enerji (örneğin enerji kaynakları küresel iklim) -Yerküredeki değişim (örneğin tektonik tabaka, jeokimyasal döngüler, yapıcı ve yıkıcı güçler) -Yerkürenin tarihi (örneğin fosiller, köken ve evrim) -Uzayda yerküre (örneğin yerçekimi, güneş sistemleri, galaksiler) -Evrenin tarihi ve ölçeği (örneğin ışık yılı, büyük patlama teorisi)

Kaynak: (OECD, 2019)

Tablo 3.2 PISA 2018 fen bilimleri konu içeriklerini göstermektedir. Bu içerikler temel alınarak, Singapur, Güney Kore ve Türkiye müfredatlarının PISA ile örtüşme düzeyi incelenmiştir. Örneğin, Singapur ve Güney Kore programları “Hareket ve Kuvvet” konusunu sürtünme, yerçekimi ve manyetik kuvvetler gibi farklı türlerle ele alarak PISA kapsamına daha doğrudan uyum gösterme potansiyeli sunmaktadır. Türkiye programında ise bu konu daha sınırlı örneklerle işlenmiş ve bazı alt başlıklar eksik kalmıştır. Benzer şekilde, “Canlı Sistemler” alanında Singapur ve Güney Kore’de hücre, organizma ve insan sistemleri

öğrenci merkezli deney ve gözlemlerle pekiştirilirken, Türkiye’de içerik daha çok tanımlayıcı ve bilgi aktarımına dayalıdır. Bu analiz, ülkeler arasındaki temel benzerlik ve farklılıkları sistematik olarak ortaya koymakta ve müfredatların PISA temalarıyla örtüşme düzeyini göstermektedir.

Matematik, PISA 2022 döngüsünün ana değerlendirme alanıdır. PISA 2022 için test maddeleri için dört içerik alanı belirlenmiştir. Aşağıdaki Tablo 3.3.’de PISA Matematik değerlendirme çerçevesindeki ana temalar ve alt konular verilmiştir.

Tablo 3.3. *PISA 2022 matematik içerik alanları ve alt konuları*

İçerik Alanı	Alt Konular
Değişim ve İlişkiler	- Temel değişim türleri - Matematiksel modellerle değişim tahmini - Cebirsel ifadeler, denklemler, eşitsizlikler - Tablo ve grafik gösterimleri
Uzay ve Şekil	- Örüntüler ve nesne özellikleri - Mekânsal görselleştirme - Konum ve yönelim - Şekil dönüşümleri - Perspektif ve harita okuma - Üç boyutlu sahnelerin yorumlanması
Çokluk (Miktar)	- Sayılar ve sayısal işlemler - Zihinden hesaplamalar - Tahmin etme ve sonuçları değerlendirme
Belirsizlik ve Veri	- Değişkenliğin fark edilmesi - Sayısal ifade ve belirsizliği kabul etme - Veri sunumu ve yorumlama - Olasılık ve istatistik temel kavramları

Kaynak: (OECD, 2019)

Tablo 3.3.’de verilen PISA 2022 (matematik içerik alanları ve alt konular, ülkelerin matematik öğretim programları ile PISA temaları arasındaki benzerlik ve farklılıkların sistematik olarak incelenmesini sağlamaktadır. Bu tablolar aracılığıyla, her ülkenin programının hangi PISA konularıyla örtüştüğü, hangi alanlarda farklılıklar gösterdiği ve içerik nasıl dağıldığı incelenmiştir. Örneğin, ‘Değişim ve İlişkiler’ alanında bazı ülkelerde cebirsel ifadeler ve tablo-grafik kullanımının yoğunluğu farklılık göstermektedir. Bu yaklaşım, programların PISA temalarıyla ne ölçüde uyumlu olduğunu ortaya koyarak çalışmaya karşılaştırmalı bir analiz niteliği kazandırmaktadır.

4. BULGULAR

4.1. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Amaçları Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?

Ülkelerin fen bilimleri dersine yönelik program amaçlarını karşılaştırmaya yönelik alt problem doğrultusunda, Singapur'un ilkokul 2023 ve ortaokul 2021, Güney Kore'nin 2007 ve Türkiye'nin 2018 yılı fen bilimleri programları amaçları incelenmiştir. Aşağıda üç ülkenin genel amaçları kısaca özet olarak sunulmuştur:

Singapur

- Öğrencilerin bilimi bir düşünme biçimi ve kolektif insan çabası olarak kavratmak.
- Öğrencileri kendi yaşamlarında toplumsal ve çevresel konularda bilinçli karar alma ve sorumlu eylemlerde bulunmalarına yönlendirmek.
- Problem arama ve çözmeyle bilimsel sorgulama ve inovasyon becerilerini geliştirmek (MOE, 2021b).

Güney Kore

- Bilimin temel kavramlarını günlük hayattaki problemleri çözmek için uygulamak.
- Doğa olaylarına ve fen öğrenimine merak ve ilgiyi artırarak günlük yaşamdaki sorunların çözümünü bilimsel düşünme alışkanlığı ile kazandırmak.
- Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi fark ettirmek (KICE, 2007).

Türkiye

- Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik konularında temel bilgiler kazandırmak.
- Bilimsel süreç becerileri ve araştırma yaklaşımını kazandırma.
- Birey, toplum ve çevreyle ilgili sorunları çözmede bilimsel bilgiyi kullanmak.
- Günlük yaşamda meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak.
- Sosyobilimsel konular, etik değerler ve bilimsel tutum geliştirmek.
- Kariyer bilinci, girişimcilik ve güvenli çalışma alışkanlığı kazandırmak (MEB, 2018).

Singapur, Güney Kore ve Türkiye fen bilimleri öğretim programları incelendiğinde her üç ülkenin de temel bilimsel kavramların öğrenilmesi ve bu bilgilerin günlük hayatta uygulanmasına yönelik benzer hedefler benimsendiği görülmektedir.

Bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi de benzerlik göstermektedir. Güney Kore ve Türkiye'nin programında bilimsel merak ve ilgi ön plana çıkarken, Singapur'un programında bilimi bir düşünme biçimi ve kolektif insan çabası olarak kavratma hedeflerine yer verildiği görülmektedir. Güney Kore ve Türkiye'de bilim ve toplum arasındaki ilişkinin farkına varma fikri yer alırken, Singapur'da bilinçli karar alma ve sorumlu eylemlerde bulunma fikri yer almaktadır. Ayrıca, Türkiye programında kariyer bilinci, girişimcilik, etik ve güvenli çalışma gibi amaçlara da vurgu yapıldığı görülmektedir.

4.2. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Ortaokul Öğretim Programları İçerikleri ile PISA Fen Okuryazarlığı Konu Alanları Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?

Bu alt problem kapsamında Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri öğretim programlarının, PISA'nın fen okuryazarlığı kapsamında değerlendirdiği içerik bilgileriyle ne ölçüde örtüştüğü incelenmiştir. Singapur ortaokul fen öğretim programında 7. ve 8. sınıf düzeyleri ayrı olarak belirtilmemiş, tematik bir bütünlük içinde sunulmuştur. Bu nedenle 7. ve 8. sınıf konuları birlikte ele alınmıştır. Aşağıdaki Tablo 4.1'de PISA fiziksel sistemler ile ülkelerin konu içerikleri arasındaki örtüşme düzeyi verilmiştir.

Tablo 4.1. PISA fiziksel sistemler ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması

Sınıf	Singapur	Güney Kore	Türkiye	PISA Fiziksel Sistemler
5	Maddelerin halleri ve özellikleri, -Elektrik devreleri	Çözünme ve çözelti, Elektrik devresi, Bir nesnenin hareketi	Madde ve Değişim, Kuvvetin ölçülmesi, Elektrik devresi	-Kuvvet ve hareket -Enerji dönüşümleri - Elektrik sistemleri ve güvenliği
6	Enerji formları ve kullanımları, Kuvvetlerin etkileşimi	Maddelerin üç aşaması, Işık, Enerji, Manyetik alanlar	Madde ve ısı, Kuvvet ve hareket, Elektriğin iletimi	-Basınç, kaldırma kuvveti -Işık ve dalgalar -Basit makineler
7	Maddenin halleri ve değişimi, Kuvvet ve hareket,	Maddenin halleri, Kuvvet ve hareket, Elektrostatik	Saf madde ve karışımlar, Kuvvet ve enerji, Elektrik devreleri	-Maddenin halleri ve Maddenin halleri ve ısı ile ilişkisi
8	Enerji dönüşümleri, Kimyasal değişimler, Elektrik, devreler ve manyetizma	Termal enerji, Işık ve dalgalar, Atom yapısı	Basınç, Elektrik Yükleri, Atomun yapısı ve periyodik sistem	

Tablo 4.1. incelendiğinde ülkelerin 5-8. sınıf konu içerikleri ile PISA'nın fiziksel sistemler alanıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ancak konuların öğretme düzeylerinde farklılıklar görülmektedir. 5. sınıf düzeyinde Singapur'un suyun bir halden diğerine geçiş süreci deneyler aracılığıyla uygulandığı görülmektedir. Buharlaştırmanın su döngüsündeki önemi, su kirliliği ve sınırlı su kaynakları gibi çevresel konuları gerçek yaşamla ilişkilendirilerek verildiği görülmektedir. Singapur'un elektrik sistemi konuları basit devreler gibi uygulamalar kullanılarak elektrik enerjisinin korunması ve doğru kullanılması gerektiği ifadeleri PISA'nın madde ve enerji konularıyla benzerlik göstermektedir. Güney Kore' de çözünme/ çözelti, hız, elektrik devreleri konuları deney, gözlem ve hesaplamalar yapılarak öğretilmesinin hedeflendiği görülmektedir. PISA'nın maddenin halleri ve değişimi, hareket ve kuvvet, madde ve enerji konularıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Türkiye' de ise sürtünme ve kuvvetin ölçülmesi, maddenin hal değişimi, ısı, sıcaklık, ışığın yayılması, elektrik devreleri gibi konuları günlük yaşam ve deney etkinlikleriyle yer verilmektedir. PISA'nın 'maddenin hal ve değişimi, kuvvet ve hareket, madde ve enerji etkileşimi konularıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Işık yayılması, yansıma, gölge oluşumu ve saydamlık konulara diğer iki ülkeye göre daha erken yaşta yer verildiği görülmektedir.

6. sınıf düzeyinde Singapur programında kuvvetin itme/ çekme olarak tanımına ve kuvvet çeşitleri (manyetik, yerçekimi, elastik yay, sürtünme) konularına araştırma etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Enerji tasarrufu konusuna dikkat edilmesi ifadesi günlük yaşamla ilişkilendirilmektedir. Bu konuların, PISA'nın kuvvet ve hareket, enerji ve dönüşümü konularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Güney Kore programında ışık, asitler-bazılar, enerji (potansiyel, kinetik, termal), çeşitli gazlar, yanma-söndürme, manyetik alanlar konularının günlük yaşam örnekleri ve deneysel etkinliklerle birlikte verildiği görülmektedir. Periskop yapımı, elektromıknatıs yapımı, yangın söndürücü kullanımı, enerji tasarrufunun araştırılması gibi uygulama etkinlikleriyle PISA'nın maddenin hal ve değişimi, kuvvet ve hareket, madde ve dönüşümü, enerji konularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında ise bileşke kuvvetin yönü, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetin karşılaştırılması, sabit sùrat konusunun grafiklerle gösterimi, maddenin tanecikli yapısı, yoğunluk, ısı, yakıt, sesin yayılması, elektriksel direnç ve iletken-yalıtkan maddeleri konularının deneysel etkinliklerle ifade edildiği görülmektedir. Enerji kaynaklarının çevreye etkisi ile günlük yaşamla ilişkilendirilmektedir. Türkiye'de sesin akustik uygulamaları, yoğunluk deneyleri gibi bazı konularda Singapur ve Güney Kore'den

farklı olarak daha erken yaşta yer verildiği görülmektedir. Türkiye'nin 6. sınıf konularının PISA'nın madde ve özellikleri, kuvvet ve hareket, enerji ve dönüşümü konularıyla benzerlik göstermektedir.

Singapur'un 7. ve 8. sınıfı kapsayan programında konuların derinliğinin arttığı görülmektedir. Maddenin fiziksel özellikleri ile kütle, hacim, yoğunluk ilişkisini anlayıp, sınıflandırmalarına ve uygun ölçüm aletleriyle (ölçüm bandı, metre cetveli, dijital kumpas, ölçüm silindiri, elektronik terazi) günlük yaşamla ilişkilendirilerek ele alındığı görülmektedir. Elementler, bileşikler, karışımlar, çözünme, çözelti konularında araştırma yapılarak ve günlük yaşamla (atık malzemelerin sınıflandırılması, geri dönüştürülmesi, günlük eşyaların faydalı veya zararlı kimyasal özelliklerini fark edilmesi, suyun değerli bir kaynak olduğu) ilişkilendirilerek yer verildiği görülmektedir. Maddenin tanecikli yapısı, difüzyon, genleşme konularını modeller kullanarak açıkladığı, atom ve molekül konusuna ise gözlem etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Isı transferi konusunu (iletim, taşınım radyasyon, genleşme) deneylerle, kimyasal değişimler ve reaksiyonlar konusunu ise araştırma etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Işığın yansıması, kırılması ve yayılması konusuna günlük yaşamla ilişkilendirilerek (ışığın yararlı ve zararlı etkilerini, toplum ve çevre ilişkisi üstündeki etkileri) yer verildiği görülmektedir. Elektrik konusunu ise elektrik devreleri kurarak ve günlük yaşamla ilişkilendirilerek (evlerdeki elektrik kullanımı) ele alındığı görülmektedir. Singapur'un 7. ve 8. sınıf konularının PISA'nın fiziksel sistemler konularıyla yüksek oranda benzerlik gösterdiği söylenebilir.

