



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

TÜRKİYE, ÇİN (HONG KONG) VE SİNGAPUR FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM
PROGRAMLARININ PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ BİLEŞENLERİ
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Muhammet Sami KİRİŞCİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi, Mücahit KÖSE

ALANYA

2022

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE, ÇİN (HONG KONG) VE SİNGAPUR FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM
PROGRAMLARININ PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ BİLEŞENLERİ
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Muhammet Sami KİRİŞCİ

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Program Adı: Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi, Mücahit KÖSE

ALANYA

(2022)

ONAY SAYFASI

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 edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

İmza

Muhammet Sami KIRIŞCI

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansın her aşamasında bana desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen motivasyonumu sürekli yüksek tutan danışmanın Dr. Öğr. Üyesi Mücahit KÖSE hocama teşekkürlerimi sunuyorum. Tezime önemli katkılar sunan Prof. Dr. Kadir Bilen ve Doç. Dr. İbrahim YÜKSEL hocalarıma çok teşekkür ederim.

Bu Süreç boyunca bana yardımcı olmaya çalışan aileme de teşekkür ederim.

Ayrıca öğretmenlik mesleğine aşık her zaman rehber edindiğim meslekte öğrenmem gereken bütün olumlu olumsuz durumlarda örnek aldığım yol arkadaşım Hatice Büşra'ya sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

TÜRKİYE, ÇİN (HONG KONG) VE SİNGAPUR FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ BİLEŞENLERİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Muhammet Sami KİRİŞCİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Bu çalışmanın amacı değerlendirme aracı olan PISA, bilgi birikimi kapsayan ve yol gösteren değerlendirme aracı ile fen, matematik ve okuma alanına ait verilere göre ilk sıralarda yer alan Çin (Hong Kong) ve Singapur'un analizi yapılan raporlara göre ortalamanın altında kalan ülkemizin fen öğretim programlarını pedagojik alan bileşenlerine göre değerlendirmektir. Araştırmaya dahil edilen ülkeler arasında benzer ve farklı yönlerini ortaya koymaktır. Çalışmada, Çin (Hong Kong), Singapur ve Türkiye fen öğretim programları ele alınmıştır. Araştırmada Magnusson (1999) modelinde yer alan alt bileşenlerine yer verilmiştir.

Çalışmada yer alan ülkelerin dahil edilmesi PISA raporlarına göre pedagojik alan bileşenlerine göre değerlendirme yapılması ve literatüre kazandırılmasıdır. Çalışmada, araştırmaya dahil edilen ülkelerin pedagojik alan bileşenlerini ortaya koymak amaçlandığı için araştırma modeli nitel araştırma yöntemi olan doküman analizi kullanılmıştır. Çalışmada dokümanlara ulaşmak için Education Bureau, National Curriculum Information Center-NCIC ve Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı web ortamından elde edilmiştir. Çalışmanın analizi için araştırma kapsamında yer verilen ülkelerin öğretim programları örneklem olarak seçilmiştir. Aynı zamanda kategorilerin geliştirilmesi için Magnusson (1999) PAB modelinde yer alan alt bileşenlere yer verilmiştir. Çalışmada yer alan geçerlilik ve güvenilirlik; inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik kısımlarına yer verilmiştir.

Çalışma sonucunda araştırmaya dahil edilen ülkeler arasında özellikle ülkemizin pedagojik alan bileşenleri arasında farklılıkların olduğu görülmüştür. Fen öğretim uyumunda Singapur ile benzerlik gösterirken, Hong Kong ile pedagojik alt bileşenlerinde farklılıklar olduğu ortaya konmuştur. Genel olarak Singapur ve Hong Kong arasında farklı yönler fazla olsa da uluslararası sınavlarda üst sıralarda yer almaktadırlar.

Anahtar Sözcükler: Pedagojik alan bilgisi, öğretim programı, fen bilimleri, PISA, doküman analizi.

ABSTRACT
**ANALYZING TURKEY’S, CHINE’S (HONG KONG) AND SINGAPORE’S
SCIENCE CURRICULUM REGARDING THE CONTEXT OF PEDAGOGICAL
CONTENT KNOWLEDGE**

Muhammet Sami KIRIŞCI

Department of Mathematics and Science Education

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University

The aim of this study is PISA, an assessment tool that covers knowledge and guides, and the science curriculum of our country, which is below the average according to the analyzed reports of China (Hong Kong) and Singapore, which are in the first place according to the data on science, mathematics and reading. is to evaluate it according to the pedagogical content knowledge components. It is to reveal the similarities and differences between the countries included in the research. In the study, science curricula of China (Hong Kong), Singapore and Turkey were discussed. The sub-components of the Magnusson (1999) model were included in the study.

The inclusion of the countries in the study is to make an evaluation according to the pedagogical content knowledge’s components according to the PISA reports and to bring them into the literature. In the study, document analysis, the research model of which is a qualitative research method, was used because it was aimed to reveal the pedagogical content components of the countries included in the study. In order to reach the documents in the study, it was obtained from the web environment of Education Bureau, National Curriculum Information Center-NCIC and Board of Education. For the analysis of the study, the curricula of the countries included in the research were selected as a sample. At the same time, sub-components in the Magnusson (1999) PCK model are included in order to develop the categories. The validity and reliability of the study; credibility, transferability, consistency and confirmability parts are included.

As a result of the study, it was seen that there were differences between the countries included in the study, especially among the pedagogical content components of our country. While it is similar to Singapore in science teaching harmony, it has been

revealed that there are differences with Hong Kong in its pedagogical sub-components. Although there are many differences between Singapore and Hong Kong in general, they rank high in international exams.