7. sınıf düzeyinde Güney Kore programında kuvvet türleri (yerçekimi, elektrik, sürtünme, kaldırma), hız, ivme, elektrostatik konularına hesaplama ve deneylerle yer verildiği görülmektedir. Sabit hızda hareket eden nesnelerin mesafe-zaman grafiğini yorumlama konusuna ve elektrostatik deney etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Maddenin halleri, moleküler hareket (difüzyon, gaz yasaları), faz değişimi ve enerji konuları da modelleme ve deney etkinliklerle açıklandığı görülmektedir. PISA'nın kuvvet ve hareket, madde ve özellikleri, enerji ve dönüşümleri konularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında ise kuvvet konusunda kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi kavramı, fiziksel iş, kinetik ve potansiyel enerjiyi sınıflandırma, sürtünme kuvvetinin enerji üzerindeki etkisini gözlemlenme ve hava su direncine yönelik araç tasarım yapma konularına yer verildiği görülmektedir. Maddenin tanecikli halleri (atom, molekül), saf maddeler (element, bileşik, bileşik formülleri), karışımlar, ışığın soğurulması, aynalar, ve ışığın kırılması deney etkinlikleriyle, atık yönetimi ve geri dönüşüm konusuna ise proje tasarım

etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Elektrik konusunda da ampüllerin bağlanma şekilleri ile devre kurma ve tasarımı ifadelerine yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın fiziksel sistemler konusuyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

8.sınıf düzeyinde Güney Kore programında termal enerji (ısı,genleşme), ışığın mercekle ve aynalarla görüntü oluşturmaları, dalgalar, karışımlar,bileşiklerin yapısı, atom ve iyon modelleri konuları deneysel ölçümler, modelleme ve araştırma etkinlikleriyle desteklendiği görülmektedir. Türkiye'de ise basınç, periyodik sistem, fiziksel ve kimyasal değişimler, asitler-bazlar, madde ve ısı etkileşimi, basit makineler, elektrik yükleri, elektrik dönüşümleri, madde döngüsü ve çevre sorunları konularına günlük yaşam ve teknolojiyle ilişkilendirilmiş etkinliklerle yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın fiziksel sistemler konusu ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Genel olarak ülkelerin konu içeriklerinin PISA'nın fiziksel sistemler içerikleriyle benzerlik gösterdiğini, Singapur çevresel ve etik boyutlarıyla, Güney Kore ölçüm ve modelleme süreçleriyle, Türkiye'nin ise geniş konu kapsamı ile birbirinden farklılaştığı söylenebilir. Aşağıdaki Tablo 4.2.'de PISA canlı sistemleri ile ülkelerin 5-8. sınıf konu içeriklerinin karşılaştırması verilmiştir. Singapur'un 7. ve 8. sınıf konularına bir arada yer verilmiştir.

Tablo 4.2. PISA canlı sistemler ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması

Sınıf	Singapur	Güney Kore	Türkiye	PISA Canlı Sistemler
5	Canlıların yapısı ve işlevi, Bitki ve hayvan yaşam döngüleri, Hücre yapısı	Bitki yapısı ve işlevi, Mikroorganizmalar, İnsan vücudu	Canlılar Dünyası, İnsan ve Çevre	-Canlı Sistemler ve Temel Özellikleri - Hücre Yapısı ve Bölünme - Genetik ve Evrim
6	Ekosistem, çevre ve organizma	Ekosistem ve çevre	Vücudumuzdaki sistemler, Sağlık	Ekosistemler (Enerji ve Madde Akışı) ve Biyomlar
7	Hücre modeli, Organ sistemleri Canlıların çeşitliliği	Canlı organizmaların organizasyonu ve çeşitliliği	Hücre ve bölünmeler, Üreme, Büyüme ve gelişme	- Adaptasyon ve Çevresel Etkiler -İnsan ve Çevre İlişkisi
8	İnsan sindirim sistemi,Canlılarda taşıma sistemleri, Cinsel üreme sistemi	Sindirim, dolaşım, solunum	DNA ve Genetik kod, Enerji dönüşümleri, Çevre bilimi	

Tablo 4.2. incelendiğinde, 5. sınıf düzeyinde Singapur, Güney Kore ve Türkiye programlarında hücre, canlıların üremesi, bitki ve insan organ sistemleri konularının

PISA'nın canlı sistemler temasıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Singapur programında hücrenin temel yapı taşı olduğu, bitkilerin (tozlaşma, gübreleme, tohum dağıtımı, çimlenme) ve insanların eşeyli üreme sistemlerinin benzerliği konularına yer verildiği görülmektedir. İnsanlarda solunum ve dolaşım sistemlerinin işlevi, bitkilerde ise taşıma sisteminin parçaları yer aldığı görülmektedir. Güney Kore programında bitki yapısı (kök, gövde, yaprak, çiçek), mikroorganizmalar ve insan yaşamı ilişkisi gözlem ve deney etkinlikleriyle, organ sistemlerine ise modelleme etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Türkiye programında ise canlıların benzerlik ve farklılıkları, mikroskopik canlılar, mantarlar, hayvanların sınıflandırılması konularına yer verildiği görülmektedir. Biyoçeşitlilik, insan- çevre etkileşimi (çevre kirliliği, koruma), yıkıcı doğa olaylarına yer vererek diğer iki ülkeden farklı olarak insan ve çevre ilişkisine değinildiği görülmektedir.

6.sınıf düzeyinde Singapur programında organizmaların çevre ile ilişkisi, organizma türleri (üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar), besin zinciri ve adaptasyon konuları gözlem etkinlikleriyle yer almaktadır. İnsanın çevre üzerinde etkisi (olumlu-olumsuz), canlı yaşamı için gerekli olan solunum enerjisi ve fotosentez için gerekli olan şartların (su, ışık enerjisi ve karbondioksit) araştırma etkinlikleriyle yer verilmektedir. Bu konuların, PISA'nın organizma kavramı, insanlar ve ekosistem konularıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Güney Kore programında ekosistemdeki üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar arasındaki ilişki ve insanların ekosistem üzerindeki etkisi konularına araştırma etkinlikleriyle yer verilmektedir. Bu konuların PISA'nın ekosistem ve çevre konusuyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında destek ve hareket sistemi, sindirim sistemi, dolaşım sistemi, solunum sistemi ve boşaltım sistemi konularına detaylı bir şekilde yer verildiği söylenebilir. Denetleyici ve düzenleyici sistemler, duyu organları ve sistemlerin sağlığı ve bu sistemlerin sağlığı için yapılması gereken konulara da yer verildiği görülmektedir. Bu konuların, PISA'nın canlı ve organ sistemleri konularıyla benzerlik göstermektedir.

7. ve 8. sınıf düzeyinde Singapur programında bitki ve hayvan hücrelerinin mikroskopla öğretimi, sindirim sistemleri ve bölümleri, insanlarda taşıma sistemi (atardamarlar, toplardamarlar, kılcal damarlar), difüzyonun insan ve bitki maddelerinde taşınması, üreme sistemi, kalıtım, cinsel yolla bulaşan hastalıklar konularına araştırma etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Programda bu konuları diyabetle mücadele, kalp nakli ile etik konular, madde bağımlılığı ve etkileri, artan nüfusun nedenleri gibi etik, tutum ve değer başlığı altında vererek öğrencilerin konuları günlük yaşamla ilişkilendirilmesine

katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca çevreyi korumanın önemi, adaptasyon, besin zinciri, ekosistem konularına da yer verilmektedir. Programda yer alan konuların PISA'nın canlı sistemlerinde yer alan hücreler, organizma yapıları, insanlar, ekosistem, biyosfer ve evren konularıyla yüksek derecede benzerlik gösterdiği söylenebilir.

7. sınıf düzeyinde Güney Kore programında hücrenin yapısı ve işlevi, bitki ve hayvan hücreleri ve canlı organizmaların sınıflandırılmasına gözlem ve mikroskop etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Bitki maddelerinin taşınması, terleme, fotosentez deneyleri konularına da yer vermektedir. Bu konuların, PISA'nın hücre, organizma kavramı ve ekosistem konularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında ise hayvan ve bitki hücrelerini ayırt edebilme, hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi, mayoz ve mitoz kavramı, insan, hayvan ve bitkilerde üreme, büyüme ve gelişme konularına yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın canlı sistemlerindeki hücreler, organizma kavramı ve insanlar konularıyla benzerlik gösterdiğini ancak Singapur ve Güney Kore'ye oranla araştırma ve deneysel etkinliklere daha az yer verildiği söylenebilir.

8. sınıf düzeyinde Güney Kore programında canlılarda sindirim, dolaşım, solunum ve boşaltım konularına model ve deney etkinlikleriyle (besin maddelerini çıkarma, tükürük kullanarak sindirim) yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın canlı sistemleri konularıyla benzerlik göstermektedir. Türkiye programında ise DNA, genetik kod, kalıtım, adaptasyon ve biyoteknoloji konularına yer verildiği görülmektedir. Besin zinciri, fotosentez, madde döngüleri (su, oksijen, azot, karbon), çevre sorunları (küresel ısınma) ve sürdürülebilirlik kalkınma konularına günlük yaşamla ilişkilendirilerek verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın canlı sistemlerindeki hücreler, evren, ekosistem ve biyosfer konularıyla benzerlik gösterdiği ancak deney ve araştırma etkinliklerin diğer iki ülkeye göre daha az yer verildiği söylenebilir.

Aşağıdaki tablo 4.3.'de ülkelerin 5-8. sınıf konu içerikleri ile PISA temaları arasındaki benzerlikleri gösterilmiştir. Singapur programında yer, uzay, evren konularına doğrudan yer verilmemiş, ancak diğer öğrenme alanları içerisinde dolaylı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Singapur programında 7. ve 8. sınıf konularına bir arada yer verilmiştir.

Tablo 4.3. PISA yer ve uzay sistemleri ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması

Sınıf	Singapur	Güney Kore	Türkiye	PISA Yer ve Uzay Sistemleri
5	Su döngüsü, Hava olayları,	Dünya ve Ay, Güneş Sistemi ve Yıldızlar	Güneş, Dünya ve Ay	-Yerkürenin yapısı -Yerküredeki enerji -Yerküredeki
6	Enerji kaynağı	Hava durumu değişiklikleri, Mevsimsel değişiklikler	Güneş Sistemi ve tutulmalar	değişim -Yerkürenin tarihi -Uzayda yerküre -Evrenin tarihi ve ölçüğü
7	Gezegen hareketleri, Güneş sistemi ve enerji akışları	Dünya'nın kabuk malzemesi ve değişimleri, Tektonik hareket ve levha tektoniği	Güneş Sistemi ve Ötesi, Yer kabuğu, Deprem, Levha hareketleri	
8	Enerji, çevre, doğal afetler ve iklim değişikliği	Güneş Sistemi, Yıldızlar ve evren	Mevsimler ve İklim	

Tablo 4.3.'de 5. sınıf düzeyinde Singapur programı, su döngü, su kirliliğinin Dünya'nın su kaynaklarına etkisi, hava olayları konuları ile PISA'nın yer ve uzay sistemleri konusunda yerküredeki enerji teması ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Uzay, Dünya ve Güneş Sistemi gibi konularına diğer iki ülke kadar detaylı yer verilmediği görülmektedir. Güney Kore programında Dünya ve Ay'ın şekil ve hareketleri, Güneş Sistemi ve yıldızlar konularına gözlem etkinlikleriyle yer verdiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın yer ve uzay sistemlerinde uzaydaki yerküre temasıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında ise Güneş ve Ay'ın yapısı ve özellikleri, Ay'ın dönme hareketleri ve evreleri, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri konusunu modelleme etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın uzay ve yer sistemlerindeki yerküre temasıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

6. sınıf düzeyinde Singapur'un programında enerji kaynaklarının Güneş'ten elde edilen kısmı ile PISA'nın yerküredeki enerji konusuyla ilişkilendirilmektedir. Güney Kore programında hava değişikliği ve oluşumu konusu, mevsimsel hava özelliklerinin higrometre ölçümü ve sis deneyleriyle ele alındığı görülmektedir. Sıcaklığın mevsimlere göre değişimi, yeryüzüne ulaşan güneş radyasyon enerjisi arasındaki ilişki ölçüm ve deney etkinlikleriyle birlikte yer verilmektedir. Bu konuların PISA'nın yerküredeki yapısı ve enerjisi konularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında Güneş sistemi, gezegenler, meteor, göktaşı asteroid, Güneş ve Ay tutulmaları konularına model oluşturma

etkinliğiyle yer verildiği görülmektedir. Bu konular PISA'nın uzayda yer küre konusu ile benzerlik göstermektedir.

7. sınıf ve 8. sınıf düzeyinde Singapur programında çeşitli enerji kaynakları (fosil yakıtlar, güneş enerjisi, hidroelektrik enerjisi, rüzgar enerjisi), doğadaki yıkıcı güçler (depremler, tsunamiler, volkanik patlamalar, tropikal siklonlar), suyun bir kaynak oluşu, iklim değişikliği (küresel ısınma) konularına dolaylı yer verildiği görülmektedir. PISA'nın yer ve uzay sistemlerinin yer küredeki enerji, değişim ve tarihi konularıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

7. sınıf düzeyinde Güney Kore programında yer kabuğunu oluşturan elementler ve değişimi, toprak ve kayaç türlerinin oluşumu, tektonik levha hareketleri (volkan, deprem) ve teorik evrimi konularına gözlem ve modelleme etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Bu konular PISA'nın yer kürenin değişimi ve tarihi konularıyla benzerlik göstermektedir. Türkiye programında ise Güneş sistemindeki gök cisimleri (yıldız, takım yıldızı, galaksi, karadeli), evren kavramı, uzay araştırmaları, uzay kirliliği, teleskobun yapısı (basit teleskop yapımı) ve gökbilimdeki önemi konularına yer verildiği görülmektedir. Bu konular PISA'nın yer kürenin tarihi ve uzayda yer küre konularıyla benzerlik göstermektedir.

8. sınıf düzeyinde Güney Kore programında Güneş sistemi özellikleri ve gök cisimleri, Dünya, Ay ve Güneş'in yapısı, yıldızlar (yapısı, uzaklık ölçümleri vb.), galaksiler ve evren teorisine gözlem ve deney etkinlikleriyle yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın uzayda yer küre, evrenin tarihi ve ölçeği konularıyla benzerlik göstermektedir. Türkiye programında ise Dünya'nın dönme eksen, dolanma düzlemi, mevsimlerin oluşumu, iklim ve hava hareketleri (iklim bilimi, iklim değişiklikleri) konularına yer verildiği görülmektedir. Bu konular PISA'nın yer küredeki enerji konularıyla benzerlik göstermektedir.

Genel olarak Güney Kore ve Türkiye programlarında PISA'nın yer ve uzay sistemleri konularına daha fazla yer verildiği, Singapur'un bu konuları dolaylı olarak vermesiyle benzerlik gösterdiği söylenebilir. Güney Kore'nin gözlem ve modelleme etkinlikleriyle bu temaya yüksek oranda benzerlik gösterdiği söylenebilir.

4.3. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Ortaokul Öğretim Programının Öğretme-Öğrenme Süreci Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?

Fen bilimleri ders öğretim programlarında öğrenme-öğretme sürecine ilişkin alt probleme yönelik bulgular üç ülke kapsamında incelenmiştir. Her ülkenin programında yer alan öğrenme-öğretme yaklaşımları, yöntemleri ve uygulama biçimleri aşağıda alt başlıklarda verilmiştir.

4.3.1. Singapur fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme süreci

Singapur öğretme-öğrenme sürecinde öğrenci merkezli bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Öğretmenlerden öğrencilerin merak ve ilgilerini arttıracak etkinliklerle beraber bilimin değerini anlama ve günlük yaşamda uygulamalarına teşvik edici bir role sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenler öğrencilerin araştırmacı ve sorgulayıcı yönlerini geliştirmek için soru sormalarına, tartışmalara katılmalarına ve problem çözmelerine uygun gerçek yaşamla bağlantılı deneyimleri kurmalarına olanak sağlamaktadırlar. Bu deneyimlerin hem sınıf içi hem sınıf dışı ortamlarda günlük yaşamla ilişkilendirerek gerçekleştirilmesi gerektiği ifadelerine yer verilmektedir.

Öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin bir olguya ilişkin soru sormaları, gözlem ve ekipman kullanarak kanıt toplamaları ve veri elde etmeleri istenilmektedir. Öğrencilerin bu verileri farklı yollar (tablo, grafik vb.) kullanarak analiz etmeleri, toplanan kanıtlara uygun çıkarımlar yapılması ve bunu günlük yaşamla ilişkilendirmeleri öğretme-öğrenme sürecine dâhil edildiğini göstermektedir. İletişim kurma ve kendi öğrenmelerini gerçekleştirmeleri de programda yer almaktadır.

Ayrıca, öğrencilerin ilgisini artırmak ve öğretim süreçlerini desteklemek amacıyla STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi ve BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) kullanımının da programda yer aldığı görülmektedir (MOE, 2021b).

4.3.2. Güney Kore fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme süreci

Güney Kore öğretme-öğrenme sürecinde bireysel farklılıkları ele alan bir yaklaşıma sahip olduğu görülmektedir. Ders anlatımı, laboratuvar, tartışma, inceleme, saha gezisi, araştırma projesi gibi çeşitli öğretme ve öğrenme yöntemlerinin de yer aldığı görülmektedir.

Bilimsel düşünme, yaratıcı düşünme ve iletişim becerilerini geliştirmek için tartışma etkinlikleri, grup etkinlikleri ve iş birlikli öğrenme yöntemleri kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Öğretim sürecinde temel sorgulama becerileri (gözlemleme, sınıflandırma, ölçme, tahmin etme) ile kapsamlı sorgulama becerilerinin (hipotez kurma, değişken kontrolü, veri analizi, sonuç çıkarma) birlikte kullanıldığı görülmektedir.

Öğretmenlerden öğrencilerin motivasyonu ve ilgisini sağlamak için açık uçlu sorular sormalarını, bilim insanları ve güncel olayları içeriğe entegre etmelerini istenilmektedir. Bilgisayar destekli laboratuvar, internet, multimedya gibi teknolojik uygulamaların da teşvik edildiği görülmektedir. Öğrencilerin kendi süreçlerini yönetmek için plan yapmalarını, konu seçmelerini, sunum yapmalarını ve öğretmenlerin de bu süreci takip edip yön vermeleri gerektiği de programda belirtilmektedir. Laboratuvar eğitiminde, ekipman kullanımı, güvenlik önlemleri, çevresel duyarlılık ve etik konularına önem verildiği görülmektedir (KICE, 2007)

4.3.3. Türkiye fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme süreci

Türkiye'nin fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme sürecinde öğrenciyi merkeze alan, araştırma-sorgulama ve bilgiyi transfer edebileceği öğrenme yaklaşımının benimsediği görülmektedir. Programın problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarıyla yürütülmesi ve öğrenmenin kalıcı olması için hem sınıf içi hemde sınıf dışı (okul bahçesi, bilim merkezleri, müzeler, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, doğal ortamlar vb.) öğrenme ortamlarına göre uygulanması gerektiği görülmektedir.

Öğretmenin teşvik edici ve rehber rolü üstlendiği, öğrencinin ise bilgiyi araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren bireyler olarak sürece dahil edildiği görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin fen bilimleri teknoloji, mühendislik ve matematikle bütünleştirerek öğrencilerin üst düzey düşünme ve inovasyonu geliştirmelerinde rehber olması gerektiği görülmektedir.

Öğrenme sürecinin keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsadığı, öğrencilere yazılı, sözlü ve görsel olarak kendilerini ifade edebilecekleri fırsatların sağlandığı görülmektedir. Ayrıca, fen bilgisi ile mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının bütünleşik şekilde ele alınması gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2018).

Singapur, Güney Kore ve Türkiye fen bilimleri programlarında öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin araştırma-sorgulama, problem çözme ve uygulama becerilerini geliştirmeye yönelik benzer yaklaşımları benimsendiği söylenebilir. Üç programda da

öğretmenlerin rehberlik rolü üstlendiği, öğrencilerin aktif katılım sağladığı, grup çalışmaları ve tartışmaların öğrenme süreçlerine dâhil edildiği ve uygulamalı etkinlikler ile teknoloji destekli araçlardan faydalanılması gerektiği belirtilmektedir. Tüm programlarda sınıf içi ve sınıf dışı öğrenme ortamlarının kullanıldığı, öğrencilerin proje, model ve ürün oluşturma etkinliklerine katılması gerektiği görülmektedir. Farklılık olarak, Singapur programında STEM ve BİT kullanımına, Güney Kore’de serbest araştırma ve laboratuvar güvenliği uygulamalarına, Türkiye’de ise fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına bütünlük şeklinde yer verildiği görülmektedir.

4.4. Singapur, Güney Kore ve Türkiye’nin Fen Bilimleri Dersi Ortaokul Öğretim Programının Değerlendirme Süreci Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?

Fen bilimleri ders öğretim programlarında değerlendirme sürecine ilişkin alt problemlere yönelik bulgular üç ülke bazında incelenmiştir. Her ülkenin programında yer alan değerlendirme yaklaşımları aşağıda alt başlıklarda verilmiştir.

4.4.1. Singapur fen bilimleri dersi değerlendirme süreci

Singapur fen bilimleri öğretim programı değerlendirme sürecinde öğrencilerin bilgi, beceri ve tutum kazanımlarını izlemeye yönelik hem nicel hem de nitel yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir.

Değerlendirme sürecinin öğrencilerin kendi gelişimlerini izlemelerine ayrıca öğretmenler, okullar ve ebeveynler için geri bildirim ve yönlendirme olanağı sağladığı belirtilmektedir. Bu durumun öğrencilerin uygun sınıfa veya kursa yerleştirilmesini ve öğrencilerin bir seviyeden diğerine geçişini kolaylaştırdığı görülmektedir. Sorgulama temelli sınıflarda değerlendirme, yazılı sınavların yanı sıra tartışma, poster, drama, pratik çalışmalar, öğrenme parkurları, projeler, model yapımı ve yansımalar/günlükler gibi performansa dayalı yöntemlerin yer aldığı ve bu yöntemlerin günlük yaşamda, toplumda ve çevrede bilimi içeren gerçek dünya bağlantılı bir şekilde yer aldığı görülmektedir.

Değerlendirme sürecinin, öğrencilerin yıl sonu sınavı gibi ölçme noktalarında başarı düzeylerini belirlemeye, müfredatı temsil etmeye ve öğrenme süresi boyunca kazanımlar arasındaki bağlantıyı sağlamaya yönelik tasarlanması gerektiği de ifade edilmektedir (MOE, 2021b).

4.4.2. Güney Kore fen bilimleri dersi değerlendirme süreci

Güney Kore’de fen bilimleri dersi değerlendirme sürecinde öğrencilerin temel kavramları anlama, sorgulama ve uygulama becerileri ile bilimsel tutumlarının birlikte ele alındığı görülmektedir. Değerlendirme sürecinde çoktan seçmeli testler, yazılı testler, gözlem kontrol listeleri, raporlar, performans testleri, mülakatlar ve portfolyolar gibi çeşitli yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Serbest sorgulama etkinliklerinde gözlem kontrol listelerine ve yazılı raporlara daha fazla yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Değerlendirme araçlarının öğretmenler arasında iş birliği ile geliştirildiği, sürecin planlama, uygulama ve sonuçların işlenmesi aşamalarını kapsadığı, elde edilen verilerin ders planlama, öğretim stratejilerini geliştirme ve öğrencilerin kariyer yönlendirmesinde kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca değerlendirme sürecinin, öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemelerine, güçlü ve zayıf yönlerini fark etmelerine ve öğretmenler, okullar ile ebeveynler için geri bildirim sağlamasına olanak tanıdığı ifade edilmektedir (KICE, 2007).

4.4.3. Türkiye fen bilimleri dersi değerlendirme süreci

Türkiye’nin fen bilimleri dersi değerlendirme sürecinde bireysel farklılıklara uygun ve esnek bir yaklaşım gösterdiği görülmektedir. Eğitim düzeyi, birey, sosyal, okul ortamı gibi etkenler çeşitlilik gösterdiği için değerlendirme sürecinin uygulanması öğretmene bırakıldığı ifade edilmektedir.

Bireysel farklılıkların göz önüne alınarak farklı ölçme araç ve yöntemlerin kullanılması ve değerlendirmenin sadece sonuç olarak değil süreç içinde de uygulanması gerektiği ifadeleri görülmektedir. Değerlendirme sürecinin hem öğretmenin hemde öğrencinin katılımıyla yürütülmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Programda öğrencilerin bilişsel gelişiminin yanı sıra duyuşsal ve davranışsal boyutlarında (ilgi, tutum ve değerler ile eylemsel beceriler) değerlendirme kapsamında ele alındığı görülmektedir. Türkiye’nin fen programının değerlendirme yaklaşımı süreci sadece sonuç odaklı değil süreci merkeze alan, bilişsel, duyuşsal ve öğrenci merkezli bir anlayış benimsediği söylenebilir (MEB, 2018).

Güney Kore, Singapur ve Türkiye’nin değerlendirme süreci, öğrencilerin fen bilgisi becerileri ve tutumları birlikte değerlendirildiğinde benzer yöntem anlayışlarına sahip oldukları görülmektedir. Üç ülkede de çoklu değerlendirme araçlarının (sınav, proje, performans görevi vb.) kullanılması, öğrencinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi önemli kabul edilmektedir. Hem Singapur hem Güney

Kore'nin değerlendirme sürecinde öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini izlemeleri ayrıca öğretmen, okul ve ebeveynler için geri bildirim sağlaması benzerlik olarak görülmektedir.

4.5. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Matematik Dersi Öğretim Programlarının Amaçları Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?

Bu alt problem kapsamında Singapur'un ortaokul 2020, Güney Kore'nin 2007 ve Türkiye'nin 2018 matematik ders öğretim programları incelenmiştir. Üç ülkenin matematik program amaçları aşağıda kısaca özet olarak sunulmuştur.

Singapur

- Öğrencilere günlük yaşamda kullanılabilir matematiksel bilgi ve beceriler kazandırmak.
- Matematiğe ilgisi ve yeteneği olan öğrencileri ileri öğrenime hazırlamak.
- Problem çözme, akıl yürütme, iletişim ve üstbiliş becerilerini geliştirmek.
- Matematiği diğer disiplinlerle ilişkilendirmek.
- Özgüven oluşturmak ve matematiğe olan ilgiyi arttırmak (MOE, 2020).

Güney Kore

- Matematiğin temel kavram, ilke ve kurallarını anlamak ve uygulamak.
- Matematiksel düşünme ve iletişim becerilerini geliştirerek sosyal ve doğal olaylara ve problemlere çözümler üretmek.
- Matematiğe yönelik ilgi, değer ve olumlu tutum kazandırmak (KICE, 2007).

Türkiye

- Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirmek ve etkin bir şekilde kullanmak.
- Matematiksel kavramları anlamak ve günlük hayatta kullanmak.
- Problem çözme, akıl yürütme, iletişim ve üstbiliş becerilerini geliştirmek.
- Matematiğe yönelik olumlu tutum, özgüven, sabır ve sorumluluk kazandırmak.
- Matematiği araştırma, sanat ve estetikle ilişkilendirmek (MEB, 2018).

Üç ülkenin matematik öğretim programı amaçlarında matematiksel kavramları anlama, problem çözme ve gerçek hayatla ilişkilendirme benzerlik olarak görülmektedir. Eleştirel düşünme, sorgulama ve problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedefleri benzerlik olarak yer almaktadır. Singapur' da matematiğe ilgisi olan

öğrenciler için ileri öğrenime hazırlayarak farklı öğrenme fırsatları sunduğu farklılık olarak görülmektedir. Güney Kore’ de ise doğa ve sosyal olaylara pratik çözümler üreterek doğa ve toplumla ilişkilendirildiği görülmektedir. Türkiye’nin amaçlar sayısı diğer iki ülkeden daha fazla olduğu ve diğer iki ülkeden farklı olarak matematiksel kavramları sanat ve estetikle bağdaştırma becerisinin vurgulandığı görülmektedir. Bu durumun matematiksel düşünmeyi ve öğrenmeyi geliştirdiği, yaratıcı ve görsel boyutlar kazandırmaya imkân sağladığı söylenebilir.

4.6. Singapur, Güney Kore ve Türkiye’nin Matematik Dersi Ortaokul Öğretim Programlarının İçerikleri ile PISA Matematik Okuryazarlığı Konu Alanları Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?

Bu alt problem kapsamında, öğrencilerin PISA sınavına girmeden önce 5., 6., 7. ve 8. sınıfta öğrendikleri matematik konuları ile PISA matematik okuryazarlığı kapsamında yer alan konu başlıkları gösterilmiştir. Singapur matematik öğretim programında matematiksel kavram ve beceriler günlük yaşamla bağlantılı olup (seyahat, ulaşım, spor, yemek tarifleri, kat planları, navigasyon) faiz, vergiler, taksitler, faturalar, döviz gibi kişisel ve ev ekonomisi işlemleri ve tablo ile grafiklerden gelen verilerin analizi (mesafe-zaman ve hız-zaman grafikleri) problem çözme konularının içinde yer verildiği görülmektedir. Güney Kore’ de problem çözme her sınıf seviyesinde alt başlık altında ve bu problemlerin günlük yaşamla bağlantılı olmasına yer verildiği görülmektedir. Türkiye de ise problem çözme kazanımların içinde yer verildiği görülmektedir.

PISA 2022’de matematikte dört içerik alanı belirlenmiş olup bunlar; değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, çokluk ve belirsizlik ile veri kategorileridir. Aşağıdaki Tablo 4.4. PISA değişim ve ilişkiler ile ülkelerin 5-8. sınıf konu içerikleri benzerliğini göstermektedir.

Tablo 4.4. PISA değişim ve ilişkiler ile 5-8 sınıf konu içerikleri karşılaştırması

Sınıf	Singapur	Güney Kore	Türkiye	PISA Değişim ve İlişkiler
5	Sayılar ve cebir	Örüntüler, oran	X	-Örüntüler -Fonksiyonlar,
6	Cebir, basit denklemler	Basit denklemler Doğru oran ve ters oran grafiklerle gösterimi	Cebirsel İfadeler	-Değişkenler arası ilişki -Grafik okuma -Cebirsel ifadeler
7	Cebirsel ifadeler, formüller, denklemler ve eşitsizlikler,	Fonksiyon, cebirsel ifadeler, eşitlikler	Cebirsel ifadeler, eşitlik ve denklem	
8	Sayılar ve Cebir oran-orantı, fonksiyonlar ve grafikler, denklemler ve eşitsizlikler	Polinomlar, Eşzamanlı doğrusal denklemler Eşitsizlikler ve doğrusal fonksiyonlar	Doğrusal denklemler, doğrusal fonksiyonlar, eşitsizlikler	

Tablo 4.4. incelendiğinde 5. sınıfta Singapur matematik öğretim programında PISA değişim ve ilişkiler ile çokluk alanının sayılar ve cebir başlığıyla birlikte ele alındığı görülmektedir. Güney Kore'nin ise örüntüler üzerinden iki nicelik arasında ilişkiyi anlama, iki nicelik arasında oranları anlama konusu ile PISA'nın değişim ve ilişkiler konusundaki değişkenler arası ilişkilerle benzerlik göstermektedir. Türkiye'de ise cebirsel ifadelerin beşinci sınıfta yer almadığı görülmektedir. Üç ülkenin 5. sınıf düzeyinde PISA'nın değişim ve ilişkiler konusuna sınırlı olarak yer verdiği söylenebilir.

6. sınıf düzeyinde PISA değişim ve ilişkiler konusunun üç ülkede farklı olarak ele alındığı görülmektedir. Singapur'da basit cebirsel ifadelerin gösterimine ve basit doğrusal denklemleri çözümü konularına yer verildiği görülmektedir. Türkiye'de ise cebirsel ifadelerde değişken, terim ve katsayı gibi temel kavramların tanıtımı yapılmakta, sözel olan bir durumu cebirsel ifadeye çevirme ve cebirsel ifadeye uygun durumu sözel olarak yazma konularına yer verildiği görülmektedir. Güney Kore'de bir eşitliğin özelliğini anlama ve basit denklemleri çözme, doğru/ ters orantıyı tablo ve grafik ile gösterime PISA'nın değişim ve ilişkiler konusu ile benzerlikler içermektedir. Doğru ve ters orantıyı günlük yaşam problemleriyle çözme ifadesi de yer almaktadır.

7. sınıf düzeyinde Singapur'da cebirsel ifadelerin kullanımı, n' inci terimi, notasyonların yorumlanması, basit gerçek dünya durumlarının cebirsel ifadeye çevrilmesi, doğrusal denklemlerin çözümü, problemleri çözmek için tek değişkenli doğrusal denklemlerin formülü, hız konusunda mesafe, zaman ve hız arasındaki ilişkileri anlama

konularına yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın değişim ve ilişkiler konusunda cebirsel ifadeler, değişkenler arası ilişkiler kısmı ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Güney Kore programında değişkenlerin kullanımı, doğrusal ifadelerin toplanması ve çıkarılması, doğrusal denklem problemlerinin çözümü konularına yer verildiği görülmektedir. Ayrıca fonksiyon kavramı tablolar, ifadeler ve grafiklerle gerçek hayattaki problemlerin çözümüyle birlikte yer aldığı görülmektedir. Bu konular PISA'nın değişim ve ilişkiler konusunda değişkenler arası ilişki, cebirsel ifadeler ve grafik yorumu kısmı ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma, sayı örüntüleri, birinci dereceden bilinmeyenli denklemi tanıma ve gerçek hayat durumlarına uygun denklem kurma konularının yer aldığı görülmektedir. Bu konular PISA'nın değişim ve ilişkiler konusunda değişkenler arası ilişkiler, örüntüler ve cebirsel ifadeler ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Problem çözme ve denklem kurma etkinliklerinin Singapur ve Güney Kore'ye oranla daha az yer verildiği görülmektedir.

8. sınıf düzeyinde Singapur programında sayılar ve cebir alanında yer alan konuların PISA'nın değişim ve ilişkiler ile çokluk (miktar) alanlarıyla birlikte ele alındığı görülmektedir. Singapur programında doğru ve ters orantı, harita ölçekleri (mesafe ve alan), cebirsel ifadelerde ikinci dereceden ifadelerin çarpanlara ayrılması, basit cebirsel ifadelerin çarpımı ve bölümü, kartezyen koordinatları, sıralı çiftler kümesi grafiği, doğrusal fonksiyonların grafiği, tek değişkenli doğrusal denklemlerin çözümü, basit eşitsizliklerin çözümü, iki değişkenli doğrusal denklem grafiği ve denklem çözümü konularına yer verildiği görülmektedir. Grafik çizimi ve denklem çözme uygulamalarına geniş ölçekte yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın değişim ve ilişkiler alanıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Güney Kore programında ikinci dereceden denklemlerle toplama ve çıkarma, polinomların çarpımı ve bölümü, ikinci dereceden eşzamanlı doğrusal denklemlerin ve problemlerin çözümü, eşitsizliklerin özelliği ve çözümü, doğrusal eşitsizlik problemlerinin çözümü, doğrusal fonksiyon grafikleri, doğrusal fonksiyon ve iki bilinmeyenli doğrusal denklem arasındaki ilişki denklem ve problem çözümü konularına yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA'nın değişim ve ilişkiler alanıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında cebirsel ifadelerin çarpımı ve çarpanlara ayırımı, özdeşlikler, birinci dereceden bir bilinmeyen denklemlerin çözümü, koordinat sistemi tanıma, doğrusal denklem grafiği, birinci dereceden bilinmeyen eşitsizliklerin çözümü konularına yer verildiği görülmektedir. Cebirsel ifadeler konusunda Singapur ve

Güney Kore kadar kapsamlı olmasa da konular PISA'nın değişim ve ilişkiler alanıyla benzerliği olduğu söylenebilir.

Aşağıdaki Tablo 4.5.'de PISA'nın çokluk alanı ile ülkelerin 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması gösterilmektedir.

Tablo 4.5. PISA çokluk (miktar) ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması

Sınıf	Singapur	Güney Kore	Türkiye	PISA Çokluk (Miktar)
5	Tam sayılar, kesirler, ondalık sayılar, oran, yüzde	Bölenler, katlar Ondalık sayılar, kesirler oran ve orantı	-Doğal sayılarda işlem, Kesirler, ondalık sayılar, yüzdeler	- Sayılar ve sayısal işlemler - Zihinden hesaplamalar
6	Kesirlerle işlem, oran	Kesirler ve ondalık sayılarla işlem, oran	Doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar,	- Tahmin etme ve sonuçları değerlendirme
7	Asal sayılar, çarpanlar, EBOB ve EKOK Rasyonel sayılar, Yüzde hesaplamaları	Kümeler, Doğal sayılar, EBOB ve EKOK, tam sayılar, rasyonel sayılar	Tam sayılar ve rasyonel sayılarla işlemler, Çarpma ve bölme özellikleri, Yüzde hesaplamaları	
8	Sayılar ve cebir	Yenilenen ondalık sayılar, Yaklaşık değer ve hata payı	EBOB-EKOK, Üslü ifadeler, Kareköklü sayılar,	

Tablo 4.5.'e göre 5. sınıf düzeyinde PISA'nın çokluk alanında ondalık sayılar, kesirler ve kesirlerde dört işlem konuları üç ülkede de ortak olarak ele alınmaktadır. Singapur'un tam sayılar konusunda 10 milyona kadar yazma ve okuma, matematiksel işlemleri hesap makinası kullanmadan zihinden yapma ve oran konularının yer aldığı görülmektedir. Singapur programında yüzde konusunu iskonto, faiz, GST günlük hayat kazanımlarıyla vererek diğer iki ülkeden farklılık gösterdiği görülmektedir. Güney Kore programında ise diğer iki ülkeden farklı olarak bölenler ve katlar konularına yer verildiği görülmektedir. Miktarlar arası oranları, dönüşümleri ve karşılaştırmaları, problem çözme konuları da yer almaktadır. Türkiye'deki ondalık sayılar ve kesirlerde dört işlem konusunda diğer iki ülke ile benzerlik olduğu görülmektedir.

6.sınıf düzeyinde PISA'nın çokluk alanıyla üç ülkede kesirlerin bölünmesi benzerlik göstermektedir. Singapur'da yüzde ve oran problemleri, Güney Kore'de ondalık sayıların bölünmesi, orantılı ifadelerin özellikleri ve çözümü, doğru ve ters orantı konuları yer almaktadır. Türkiye' de ise doğal sayılarla işlemler, çarpanlar ve katlar, kümeler, tam sayılar, kesirlerde dört işlem, ondalık sayılarda işlemler ve oran kavramı ve problemlerde bulma

konularının yer aldığı görülmektedir. Singapur programı, öğrencilerin kesirlerle bölme işlemlerini hesap makinesi kullanmadan yapabilmeleriyle, Güney Kore problem çözme yöntemlerini ayrı bir başlıkla ele almasıyla, Türkiye’de gerçek hayat durumlarına uygun kesir modelleri çalışmalarıyla farklılık gösterdiği görülmektedir.

7. sınıf düzeyinde rasyonel sayılar, tam sayılar konusu üç ülkede de benzerlik göstermekte, EBOB- EKOK ve çarpanlara ayırma konusu Güney Kore ve Singapur’da, tam sayılar, yüzde ve oran konusu ise Singapur ve Türkiye’de benzerlik gösterdiği göstermektedir. Singapur programında asal sayılar, negatif sayılar, sayı doğrusunda sayıların gösterimi ve sıralanması, hesap makinası, hız, mesafe, süre hesaplamaları ve problemleri konularına yer verildiği görülmektedir. Singapur’un 7.sınıf düzeyinde konu derinliğinin artması ve bu konuların PISA çokluk alanı ile benzerlik göstermektedir. Güney Kore programında kümeler ve ondalık sayılar konuları, Türkiye programında ise devirli ondalık sayılar ve oran ve orantı problemleri konuları yer almakta ve bu konularda PISA çokluk alanıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

8. sınıf düzeyinde Singapur matematik programında PISA’nın çokluk ile değişim ve ilişkiler konularını sayı ve cebir başlığı altında birlikte ele alındığı için 8.sınıf konuları değişim ve ilişkiler konusunda incelenmiştir. Güney Kore’nin 8. sınıf düzeyinde rasyonel sayılar, devirli ondalık sayılar, yaklaşık değer, hata payı, değer bulma konularını bilim ve gerçek yaşamla ilişkilendirerek yer verildiği görülmektedir. Bu konuların PISA’nın çokluk alanındaki sayısal işlemleri gerçekleştirme kısmıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında EBOB-EKOK, üslü sayılarda çok büyük ve çok küçük sayıların bilimsel gösterimi ve kareköklü ifadelerde dört işlem konularına yer verildiği görülmektedir. Genel olarak Türkiye’deki konuların PISA’nın çokluk alanındaki konularla benzerlik gösterdiği görülsede uygulama ve problem çözme etkinliklerine Singapur ve Güney Kore’ye oranla daha az yer verildiği görülmektedir.

Aşağıdaki Tablo 4.6’de PISA uzay ve şekil ile ülkelerin 5-8. sınıf konu içerikleri benzerliğini göstermektedir

Tablo 4.6. PISA uzay ve şekil ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması

Sınıf	Singapur	Güney Kore	Türkiye	PISA Uzay ve Şekil
5	Üçgen ve bileşik şekillerin alanı Hacim, alan-hacim birimleri Mekânsal görselleştirme	Üçgen, dikdörtgen, eşlik, simetri, ağırlık birimi, alan hesaplamaları	Alan hesaplamaları, üçgen, dikdörtgen, uzunluk ve zaman ölçümü, hacim hesaplamaları	- Örüntüler - Mekânsal görselleştirme - Konum ve yönelim - Şekil dönüşümleri
6	Daire,yarım/çeyrek daire, Bileşik şekillerin alanı ve çevresi, Alan-hacim hesaplama	Üç boyutlu cisimler (prizma,piramit, silindir, koni) Hacim ve yüzey alanı	Açılar, çember, üçgen ve paralelkenar alanı, dikdörtgenler prizmasının hacmi, sıvı hacmi	- 3D sahne yorumu - Perspektif
7	Alan-hacim, Açılar, çokgenler, Prizma ve silindir Alan ve hacim ölçümleri	Temel şekiller, Açılış ilişkileri, Çokgen ve daire, Katı şekil dönüşümleri, 3D cisimler	Açılar, çokgenler, Bileşik şekiller, Çember ve daire, 3D cisimler,	
8	Üçgen,çokgen, simetri, benzerlik, Pisagor, Katı cisimler,	Üçgen, çokgen, simetri, benzerlik, kanıt ve önerme	Üçgen,çokgen, simetri, benzerlik Pisagor, dönüşüm Katı cisimler Somut modeller ve teknoloji	

Tablo 4.6.’da 5. sınıf düzeyinde üç ülkede de dikdörtgen, üçgen, alan hesaplamaları ve geometrik kavramları konularının benzerlik gösterdiği görülmektedir. Paralelkenar, eşkenar dörtgen, yamuk, eşkenar dörtgen alanlarını bulma konuları Singapur ve Güney Kore’de benzerlik göstermektedir. Farklılık olarak, Singapur’un matematik öğretim programında kare ve üçgenlerden oluşan bileşik şekillerin alanı, küp ve küboidin hacmi, sıvı hacmini bulma, açılar, bilinmeyen açıları bulma konuları yer almaktadır. Güney Kore’de ağırlık birimlerini tanıma ve günlük yaşamda bulma, dikdörtgen, paralel yüz ve küpün özelliklerini bulma ve çizme, eşlik ve simetri çizme konularına yer verildiği görülmektedir. Türkiye’de ise doğru paralel parçasını bulma ve çizme, uzunluk ve zaman ölçümü, dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplamayı gerektiren problemlerin çözümü gibi konulara yer verilmektedir. Genel olarak üç ülkenin konularının PISA’nın yer ve uzay konularıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

6. sınıf düzeyinde Singapur'un programında kare, dikdörtgen, üçgen, yarım daire ve çeyrek daireden oluşan bileşik şekillerin alanını ve çevresini bulma, küp ve dikdörtgen küpoidin alan-hacim hesaplamaları konularına yer verildiği görülmektedir. Güney Kore programında günlük yaşamla ilişkili katı cisimlerin (küp, dikdörtgenler prizması, silindir, koni, piramit) özellikleri, dairenin çevresi ve alanını hesaplama, silindirin yüzey alanı ve hacmi konulara yer verilmektedir. Türkiye programında açılar (komşu, tümler, bütünler ve ters açılı özellikleri), üçgen ve paralelkenar bağlantısı oluşturup problem çözme, çember uzunluğu hesabı, dikdörtgenler prizmasının hacmi, sıvı ölçme birimleri ve problemlerin çözümü konularına yer verildiği görülmektedir. Üç ülkenin programında geometri farklı konularla ele alınsada PISA'nın yer ve uzay alanıyla benzerlik göstermektedir.

7. sınıf düzeyinde üç ülkede de açılar, çokgenler, alan ve hacim hesaplamaları konuları benzerlik göstermektedir. Singapur programında üçgen, paralelkenar ve yamuğun alanı, prizma ve silindirin hacmi ve yüzey alanı, bileşik katıların alan ve hesaplamaları problemlerine yer verildiği görülmektedir. Güney Kore programında noktaların, doğruların, düzlemlerin özellikleri, eş şekillerin özellikleri, katı şekillerin yüzey ve alan hacmini bulma, döndürme katılarının anlamı ve özellikleri konularına yer verildiği görülmektedir. Türkiye programında ise doğrular ve açılar, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen özellikleri, alan ile ilgili problem çözme, çember ve dairenin alanını hesaplama, üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünün çizimi konularına yer verildiği görülmektedir. Üç ülkenin konuları PISA yer ve uzay alanıyla benzerlik gösterse de Güney Kore ve Türkiye'nin mekansal görselleştirme konularının Singapur'dan daha kapsamlı olduğu söylenebilir.

8. sınıf düzeyinde Singapur'un programında özel dörtgen ve düzenli çokgenlerin simetri özellikleri, pusula, cetvel, gönye ve açı ölçer kullanarak verilen verilerden basit geometrik şekillerin oluşturulması, eşlik ve benzerlik, Pisagor teoremi ve trigonometri, piramit, koni ve kürenin hacmi ve yüzey alanı konularına yer verilmektedir. Güney Kore programında üçgen ve dörtgenin özellikleri, önerme ve kanıt kavramı, şekillerin benzerlikleri ve özellikleri, şekillerin alan ve hacim hesaplaması, paralel doğrular arasındaki uzunluk ve üçgenin orta nokta bağlantısı teoremi konularına yer verildiği görülmektedir. Türkiye programında ise üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa etme, üçgenin kenar uzunları ve karşısındaki açılarının ölçüleri, Pisagor bağlantısı ve problemleri (gerçek hayat uygulamalarıyla), çokgenlerin, nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme ve yansıma sonucu görüntüsü, eş ve benzer çokgenler oluşturma (somut modellemelerle), dik

prizmalar ve dairesel silindirin çizimi, dik dairesel silindirin yüzey alanı ve hacmi, dik piramit ve dik koninin açımının çizimi gibi konularına yer verildiği görülmektedir. Genel olarak üç ülkeninde 8. sınıf konularının PISA'nın yer ve uzay alanı ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye'nin program konularının diğer iki ülkeye göre daha kapsamlı olduğu ve bilgi-iletişim teknolojileriyle ilişkilendirildiği görülmektedir. Singapur'un öğretim araçlarıyla (pusula, cetvel, gönye ve açı ölçer) alan ve hacim hesaplaması, Güney Kore'nin ise önerme-kanıt uygulamalarıyla konuların öğrenilmesini daha kalıcı hale getirdiği söylenebilir.

Aşağıdaki Tablo 4.7'de PISA belirsizlik ve veri ile ülkelerin 5-8. sınıf konu içeriklerinin benzerliğini göstermektedir.

Tablo 4.7. PISA belirsizlik ve veri ile 5-8. sınıf konu içerikleri karşılaştırması

Sınıf	Singapur	Güney Kore	Türkiye	PISA Belirsizlik ve Veri
5	X	Piktogramlar ve kök-yaprak diyagramları, ortalama	Veri toplama ve değerlendirme	- Belirsizlik - Veri sunumu ve yorumlama
6	Veri kümesi ortalaması,	Olasılık	Veri toplama ve değerlendirme, veri analizi	- Olasılık ve istatistik temel kavramları
7	İstatiksel gösterimin avantaj -dezavantajları	Göreceli ve kümülatif frekans	merkezi eğilim ölçüleri (ortalama, medyan, mod)	
8	Ortalama, mod, medyan, olasılık	Olasılık	Veri analizi, olasılık	

Tablo 4.7'de PISA'nın belirsizlik ve veri alanı olasılık, veri okuma, veri yorumlama, grafikler ve istatistiksel değişkenler gibi kavramları kapsamaktadır. 5. sınıf düzeyinde Singapur'un matematik öğretim programında PISA'nın belirsizlik ve veri alanına doğrudan yer verilmemiş ve istatistiksel temsil ile veri analizi açısından sınırlı olduğu görülmektedir. Güney Kore'nin programında verilerin toplanması, düzenlenmesi, piktogram ve sap-yaprak diyagramlarıyla gösterimi konularına yer verilmektedir. Ortalama kavramı tanıtılarak merkezi eğilim ölçülerinin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda veri temsili ve yorumlama açısından PISA'nın belirsizlik ve veri alanıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye'nin programında araştırma sorusu oluşturma ve bu verileri sıklık tablosu, sütun grafiği ve grafik yorumlama konuları ile PISA'nın belirsizlik ve veri alanının

veri sunumu ve yorumlama konularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Olasılık konusuna üç ülkeninde yer vermediği görülmektedir.

6. sınıf düzeyinde Singapur'un programında veri kümesi ortalaması ve ortalama ile toplam değer ilişkisi konuları PISA'nın belirsizlik ve veri alanının verileri sunma ve yorumlama konusu ile benzerlik göstermektedir. Güney Kore'nin programında olay sayısı hesabı üzerinden olasılığın anlaşılması gerçek hayattan örneklerle ifade edilmektedir. Bu konu PISA'nın belirsizlik ve verinin olasılık alanı ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye'nin programında ise araştırma sorusu oluşturma ve verileri elde etme, açıklık ve aritmetik ortalamayı gerçek hayatla yorumlama konularına yer verildiği ve bu konuların PISA'nın belirsizlik ve veri alanının veri sunumu ve yorumlama konuları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

7. sınıf düzeyinde Singapur'un programında grafik türlerinin (çubuk grafik, çizgi grafik, piktogram, pasta grafik) analizi ve yorumlanması, istatistiksel gösterim biçimlerinin avantaj ve dezavantajı, istatistiksel diyagramların yanlış yorumlamaya yol açabileceği konuları ile PISA'nın istatistiksel verinin sunumu ve yorumlanması alanının benzerlik gösterdiği görülmektedir. Güney Kore'nin programında frekans tabloları, histogramlar, frekans poligonları ve kümülatif frekans dağılım grafiği oluşturma, ortalama hesaplama, göreceli ve kümülatif frekansın dağılımı ve grafiğini oluşturma işlemleri veri toplama yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Bu konular PISA'nın verinin sunumu ve yorumlanması alanı ile benzerlik göstermektedir. Türkiye'nin programında ise çizgi ve daire grafikleri oluşturma ve yorumlama, ortalama, medyan ve mod hesaplama konularına yer verildiği ve bu konuların PISA'nın verinin yorumlanması ve istatistik kavramları alanı ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

8.sınıf düzeyinde Singapur'un programında nokta diyagramı, histogram ve gövde-yaprak diyagramı analizi ve yorumu, ortalama, medyan, modu gruplandırılmış veriler üzerinden hesaplanma, olasılık, istatistiksel gösterim biçimlerinin avantaj ve dezavantajı, istatistiksel diyagramların yanlış yorumlama konuları ile PISA'nın belirsizlik ve veri alanı konuları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Güney Kore'nin programında olasılığın özellikleri ve hesaplaması konularına yer verildiği ve PISA'nın belirsizlik ve veride olasılık alanı ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında ise verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterme, bir olayın olası durumlarını verme, "daha fazla", "eşit", "daha az" olasılıklı olaylarını ayırt etme ve basit bir olayın olma olasılığını hesaplama gibi

konulara yer verilmiştir. Bu konuların PISA'nın veri yorumu ve olasılık alanı ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.7. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Matematik Dersi Ortaokul Öğretim Programlarının Öğretme-Öğrenme Süreci Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?

Bu alt problem kapsamında Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin ortaokul matematik öğretim programlarında öğrenme-öğretme süreçlerine ilişkin bulgular, her ülke için ayrı alt başlıklarda incelenmiştir.

4.7.1. Singapur matematik dersi öğretme-öğrenme süreci

Singapur matematik dersi öğretme-öğrenme sürecinde öğretmenlerden süreci dört aşamalı şekilde uygulamaları beklenilmektedir. Bu aşamalarda öğretmenin derse girmeden önceden önce ders hazırlığı yapması (ders hedefleri, bireysel farklılıklar, öğretim stratejileri, kaynak) ve olumlu sınıf kültürü oluşturulması (olumlu sınıf iklimi, rutin vb.) süreçlerine yer verilmektedir. Ders esnasında ise iş birlikli öğrenme, esneklik, ilgi ve merak uyandırma, açıklama ve soru sorma süreci yer almaktadır. Ders sonrasında ise değerlendirme ve geri bildirim (ödev, kontrol vb.) süreci olduğu belirtilmektedir.

Singapur matematik öğretiminde teknolojinin öğrenmede destekleyici bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Hesaplama araçlarının problem çözmede, kavramların anlaşılmasında, araştırma yapılmasında ya da fikirlerin üretiminde kullanılabileceğine dair ifadelerine yer verilmektedir. E-Pedagojiyle öğrencilerin öğrenme deneyimlerine yardımcı olmak için teknolojinin araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Öğretme-öğrenme sürecinde STEM eğitiminde matematiksel bilginin soyut içeriklerle sınırlı kalmayıp öğrenilen bilgilerin gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi uygulamalarına da yer verilmektedir (MOE, 2020).

4.7.2. Güney Kore matematik dersi öğretme-öğrenme süreci

Güney Kore matematik dersi öğretme-öğrenme sürecinde bireysel farklılıklara, sınıf seviyelerine ve farklı bölgelere göre hazırlanan programda esnek bir yaklaşım benimsendiği görülmektedir. Öğrenci seviyelerine göre farklı sınıfların ve olumlu sınıf kültürünün oluşturulması gerektiği ifade edilmektedir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin önemli sorular sormalarının teşvik edilmesi, matematik düzeyine bağlı olarak buluş yoluyla keşfedilmesi,

iş birliğine dayalı öğretilmesi, bireysel öğrenme ve açıklamayla öğrenilmesi gibi stratejilerin kullanılması belirtilmektedir.

Matematiksel çıkarım yapma ve kanıta dayandırma becerilerinin geliştirilmesi için tümevarım, analogi yöntemlerinin; matematiksel iletişim becerilerinin artırılması için de görselleştirme, tartışma etkinlikleri, terimler, semboller, tablolar, grafikler gibi yöntemlerin kullanılması ifade edilmektedir.

Güney Kore matematik dersi müfredatının problem çözme alt başlığı kapsamında öğrencilerin matematiksel problemlerinin çözümüne yardımcı olmak için gerçek hayatta karşılaşacakları problemleri içeren bir yöntem izlemektedir. Hesap makineleri, bilgisayarlar, eğitim yazılımları ve diğer araçları kullanarak teknolojinin destekleyici bir araç olarak kullanılmasında öğretme-öğrenme sürecinde yer verildiği görülmektedir (KICE, 2007).

4.7.3. Türkiye matematik dersi öğretme-öğrenme süreci

Türkiye matematik dersi öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin bireysel farklılıklarını öne alan esnek bir yaklaşım sergilediği görülmektedir. Örneğin, ünite sıralamasında genel değişiklik yapmadan ünite içindeki kazanımın veriliş sıralaması, süresi ve öğrenci seviyesi gibi birçok değişkene göre değişiklik yapılabilir ifadesi görülmektedir. Programda matematiksel düşünmenin geliştirilmesi için diğer derslerle ilişkilendirilmesi de belirtilmektedir.

Öğretme sürecinde öğrencilerin öğrenme stiline uygun yöntem, teknik ve somut materyallerin (sayı kartları, onluk kartlar) kullanılması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilecek oyunların ve öğrencilerin düşüncelerini ifade edebileceği soruların kullanılmasına da yer verildiği görülmektedir (MEB, 2018).

Bireysel farklılıkları dikkate alma, olumlu sınıf kültürü oluşturma, öğrenci seviyesine uygun öğretme yöntem ve strateji kullanma (iş birliğe dayalı öğrenme, tartışma, soru-cevap) üç ülkede benzerlik olarak görülmektedir. Ayrıca günlük hayatla ilişkilendirilmiş materyal ve teknoloji kullanımına üç ülkede de yer verilmektedir. Güney Kore'nin öğrencilerin başarı düzeylerine göre farklı sınıf düzenlemeleri yapması, Singapur'un öğretme- öğrenme sürecinde aşamalar vermesi farklılık olarak gösterilebilir.

4.8. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Matematik Dersi Ortaokul Öğretim Programlarının Değerlendirme Süreci Arasında Benzer ve Farklı Yönler Nelerdir?

Alt problem kapsamında, Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin ortaokul matematik öğretim programlarında değerlendirme süreçlerine ilişkin bulgular, her ülke için ayrı alt başlıklarda incelenmiştir.

4.8.1. Singapur matematik dersi değerlendirme süreci

Singapur programında öğrencilerin öğrenmeleri hakkında bilgiyi toplamak için biçimlendirici değerlendirme yaklaşımı kullanılması sadece sonuç odaklı olarak değil aynı zamanda öğretimin yönünü ve sürecini de şekillendiren bir yapı olarak görülmektedir. Değerlendirmenin matematik kavramların anlaşılmasının yanı sıra akıl yürütme, iletişim kurma ve matematiksel problem çözme stratejilerini de geliştirmek için kullanılması gerektiği ifadeleri de yer aldığı görülmektedir.

Sınıf etkinlikleri, sınıf içi söylem, bireysel veya grup ödevleri stratejilerinin ders planlanmasına dâhil edilerek değerlendirme sürecinde kullanılması gerektiği programda belirtilmektedir. Değerlendirmenin hem öğretmenler hem öğrenciler için geri bildirim sağladığı ifade edilmektedir. Örneğin, öğretmenlerin öğrencilerin eksiklerini görmede ve bunu nasıl geliştireceğini konusunda yardımcı olacağı, öğrenciler için de akran değerlendirmeyle birbirlerinden öğrenme fırsatı sunacağı anlayışa sahip olduğu görülmektedir. Singapur'un değerlendirme süreci yalnızca öğrencilerin ne bildikleri değil, bu bilgiyi nasıl kullandıkları, nasıl düşündükleri ve hangi yollarla çözüme ulaştıkları öğretim sürecini destekleyen önemli unsurlardandır (MOE, 2020).

4.8.2. Güney Kore matematik dersi değerlendirme süreci

Güney Kore programında bilişsel gelişimlerinin yanı sıra duyuşsal gelişimlerinde dikkate alınarak öğrencilerin öğrenme seviyesine uygun teşhis, biçimlendirici ve özetleyici değerlendirme yöntemlerinin birlikte kullanılması gerektiği görülmektedir.

Değerlendirilmenin sadece sonuç odaklı değil aynı zamanda sürece de odaklı olduğu ifadeleri görülmektedir. Örneğin, matematiksel kavramları anlama ve uygulama, günlük yaşamda matematiği kullanma, matematiksel problem çözme becerisi geliştirme,

matematiksel düşünme ve sonuçlarını ifade edebilmeleri ile öğretme-öğrenme sürecinde yer alması gerektiği de belirtilmektedir.

Yazılı sınavlar, gözlem, mülakat ve öz değerlendirme gibi çeşitli değerlendirme yöntemleri ile hesap makineleri, bilgisayar gibi teknolojik araçların kullanımında değerlendirme sürecinde yer aldığı görülmektedir (KICE, 2007).

Sonuç olarak, Güney Kore'nin matematik programında öğrencilerin yalnızca bilgi düzeylerini değil, öğrenme süreçlerini, düşünme biçimlerini ve stratejilerini değerlendirdiği öğretim süreci olarakta görülmektedir.

4.8.3. Türkiye matematik dersi değerlendirme süreci

Türkiye'de fen ve matematik dersi öğretim programlarının değerlendirme sürecinin hedefleri aynı olduğu için kısaca özetlenmiştir.

Matematik dersi değerlendirme sürecinde bireysel farklılıklar önemi bir yer tutmaktadır. Esnek bir yaklaşıma sahip olan programda eğitim düzeyi birey, sosyal, okul ortamı gibi etkenlere uygun ölçme araçlarının kullanılması gerektiği ifade edilmektedir. Değerlendirme sürecinin öğretmene bırakıldığı, hem öğrencinin hem öğretmenin aktif katılımıyla yürütüldüğü belirtilmektedir. Değerlendirmenin sadece sonucu değil süreci de kapsadığı, bilişsel ve duyuşsal değerlendirmenin de dikkate alındığı görülmektedir (MEB, 2018).

Bu bağlamda üç ülkede de değerlendirme yalnız sonuç odaklı değil aynı zamanda süreç odaklıdır. Programın esnek yapısı bireysel farklılıkların dikkate alınarak farklı ölçme, araç ve yöntemlerinin kullanılması, ayrıca duyuşsal süreçlerinde değerlendirmeye dahil edilmesi üç ülkede de benzerlik göstermektedir. Singapur'da geri bildirimin vurgulanması, Güney Kore'de teknolojik araçların dahil edilmesi farklılık olarak görülmektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİ

Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri ve matematik öğretim programları; amaçlar, PISA konu içerikleriyle benzerlik, öğrenme-öğretme süreçleri ve değerlendirme süreci gibi temel boyutlar üzerinden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Genel sonuç ve öneriler bölümünde ise, bu alt başlıklarda elde edilen bulgular değerlendirilmiş; öğretim programlarının içeriklerine yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri dersi öğretim programlarının amaçları, içerikleri, öğretme-öğrenme süreci ve değerlendirme sürecine ilişkin tartışma

Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen öğretim programlarında yer alan amaçlar karşılaştırıldığında; üç ülkenin de temel bilimsel kavramların kazandırılması, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve günlük yaşamla ilişkilendirilmiş uygulamalara önem verdiği görülmektedir. Bu bulgular, Kılıç ve Sürmeli (2017)'ın Singapur ve Türkiye'nin fen bilimleri programlarının karşılaştırıldığı makalesinde ve Berber ve Güzel'in (2017) Finlandiya, Hong Kong, Kore, Singapur ve Türkiye'nin fen öğretim programlarını karşılaştırmalı olarak incelediği çalışmalarında ulaştıkları sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Fen programlarında araştırma, problem çözme, fen okuryazarlığı ve çevre bilinci gibi temel hedeflerin ortak biçimde yer aldığı görülmektedir.

Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin ortaokul fen bilimleri programlarının içerikleri incelendiğinde, ülkelerin konu başlıklarının genel olarak birbirleriyle benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye programında ünite başlıkları “Canlılar ve Yaşam”, “Madde ve Doğası”, “Fiziksel Olaylar” ve “Dünya ve Evren” olarak belirlenmişken, Güney Kore’de başlıklar “Hayat”, “Madde”, “Hareket ve Enerji” ve “Dünya ve Uzay” şeklinde düzenlenmiştir. Singapur programı ise dört tema üzerinden yapılandırılmış olup, “Çeşitlilik”, “Modeller”, “Sistemler” ve “Etkileşimler” olarak tanımlanmaktadır. Bu bulgu, programların genel yapısının önceki araştırmalarla da tutarlılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Kılıç & Sürmeli, 2017, Kirişçi, 2022).

PISA'nın ana temaları olan "Fiziksel Sistemler", "Canlı Sistemler" ve "Yer ve Uzay Sistemleri" konuları ile ülkelerin fen öğretim programlarındaki konular arasında benzerlik olduğu görülmektedir. Ancak konuları ele alma düzeyi ve etkinlikleri arasında farklılıklar görülmektedir.

Singapur'un fen içeriğini deney, gözlem, araştırma etkinlikleri ile çevresel bağlamlarla somutlaştırması ve günlük yaşamla ilişkilendirdiği görülmektedir. Bu durumun, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine ve PISA sınavındaki yüksek puan almalarıyla ilişkilendirilebilir.

Güney Kore fen konularını modelleme, deneysel ölçümler, grafik yorumlama ve araştırma etkinlikleriyle günlük yaşama dayalı bir içerik sunduğu görülmektedir. Bu durumun, öğrencilerin bilimsel kanıtları yorumlama ve günlük yaşam problemlerinde fen bilgisini etkin kullanmasıyla PISA sınavında yüksek başarısı arasında ilişki olduğu söylenebilir.

Türkiye'nin programı ise konuların daha geniş kapsamda olduğu görülmektedir. Deney ve gözlemlerin günlük yaşam, çevre ve teknoloji ile desteklendiği görülmektedir. Fakat bu uygulamaların belli konularda yer verilmesi ve Güney Kore ve Singapur'a oranla daha az yer verildiği görülmektedir. Bu durumun, Türkiye'nin PISA sınavında Singapur ve Güney Kore gibi yüksek başarı gösterememesi arasında ilişkili olabilir.

Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri öğretim programlarında öğretme-öğrenme süreçleri karşılaştırıldığında, üç ülkenin de yapılandırmacı temelli, öğrenci merkezli ve deneyim temelli yaklaşımlar benimsediği görülmektedir. Singapur'un öğretme-öğrenme sürecinde öğrenciler yalnızca bilgi edinmekle kalmamakta, aynı zamanda araştırma yapma, veri toplama ve analiz etme gibi bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ifadesine yer verilmektedir. Kirişçi'nin (2022) yüksek lisans tezinde Singapur'un yöntem ve strateji düzeyinde detaylı planlamalar sunması, öğrencilerin öğrenme sürecini bilinçli ve etkili bir biçimde yönlendirmesine olanak tanıdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durum, Singapur'un PISA'da yüksek performans gösteren ülkelerden biri olmasında etkili bir faktör olarak gösterilebilir.

Güney Kore ise öğretme-öğrenme süreçlerini laboratuvar etkinlikleri, dijital araçlar, grup çalışmaları ve projelerle destekleyerek, öğrencilerin sadece bilişsel değil duyuşsal ve sosyal becerilerini de geliştirmeyi hedefleyen yaklaşımın yer aldığı görülmektedir. Bu yaklaşımda, öğrencilerin bilimsel olayları kavrama ve yorumlama becerilerini geliştirmesine katkı sunduğu söylenebilir. Duman'ın (2019) Güney Kore ve Türkiye fen programlarını karşılaştırdığı araştırmasında Güney Kore'de laboratuvarların etkin kullanımı, öğrenmeyi doğrudan deneyimlemeye dönüştürdüğü ifade edilmiştir. Bu durumun PISA'da yüksek başarı göstermesinde ilişki olduğu söylenebilir.

Türkiye'nin öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde disiplinler arası uygulamalar, problem ve proje temelli öğrenme, bilimsel argümantasyon ve iş birliğine dayalı ifadelerinin yer aldığı görülmektedir. PISA'da yüksek başarı gösterememesinin uygulamaya yeteri kadar gerçekleştiremediğinden çıkarımı yapılabilir. Gök ve Sayıcı'nın (2022) ilköğretim fen bilimleri programlarının karşılaştırıldığı Singapur, Türkiye ve Estonya örneği olan çalışmada da belirtildiği üzere, her üç ülke öğrenci katılımını ve deneyim temelli öğrenmeyi vurgulasa da uygulama biçimlerinin başarısı, sürecin niteliğini doğrudan etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri öğretim programlarında değerlendirme süreçleri, bilgi, beceri ve tutumları birlikte ele almasıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Singapur, alternatif ve çoklu değerlendirme araçlarını kullanarak öğrencilerin hem süreci hem de ürünü değerlendirmesine imkân tanımakta hem de gerçek yaşam bağlantılı ve performansa dayalı uygulamalarla üst düzey düşünme becerilerini desteklediği söylenebilir. Güney Kore ise sorgulamaya dayalı öğrenme ile uyumlu olarak gözlem, rapor, portfolyo ve proje gibi araçlarla değerlendirme sürecinin yer aldığı görülmektedir. Bu çeşitlilik, öğrencilerin bilimsel düşünme ve yorum yapma becerilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Türkiye'de ise programda alternatif ölçme tekniklerine yer verildiği ve uygulamanın öğretmene bırakıldığı görülmektedir.

5.2. Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin Matematik Öğretim Programlarının Amaç, İçerik, Öğretme-Öğrenme Süreci ve Değerlendirme Sürecine İlişkin Tartışma

Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin matematik dersi amaçlarının genel olarak benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu durum Kaytan, (2007)'ın Türkiye, Singapur ve İngiltere ilköğretim matematik programlarının karşılaştırmalı araştırmasında, Özkan (2006)'ın Belçika, Singapur ve Türkiye matematik programlarını karşılaştırdığı araştırmasında, Altıntaş ve Görgen (2014) 'ün Güney Kore ve Türkiye'nin matematik programlarını karşılaştırdığı araştırmasında da benzerlik göstermektedir. Singapur, matematik program amaçlarında öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre ileri öğrenme düzeylerine yönlendirerek matematiksel bilginin gelişmesine katkı sağladığı söylenebilir. Güney Kore program ise öğrencilerin doğa ve sosyal olayları gözlemlene, analiz etme ve pratik çözümler üretmesiyle matematiği günlük yaşamda kullanabilme becerisinin geliştirilmesi amacı taşıdığı söylenebilir. Görgen ve Altıntaş'ın (2014) bu yapının öğrencilerin matematiği yaşamla ilişkilendirme becerilerini güçlendirdiği sonucuyla

benzerlik göstermektedir. Türkiye'nin amaçları sayısının diğer iki ülkeden daha fazla yer aldığı görülmektedir. Bu durum Kaytan, (2007) ve Özkan (2006)'ın araştırmalarında da benzerlik göstermektedir

Üç ülkenin müfredatlarında temel konuların benzer biçimde yer aldığı, yani yüzeyde bir yapısal paralellik olduğu görülmektedir Serçe (2020)'nin Türkiye, Estonya, Kanada ve Singapur'un matematik öğretim programlarının karşılaştırdığı çalışması ve Işıkoğlu (2023)'nin da Singapur, İngiltere, Kanada ve Türkiye'yi karşılaştırdığı çalışmasında da benzerlik göstermektedir. Üç ülkeninde matematik öğretim programlarının 5-8. sınıf konularının PISA'nın değişim ve ilişkiler, çokluk(miktar), yer ve uzay, belirsizlik ve veri alanlarındaki konular ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Konuların farklı sınıf düzeylerinde ve modelleme, problem çözme, günlük yaşamla bağdaştırma gibi yaklaşımlarında farklılık olduğu görülmektedir.

Singapur'un matematiksel kavramları günlük yaşamla ilişkilendiren, modellemeye dayalı, bir içerik yapısı sunduğu görülmektedir. Örneğin, grafik çizimi, oran, fonksiyonlar ve eğim gibi kavramları uygulamalı olarak işlemektedir. Bu yönüyle öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmesiyle PISA'da yüksek puan alması arasında ilişki olduğu söylenebilir. Erbaş ve Alacacı (2009)'nin Singapur, Amerika ve Türkiye'nin ders kitapları karşılaştırması yaptığı araştırmasında Singapur da oran tablosu ve model kullanımının yaygın oluşu, öğrencilerin kavramları anlamlandırmasına katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Güney Kore'de ise. problem çözme başlığının her kademedede olduğu görülmektedir. Bu durum, Altıntaş ve Görgen (2014)'in Güney Kore ve Türkiye'nin matematik öğretim programlarını karşılaştırdığı araştırmalarında problem çözme kısmının neredeyse her kademedede verildiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, Yang, Li ve Jia (2024)'in yaptığı ilkökul matematığının Çin, Japonya, Güney Kore, Singapur, Amerika ve Almanya ders kitaplarındaki kesir konusu üzerine olan makalesinde Güney Kore müfredatının yalnızca mekanik işlemleri değil, esnek düşünmeyi de önceliklediğini göstermektedir. Bu durum, Kore'nin PISA'daki başarı düzeyini açıklamada etkili bir faktör olabilir.

Türkiye'de ise temel kavramlara detaylı olarak yer verildiği görülmektedir. Konuların içeriğinde modelleme, problem ve denklem çözmenin Singapur ve Güney Kore'ye kıyasla daha az yer verildiği görülmektedir. Sezer (2024)'in Singapur ve Türkiye'nin ders kitaplarının karşılaştırıldığı araştırmasında Türkiye'deki soruların bilişsel düzey açısından çoğunlukla orta düzeyde kaldığı; Singapur kitaplarında ise üst düzey

düşünme gerektiren soruların dengeli biçimde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Baltacı (2021) ise ders kitaplarındaki karşılaştırmasında Singapur'a ait soruların Türkiye'ye kıyasla daha üst düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Türkiye'nin son yıllarda içerik iyileştirmeleri yaptığı söylenebilir. Bu durum PISA 2022 sonuçlarında yükselen puanlarla ilişkilendirilebilir. Bal İncebacak (2022) araştırmasında TIMSS 2019 sonuçlarının Türkiye'nin önceki yıllara göre daha iyi bir performans gösterdiğini ve bunun matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine bağlı olduğunu ifade etmiştir.

Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin matematik öğretme-öğrenme süreçleri karşılaştırıldığında, her üç ülkenin de öğrenci merkezli ve aktif katılım yaklaşımı benimsediği görülmektedir. Singapur'un öğretim sürecine öğretmene rehberlik sağlayacak dört aşamada yer verdiği görülmektedir. Bu aşamalarla öğretmen, yalnızca içerik sunan değil, süreci yönlendiren, gözlem yapan ve müdahale eden bir rehber konumunda olduğu söylenebilir. Güney Kore'nin öğretim sürecini öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyine göre farklılaştırılmış sınıflar aracılığıyla yönetmekte olduğu görülmektedir. Altıntaş ve Görgen (2014)'in çalışmasında Güney Kore'de aynı konuların farklı yöntemlerle ve derinlikte işlendiğini ifade etmektedir. Bu durumun yüksek başarı gösteren öğrencilerin daha ileri düzey beceriler geliştirmesine olanak sağladığı ve Güney Kore'nin PISA' da dengeli bir başarı profili sergilemesinde etkili olduğu söylenebilir.

Üç ülkede de formatif (süreç odaklı) ve summatif (sonuç odaklı) değerlendirme yöntemleri kullanıldığı görülmektedir. Singapur'da öğretmen, öğrenci ve akranlar arasında etkileşimli geri bildirim bulunması, değerlendirmenin sadece bir ölçme aracı olarak değil öğrenme sürecini de etkileyen bir unsur olduğu söylenebilir. Bu durum Duygu (2013) ve Kul & Aksu (2016) araştırmaların da benzerlik göstermektedir. Güney Kore değerlendirme sürecinde yazılı sınavların yanı sıra gözlem, öz değerlendirme ve portfolyo gibi çeşitli yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir ve Görgen & Altıntaş, 2014'in araştırmasıyla benzerlik göstermektedir. Türkiye'de ise değerlendirme sürecinin daha esnek ve öğretmene bırakıldığı görülmektedir. Bu durum Erbilge (2019) ve Serçe (2020) araştırmalarında da benzerlik göstermektedir. Singapur ve Güney Kore'nin teknolojiyi aktif kullanımları öğrenci katılımını arttırarak öğretmenlerin hızlı geri bildirim almasına olanak sağladığı vurgulanabilir. Türkiye'de ise teknoloji kullanımının sınırlı kaldığı söylenebilir.

5.3. SONUÇ

Singapur, Güney Kore ve Türkiye'nin fen bilimleri ve matematik derslerine ilişkin amaçlar, içerikler, öğretme-öğrenme süreçleri ve değerlendirme yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Üç ülkenin eğitim programları farklı coğrafya ve kültürel bağlamlara sahip olmalarına rağmen, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor gelişimini destekleyen öğrenci merkezli ve beceri odaklı yaklaşımları benimsemeleri ortak bir benzerlik olduğu görülmektedir.

Fen bilimleri alanında üç ülkenin konu içeriklerinin PISA fen okuryazarlık alanı konu içerikleriyle benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Singapur programında fen konuların gözlem, araştırma ve deney etkinlikleriyle beraber çevre, toplum, etik ve tutumla bir bütün olarak ele alınmasıyla öğrencilerin öğrenmelerini daha kalıcı hale getirmelerini ve üst düzey düşünce berilerinin gelişmesine fayda sağladığı sonucuna ulaşılabilir. Güney Kore'nin programında konuları gözlem ve deney etkinlikleriyle desteklemesi ve günlük yaşamla bağdaştırması da öğrencinin başarısında etkisi olduğu söylenebilir. Türkiye programında ise konuları gözlem, deney ve günlük yaşamla bağdaştırma etkinliklerinin Singapur ve Güney Kore programlarına oranla daha az yer verildiği görülmektedir. Bu durumun Türkiye'nin PISA sınavında Singapur ve Güney Kore gibi yüksek puan alamamasında ilişki olduğu olduğu sonucuna varılabilir.

Matematik eğitiminde ise üç ülkenin konu içeriklerinin PISA matematik okuryazarlığı içeriğiyle benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Singapur ve Güney Kore'nin modelleme, denklem kurma ve problem çözme etkinliklerinin Türkiye'ye oranla daha fazla yer verildiği görülmektedir. Singapur ve Güney Kore'nin programında problem çözme başlığının hem konuların içerisinde hemde ayrı bir başlık altında günlük yaşamla ilişkili olarak anlatılması, öğrencilerin PISA sınavında yüksek puan almasında etkisi olduğu sonucuna ulaşılabilir.

5.4. ÖNERİLER

Bu araştırmanın bulguları doğrultusunda, Türkiye'nin fen bilimleri ve matematik öğretim programları ve gelecekte yapılacak araştırmalar için önerilere yer verilmiştir.

1) Fen ve Matematik öğretim programı için öneriler

- Fen öğretimi için konuları hafifleterek daha fazla laboratuvar etkinlikleriyle uygulanmalıdır.
- Matematik öğretimi içinde konuların hafifletilerek daha fazla modelleme ve problem çözme uygulamaları artırılabilir.
- Öğretme-öğrenme sürecinde teknoloji kullanımı ve günlük yaşamla ilişkilendirilecek etkinliklerin sayısı artırılabilir.

2) Gelecekte yapılacak araştırmalara yönelik öneriler

- Türkiye, Singapur ve Güney Kore'nin fen ve matematik öğretim programlarının öğretme-öğrenme süreci daha detaylı analiz yapılarak konuları uygulama yöntemleri karşılaştırılabilir.
- Türkiye, Singapur ve Güney Kore'nin ilkokul, ortaokul ve lise düzeylerindeki ders kitaplarında yer alan etkinlikler incelenebilir.
- PISA sınavına girecek öğrencilerin motivasyonları öğrencilere uygun ölçme araçları uygulanarak öğrenilebilir.

KAYNAKÇA

- Altıntaş, S., ve Görgen, İ. (2014). “Türkiye ile Güney Kore’nin Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi”. E-Journal of New World Scienced Academy (NWSA) – Education Sciences, 9(2), 191-216.
- Aşılıoğlu, B. (2017). “Eğitim ile İlgili Temel Kavramlar”. M. Arslan (Ed.), Öğretim İlke ve Yöntemleri (ss. 1-28) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bal İncebacak, B. (2022). “Türkiye ve Singapur İlkokul Matematik Öğretim Programlarının Matematik İçeriklerinin Karşılaştırılması”. Trakya Eğitim Dergisi, 12(3), 1403-1425.
- Baltacı, M. (2021) Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının PISA Matematik Yeterlilik Ölçeğine Karşılaştırmalı Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bayirli, A. (2020). “Singapur Eğitim Sistemi ile Türk Eğitim Sisteminin Karşılaştırılması ve Türkiye İçin Çıkarımlar”. USBAD Uluslararası Sosyal Bilimler Akademisi Dergisi 2(4) 1104-1132.
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). “Öğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelerine Göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi”. Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi, 4 (7), 21-35.
- Cerit Berber, N. ve Güzel, H. (2017). “Finlandiya, Hong Kong, Kore, Singapur ve Türkiye Fen Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi”. International Journal of Social Science, 63, 15–37.
- Çakır Timisi, D. (2017). Türkiye ve Güney Kore Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Projesi. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çobanoğlu, R. ve Kasapoğlu, K. (2010). “PISA’da Fin Başarısının Nedenleri ve Nasılları”. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39, 121–131.
- Duman, F. G. (2019). Türkiye ile Güney Kore’nin Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Duygu, N. (2013). İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının İncelenmesi: Uluslararası Bir Karşılaştırma. Yüksek Lisans Tezi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erbaş, A. K., ve Alacacı, C. (2009). 6. ve 7. Sınıf Türk Matematik Ders Kitaplarının Amerikan ve Singapur Ders Kitapları ile Karşılaştırmalı Bir Analizi (Proje No: 107K547). Ankara: TÜBİTAK.
- Erdoğan, İ. (2003). “Karşılaştırmalı Eğitim: Türk Eğitim Bilimleri Çalışmaları İçinde Önemsenmesi Gereken Bir Alan”. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(3).
- Ergün, M. (1985). Karşılaştırmalı Eğitim. Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Ertan Özen, N., ve Kaplan, K. (2023). “Türkiye, Alberta, Kore ve Singapur Müfredatlarında 21. Yüzyıl Becerileri”. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 59, 322–339.
- Erbilge, A. E. (2019). Türkiye, Kanada ve Hong Kong’un Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Geesa, R. L., Izci, B., Song, H., ve Chen, S. (2019). “Exploring Factors of Home Resources and Attitudes Towards Mathematics in Mathematics Achievement in South Korea, Turkey, and the United States”. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15(9), em1751.
- Gök, B. ve Sayıcı, E. (2022). “İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi: Türkiye, Singapur, Estonya Örneği”. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 13(2), 871-891.
- Gümüş, M. (2020). “Güney Kore Eğitim, Matematik Eğitimi ve PISA Başarısı: Türkiye için Dersler”. Academic Platform Journal of Education and Change, 3(1), 1-47.
- Işıkoğlu, Y. (2023). Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının Matematik Okuryazarlığı Açısından Karşılaştırılması: Singapur, İngiltere, Kanada, Türkiye Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Kaytan, E. (2007). Türkiye, Singapur ve İngiltere İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kılıç, M. ve Sürmeli, H. (2017). “ Fen Bilimleri Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye ve Singapur”. International Journal Of Eurasia Social Sciences, 8(28).
- Kirişci, M. S. (2022). Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Bağlamında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Alanya: Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Korea Institute for Curriculum and Evaluation (KICE). (2007). Korean Language Curriculum; Proclamation of the Ministry of Education and Human Resources Development. Retrieved from (<https://ncic.re.kr/english/kri/org/inventoryList.cs#>) Erişim Tarihi: 13.10.2024
- Kul, Ü. ve Aksu, Z. (2016). “Türkiye, Singapur, Güney Kore Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Bağlamında Karşılaştırılması”. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(2), 900–928.
- Levent, F. ve Yazıcı, E. (2014). “Singapur Eğitim Sisteminin Başarısına Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi”. Eğitim Bilimleri Dergisi / Journal Of Educational Sciences, 39, 121-143.
- MEB (2018a). Fen Bilimleri Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>, Erişim Tarihi: 13.10.2024.
- MEB (2018b). Matematik Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>, Erişim Tarihi: 13.10.2024.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No: 10). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_05/15170226_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf , Erişim Tarihi: 19.04.2022.

- MEB (2023). PISA 2022 Türkiye Raporu. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf, Erişim Tarihi: 28.02.2025.
- MEB (2024). Türk Millî Eğitim Sistemi. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_02/01170546_turk_milli_egitim_sistemi_190124.pdf, Erişim Tarihi: 15.01.2025.
- Ministry of Education Singapore (MOE). (2021). <https://www.moe.gov.sg/>, Erişim Tarihi: 15.05.2025.
- Ministry of Singapore (MOE). (2020). “2020 Mathematics (Express/Normal(Academic)) Syllabuses”. <https://www.moe.gov.sg/secondary/courses/express/electives#subjects>, Erişim Tarihi: 13.10.2024.
- Ministry of Singapore (MOE). (2021a). “Mathematics Syllabus (Primary 1 to 6)”. <https://www.moe.gov.sg/primary/curriculum/syllabus>, Erişim Tarihi: 13.10.2024
- Ministry of Singapore (MOE). (2021b). “2021 Science (Lower Secondary Express/ Normal (Academic)) Syllabus”. <https://www.moe.gov.sg/secondary/courses/express/electives#subjects>, Erişim Tarihi: 13.10.2024.
- Ministry of Singapore (MOE). (2023). “Science (Primary)”. <https://www.moe.gov.sg/primary/curriculum/syllabus>, Erişim Tarihi: 07.10.2024.
- OECD (2023a) PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>, Erişim Tarihi: 19.06.2025.
- OECD. (2023b). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/12/pisa-2022-results-volume-i_76772a36/53f23881-en.pdf, Erişim Tarihi: 19.06.2025.

- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing.
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/04/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework_d1c359c7/b25efab8-en.pdf, Erişim Tarihi: 19.06.2025.
- Oliver, M., McConney, A., ve Woods-McConney, A. (2021). “The Efficacy of Inquiry-Based Instruction in Science: A Comparative Analysis of Six Countries Using PISA 2015”. Research in Science Education, 51(2), 595–616.
- Ortaöğretim Genel Müdürlüğü. (2015). Türk Eğitim Sistemi ve Ortaöğretim. Ankara: MEB
https://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/13153013_TES_ve_ORTAYY_RETYYM_son10_2.pdf, Erişim Tarihi: 15.01.2025.
- Özkan, A. E. (2006). Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur Matematik Öğretim Programları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sarier, Y. (2021). “PISA uygulamalarında Türkiye’nin performansı ve öğrenci başarısını yordayan değişkenler”. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 25 (3), 905-926.
- Şahin, Ç. (2017). “Öğrenme Öğretme Süreci”. M. Arslan (Ed.), Öğretim İlke ve Yöntemleri (ss. 49-78) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Serçe, F. (2020). Türkiye, Estonya, Kanada ve Singapur Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Düzce: Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sezer, H. (2024). Türkiye ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının TIMSS Bilişsel Alanlarına ve Bilişsel İstem Düzeylerine Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Suprpto, N. (2016). “What Should Educational Reform in Indonesia Look Like? Learning From the PISA Science Scores of East-Asian Countries and Singapore”. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 17(2), Article 8, 1–17.

TEDMEM. (2024). “PISA 2022 Türkiye İçin Neler Söylüyor?” (TEDMEM Analiz Dizisi 10). Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.

<https://tedmem.org/storage/writes/May2024/imlml97WjYRQPjMWXeqU.pdf>,

Erişim Tarihi: 03.07.2025.

TEDMEM (2023). Bir Bakışta Eğitim 2023: Türkiye Üzerine Değerlendirme ve Öneriler. Ankara: Türk Eğitim Derneği.

<https://tedmem.org/storage/writes/November2023/kCGG0xg8T0MwPf7kdK.pdf>,

Erişim Tarihi: 28.02.2025.

Ünsal, F. (2024). Türkiye ve Singapur Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Matematiksel İlişkilendirme Becerisi Açısından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Wang, X. S., Perry, L. B., Malpique, A., ve Ide, T. (2023). “Factors Predicting Mathematics Achievement in PISA: A Systematic Review.”. Large-Scale Assessments in Education, 11, 24.

Wu, X., Wu, R., Chang, H.-H., Kong, Q., ve Zhang, Y. (2020). “International Comparative Study on PISA Mathematics Achievement Test Based on Cognitive Diagnostic Models”. Frontiers in Psychology, 11, 2230.

Yang, H., Li, J., ve Jia, S. (2024). “Comparative Study of Elementary School Mathematics Textbooks in China, Japan, South Korea, Singapore, America, Germany: A Case Study on "Fraction Division"”. Journal of Advances in Mathematics and Computer Science, 39(5), 73-86.

Yeşil, S. (2016). PISA Sınavlarında Başarılı İlk Beş Ülkenin Öğretmen Yetiştirme ve İstihdamı Sistemleri ile Türkiye’nin Öğretmen Yetiştirme ve İstihdam Sisteminin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep: Zirve Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yerlikaya, E. ve Karakuş, M. (Ed.). (2017). Ezberbozan eğitim bilimleri: Konu anlatımı (2. bs.). Ankara. Pegem Akademi.

Yıldırım, C. ve Türkoğlu, A. (2018). “Karşılaştırmalı eğitim yansımaları: On yıl sonra”. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(1), 31-45.

EKLER

EK-1. 2007 Korea Primary and Secondary Science – South Korea

< Fifth grade >

A. Earth and the moon

- (a) Compare the Earth's shape and surface to the moon's and explain why living things exist exclusively on earth.
- (b) Explain the earth's day and night with relation to the earth's rotation.
- (c) Explain which direction the moon moves over a day.
- (d) Know how and why shapes and places of the moon change when observing them at the same time after sunset for several days.

[Inquiry activities]

- (a) Observe how the moon's position in the sky changes over a day.
- (b) Observe how the shape of the moon changes when observing it at the same time after sunset for several days.
- (c) Experiment to show the changing moon shape, observed at the same time after sunset.

7) B. Dissolution and solution

- 2. (a) Know that the quantity of solute dissolved depends on the kind and amount of solvent.
- 3. (b) Explain the relationship between the temperature and quantity of solute

EK-1. (devam) 2007 Korea Primary and Secondary Science – South Korea

dissolved.

4. (c) Know that there is no change of weight before and after dissolution.
5. [Inquiry activities]
6. (a) Observe solubility according to various solvents.
7. (b) Investigate the relationship between solubility and temperature.
8. (c) Measure the weight of a solute and a solvent before and after dissolution.
- 9.

C. Plant structure and function

10. (a) Understand the structure and function of root, stem, leaf, flower, and fruit of a plant.
11. (b) Explain the relationship between roots, stems, leaves, and fruits.

[Inquiry activities]

- (a) Observe the function of a root.
- (b) Conduct an experiment of water movement through xylem.
- (c) Conduct an experiment of transpiration.
- (d) Conduct an experiment to find out the products of photosynthesis.
- (e) Observe plants through a microscope.

D. Speed of an object

12. (a) Compare the speeds of objects as the time taken to travel a certain distance.
13. (b) Compare speeds as the distances traveled in a certain period of time.
14. (c) Know the meaning of speed and represent it with a unit.

[Inquiry activities]

- (a) Measure the distance traveled by objects and the time taken and calculate the speeds of the objects using them.

E. World of micro-organisms

15. (a) Understand the characteristics of various micro-organisms including molds,

EK-1. (devam) 2007 Korea Primary and Secondary Science – South Korea

water-silks(spirogyra), and mosquito larvae in our surroundings.

16. (b) Understand the living environments of micro-organisms.

17. (c) Understand the relationship between human life and micro-organisms.

[Inquiry activities]

(a) Observe and describe the characteristics of micro-organisms in our surroundings.

(b) Discuss the relationship between human life and micro-organisms.

(c) Investigate how molds, bacteria, and viruses influence human health.

F. Human body

18. (a) Understand the structure and function of bones and muscles.

19. (b) Understand the structure and function of digestive, circulatory, respiratory, excretory, and sensory organs.

20. (c) Explain health in relation to the functions of individual organs.

[Inquiry activities]

(a) Construct a model of bones and muscles.

(b) Explore changes in the human body during exercise.

(c) Explore the responses of the human body to stimulus.

G. Electric circuit

(a) Explain how to build electric circuits.

(b) Draw electric circuits diagrams and build electric circuits from electric circuit diagrams.

(c) Explain the relationship between the way light bulbs are connected and their brightness.

[Inquiry activities]

(a) Light up the bulbs by connecting them to batteries and wires.

(b) Light up the bulbs by connecting them in various other ways.

(c) Investigate and discuss the safe and correct use of electricity.

H. Solar system and stars

(a) Understand the earth is powered by the sun.

(b) Compare the relative distance and size from the sun to planets and understand the concept of revolution

(c) Understand the trace of stars through a day.

(d) Understand we can see different constellations by seasons and figure out season's representative constellation.

(e) Consider the reason why human beings probe the universe and pursue the dream of space exploration.

[Inquiry activities]

(a) Compare the relative size and distance of planets in the solar system.

(b) Observe the Orion constellation through a whole day

(c) Find out the Polar Star, the Great Bear, Cassiopeia and season's representatives.

< Fifth grade >

A. Numbers and operations

(a) Divisors and multiples

- ① Know the meaning of divisor, common divisor, greatest common divisor, and find them.
- ② Know the meaning of multiple, common multiple, least common multiple, and find them.
- ③ Understand the relation between divisors and multiples, and apply these to problem solving.

(b) Reduction of fraction and reduction to common denominator

- ① Make equivalent fractions by using the properties of fractions.
- ② Reduce fractions, and reduce fractions to common denominators.
- ③ Compare the size of fractions with uncommon denominators.

(c) Decimals and fractions

- ① Understand the relation between decimals and fractions, and express fractions in decimals, and decimals in fractions.
- ② Compare the size of decimals and fractions.

(d) Addition and subtraction of fractions with uncommon denominators

- ① Add and subtract fractions with uncommon denominators.

(e) Multiplication and division of fractions

- ① Understand the meaning and calculation principle of multiplication between natural numbers and fractions, and between fractions.
- ② Express '(natural number)×(natural number)' in fractions.
- ③ Understand the calculation principle of '(fraction)×(natural number)' and calculate it.

(f) Multiplication and division of decimals

- ① Multiply decimals by natural numbers, and multiply decimals.
- ② Understand the principle of division of decimals, and calculate '(natural number)÷(natural number)', and '(decimal)÷(natural number)'.

<Terms and symbols> multiple, even number, odd number, divisor, common divisor, greatest common divisor, common multiple, least common multiple, reduction of fraction, reduction to common denominator, irreducible fraction

<Attend to the following when teaching and learning>

- ① The divisor and the multiple should be limited to natural numbers.
- ② Find the greatest common divisor and the least common multiple only among two numbers.
- ③ The calculation of decimals should be at a level where the principle of calculation is easily understood.

B. Figures

(a) The properties of a rectangular parallelepiped and a cube

- ① Know the components of a rectangular parallelepiped and a cube, and discover their various properties.

- ② Draw the development figure and sketch of a rectangular parallelepiped and a cube.

(b) Congruence

- ① Know the meaning of congruence of figures, and discern congruent figures.
- ② Using a ruler, compass, and protractor, draw a triangle appropriate to the conditions.

(c) Symmetry

- ① Understand the meaning of, and draw, a symmetric figure for a line and a symmetric figure for a point.
- ② Draw a figure that is line symmetric to and point symmetric to a given figure, respectively.

<Terms and Symbols> rectangular parallelepiped, face, edge, base plane, lateral face, cube, sketch, development figure, congruence, corresponding point, corresponding side, corresponding angle, symmetry, symmetric figure for a line, symmetric figure for a point, axis of symmetry, center of symmetry

<Attend to the following when teaching and learning>

- ① Draw various development figures of a rectangular parallelepiped.
- ② By concrete manipulation, understand the meaning of a symmetric figure for a line and a point.
- ③ When explaining a symmetric figure for a line, use a mirror.

C. Measurement

(a) Area of a plane figure

- ① Understand the method of finding the area of a parallelogram, triangle, trapezoid, and rhombus, and find them.

(b) Various units

- ① Know the new units of weight, and understand the relation between them.
- ② Know the new units of area and the relation between them.
<Terms and symbols> base, height, t, m^2 , km^2 , a, ha
<Attend to the following when teaching and learning>
 - ① The area of a triangle should be taught for both when the height is interior or exterior.
 - ② Understand the relation between 1 cm^2 and 1 m^2 through activities.
 - ③ Understand the need of new units in daily life.
 - ④ Do not deal with the complicated examples of conversion of units.

D. Probability and statistics

(a) The expression and interpretation of data

- ① To organize data, express it in a stem and leaf diagram, or pictographs, and grasp the properties of the data.
- ② Know the meaning of mean, and find the mean of given data.
- ③ Collect appropriate data, organize and express it in graphs, and be able

EK-3. 2020 Mathematics (Express/Normal (Academic)) Syllabuses – Singapore

Content by Levels

Secondary One	
NUMBER AND ALGEBRA	
N1. Numbers and their operations	
1.1.	primes and prime factorisation
1.2.	finding highest common factor (HCF) and lowest common multiple (LCM), squares, cubes, square roots and cube roots by prime factorisation
1.3.	negative numbers, integers, rational numbers, real numbers and their four operations
1.4.	calculations with calculator
1.5.	representation and ordering of numbers on the number line
1.6.	use of $<$, $>$, $\leq$, $\geq$
1.7.	approximation and estimation (including rounding off numbers to a required number of decimal places or significant figures, and estimating the results of computation)
N2. Ratio and proportion	
2.1.	comparison between two or more quantities by ratio
2.2.	relationship between ratio and fraction
2.3.	dividing a quantity in a given ratio
2.4.	ratios involving rational numbers
2.5.	equivalent ratios
2.6.	writing a ratio in its simplest form
2.7.	problems involving ratio
N3. Percentage	
3.1.	expressing percentage as a fraction or decimal
3.2.	expressing one quantity as a percentage of another
3.3.	comparing two quantities by percentage
3.4.	percentages greater than 100%
3.5.	increasing/decreasing a quantity by a given percentage (including concept of percentage point)
3.6.	finding percentage increase/decrease
3.7.	reverse percentages
3.8.	problems involving percentages
N4. Rate and Speed	
4.1.	relationships between distance, time and speed
4.2.	writing speed in different units (e.g. km/h, m/min, m/s and cm/s)
4.3.	concepts of average rate, speed, constant speed and average speed
4.4.	conversion of units (e.g. km/h to m/s)
4.5.	calculation of speed, distance or time given the other two quantities
4.6.	problems involving rate and speed
N5. Algebraic expressions and formulae	
5.1.	using letters to represent numbers
5.2.	interpreting notations: ab as $a \times b$ $\frac{a}{b}$ as $a \div b$ or $a \times \frac{1}{b}$ a^2 as $a \times a$, a^3 as $a \times a \times a$, a^2b as $a \times a \times b$, ... $3y$ as $y + y + y$ or $3 \times y$ $3(x + y)$ as $3 \times (x + y)$ $\frac{3+y}{5}$ as $(3 + y) \div 5$ or $\frac{1}{5} \times (3 + y)$

EK-3. (devam) 2020 Mathematics (Express/Normal (Academic)) Syllabuses – Singapore

5.3.	evaluation of algebraic expressions and formulae
5.4.	translation of simple real-world situations into algebraic expressions
5.5.	recognising and representing patterns/relationships by finding an algebraic expression for the n th term
5.6.	addition and subtraction of linear expressions
5.7.	simplification of linear expressions with integral coefficients such as $2(x - 3y)$ $4x - 2(3x - 5)$ $3(x - y) - (2y + x) - y$
N7. Equations and inequalities	
7.1.	concepts of equation
7.2.	solving linear equations with integral coefficients in one variable
7.3.	formulating a linear equation in one variable to solve problems
GEOMETRY AND MEASUREMENT	
G1. Angles, triangles and polygons	
1.1.	right, acute, obtuse and reflex angles
1.2.	vertically opposite angles, angles on a straight line, angles at a point
1.3.	angles formed by two parallel lines and a transversal: corresponding angles, alternate angles, interior angles
1.4.	properties of triangles
G5. Mensuration	
5.1.	area of parallelogram and trapezium
5.2.	problems involving perimeter and area of composite plane figures
5.3.	volume and surface area of prism and cylinder
5.4.	conversion between cm^2 and m^2 , and between cm^3 and m^3
5.5.	problems involving volume and surface area of composite solids

STATISTICS AND PROBABILITY

S1. Data handling and analysis

- | | |
|------|---|
| 1.1. | simple concepts in collecting, classifying and tabulating data |
| 1.2. | analysis and interpretation of: <ul style="list-style-type: none"> • tables • bar graphs • pictograms • line graphs • pie charts |
| 1.3. | purposes and uses, advantages and disadvantages of the different forms of statistical representations |
| 1.4. | explaining why a given statistical diagram leads to misinterpretation of data |

PRIMARY FIVE

NUMBER AND ALGEBRA
SUB-STRAND: WHOLE NUMBERS
1. Numbers up to 10 million
1.1 reading and writing numbers in numerals and in words
2. Four Operations
2.1 multiplying and dividing by 10, 100, 1000 and their multiples without calculator 2.2 order of operations without calculator 2.3 use of brackets without calculator
SUB-STRAND: FRACTIONS
1. Fraction and Division
1.1 dividing a whole number by a whole number with quotient as a fraction 1.2 expressing fractions as decimals
2. Four Operations
2.1 adding and subtracting mixed numbers 2.2 multiplying a proper/improper fraction and a whole number without calculator 2.3 multiplying a proper fraction and a proper/ improper fractions without calculator 2.4 multiplying two improper fractions 2.5 multiplying a mixed number and a whole number

SUB-STRAND: DECIMALS
1. Four Operations
1.1 multiplying and dividing decimals (up to 3 decimal places) by 10, 100, 1000 and their multiples without calculator 1.2 converting a measurement from a smaller unit to a larger unit in decimal form, and vice versa • kilometres and metres • metres and centimetres • kilograms and grams • litres and millilitres
SUB-STRAND: PERCENTAGE
1. Percentage
1.1 expressing a part of a whole as a percentage 1.2 use of % 1.3 finding a percentage part of a whole 1.4 finding discount, GST and annual interest
SUB-STRAND: RATE
1. Rate
1.1 rate as the amount of a quantity per unit of another quantity 1.2 finding rate, total amount or number of units given the other two quantities

PRIMARY FIVE

MEASUREMENT AND GEOMETRY

SUB-STRAND: AREA AND VOLUME

1. Area of Triangle

- 1.1 concepts of base and height of a triangle
- 1.2 area of triangle
- 1.3 finding the area of composite figures made up of rectangles, squares and triangles

2. Volume of Cube and Cuboid

- 2.1 building solids with unit cubes
- 2.2 measuring volume in cubic units, cm^3/m^3 , excluding conversion between cm^3 and m^3
- 2.3 drawing cubes and cuboids on isometric grid
- 2.4 volume of a cube/cuboid
- 2.5 finding the volume of liquid in a rectangular tank
- 2.6 relationship between ℓ (or ml) with cm^3

SUB-STRAND: GEOMETRY

1. Angles

- 1.1 angles on a straight line
- 1.2 angles at a point
- 1.3 vertically opposite angles
- 1.4 finding unknown angles

2. Triangle

- 2.1 properties of
 - isosceles triangle
 - equilateral triangle
 - right-angled triangle
- 2.2 angle sum of a triangle
- 2.3 finding unknown angles without additional construction of lines

3. Parallelogram, Rhombus and Trapezium

- 3.1 properties of
 - parallelogram
 - rhombus
 - trapezium
- 3.2 finding unknown angles without additional construction of lines

EK-5. 2023 Science (Primary) – Singapore

Cycles in Plants and Animals (Reproduction) (P5 Standard)		
Learning Outcomes		
Core Ideas	Practices	Values, Ethics and Attitudes
- Recognise that a cell is a basic unit of life. - Show an understanding that living things reproduce to ensure continuity of their kind and that many characteristics of an organism are passed on from parents to offspring.	- Investigate the ways in which plants reproduce. - Spores - Seeds - Note: - Vegetative propagation methods, such as stem cutting, are not required.	- Show curiosity by questioning and exploring the surrounding plants and animals. - Show care and concern by being responsible towards plants and animals.
- Describe processes in the sexual reproduction of flowering plants. - Pollination - Fertilisation (seed production) - Seed dispersal - Germination		
Note: Fertilisation occurs when a male reproductive cell fuses with a female reproductive cell.		

Cycles in Plants and Animals (Reproduction) (P5 Standard)		
Learning Outcomes		
Core Ideas	Practices	Values, Ethics and Attitudes
- The use of specific terms ("self-pollination" and "cross-pollination") to describe the pollination process is not required. - Knowledge of the pollen tube formation is not required. - The specific location where fertilisation takes place in the female reproductive system is not required. - Recognise the process of fertilisation in the sexual reproduction of humans. Note: - Fertilisation occurs when a sperm fuses with an egg. - The fertilised egg develops in the womb. - Students should know that ovaries produce eggs, and the testes produce sperms.		

Cycles in Plants and Animals (Reproduction) (P5 Standard)		
Learning Outcomes		
Core Ideas	Practices	Values, Ethics and Attitudes
- Foetal development and the mechanism of obtaining air, food and water through the umbilical cord are not required. - Recognise the similarity in terms of fertilisation in the sexual reproduction of flowering plants and humans.		