Keywords: Pedagogical content knowledge, curriculum, science, PISA, document analysis.

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	
ONAY SAYFASI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	7
1.2. Araştırma amacı ve önemi	15
1.3. Problem cümlesi.....	16
1.3.1. Araştırma Soruları.....	16
1.4. Varsayımlar	17
1.5. Sınırlılıklar	17
1.6. Anahtar Kelimeler.....	17
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	18
2.1. PISA ve TIMMS Uluslararası Çalışmalar.....	18
2.2. Türkiye'deki Fen Öğretim Programı ile İlgili Çalışmalar.....	20
2.3. Karşılaştırmalı Eğitim ile İlgili Çalışmalar	21
3. YÖNTEM	26
3.1. Araştırma Modeli	26
3.1.1. Dokümanlara ulaşma	26
3.1.2. Orijinalliğini kontrol etme	27

3.1.3. Dokümanları anlama	27
3.1.4. Veriyi analiz etme.....	27
3.2. Geçerlilik ve Güvenirlilik	28
3.2.1. İnandırıcılık	29
3.2.2. Aktarılabirlik	29
3.2.3. Tutarlık	30
3.2.4. Teyit Edilebilirlik	31
4.BULGULAR.....	32
4.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular.....	32
4.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular	34
4.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular	41
4.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular.....	44
4.5. Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular.....	46
5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	49
5.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	49
5.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	50
5.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	52
5.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	53
5.5. Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	55
5.6. Öneriler	55
KAYNAKLAR	57
EKLER.....	71
EK-1:İNTİHAL RAPORU.....	71
EK-2: ÖZGEÇMİŞ.....	72

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. 1. Dördüncü ve sekizinci sınıflarda içerik ve bilişsel alanlar ve hedef yüzdeleri	4
Tablo 1. 2. PISA 2018 katılım sağlayan ülkeler (MEB, 2019).....	6
Tablo 1. 3. PISA sınavlarında ülkelerin fen bilimleri (science) başarı durumları	9
Tablo 3. 1. Doküman analizinde kullanılan kategori ölçüt formu.....	28
Tablo 4. 1. Araştırmaya dahil edilen ülkelerin fen bilimleri öğretim programı amaçlar.....	35
Tablo 4. 2. Araştırılan ülkelerin fen bilimleri öğretim programına ait program bilgileri	37
Tablo 4. 3. Araştırılan ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarının ölçme değerlendirme süreçleri.....	43
Tablo 4. 4. Araştırılan ülkelerin fen bilimleri öğretim programı öğretim stratejisi-yöntem ve teknik bilgiler	47

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1. TIMMS öğretim program modeli (EARGED, 2015).....	3
Şekil 1. 2. PISA döngülerinde temel ve ağırlıklı alanlar (MEB, 2019).....	5
Şekil 1. 3. Dönüşümcü model (Gess-Newsome, 1999).....	12
Şekil 1. 4. Birleştirici model (Gess-Newsome, 1999)	12
Şekil 1. 5. Magnusson, Krajcik ve Borko'nun (1999) fen bilimleri öğretimi PAB modeli	13
Şekil 1. 6. Abell (2008) fen bilimleri öğretmenlerinde bulunması gereken bilgi türleri	15
Şekil 4. 1. Fen eğitimi müfredatının şematik gösterimi framework (The Curriculum Development Council, 2002).....	39

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
PISA	Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
NRC	Ulusal Araştırma Konseyi
AAAS	Amerikan Bilim İlerlemesi Kuruluşu
KAB	Konu Alan Bilgisi
TIMMS	Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
IEA	Uluslararası Eğitimsel Başarıyı Değerlendirme Birliği
EARGED	Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi
OECD	Ekonomik İş birliği ve Gelişme Örgütü
PAB	Pedagojik Alan Bilgisi

1.GİRİŞ

Ülkelerin gelişmesinde ve ekonomik boyutta kalkınması için fen bilimi insan hayatında büyük önem arz etmektedir. Bu yüzden gelişmekte olan ülkeler çağa ayak uydurabilmek adına bilim ve teknoloji yetkinliğine sahip bireyler yetiştirmek için fen bilimine daha çok önem vermektedir (Ünal, 2003). Fen bilimi, mevcuttaki bilginin temeline inerek anlamış olduğu var olan bilgi üzerine yeni bilgilerin ekleme ve türetme süreci olarak adlandırılmaktadır (Ayas & Akdeniz, 1993).

Fen eğitimi; fizik, kimya ve biyoloji bilim alanlarının birleşmesi sonucu ve bilim dallarının içerisinde yer alan farklı ilkeleri, görüşleri ve teorileri bir arada yer verilen branş olarak tanımlanmaktadır (Koç, Yıldırım & Bal, 2008). Fen bilimleri dersi aslında sosyal çevre eğitimidir. Bu yönüyle hem birey hem de öğretmen için büyük avantajlar doğurmaktadır. Ancak öğretim kademelerinde, fen eğitimi zorlanılan derslerin başında gelmektedir (Güzel & Cerit Berber, 2017).

Fen eğitiminde zorlukları ortadan kaldırmak ve daha verimli bir hale getirebilmek adına iyileştirmeler yapılmasına rağmen öğrenci ve öğretmenin içten içe yaşadığı bir karamsarlık vardır. Öğrenci ve öğretmen gündelik hayatta karşılaştıkları iyi ve kötü yönde tüm sorunları ve karamsarlıkların çözümünü fen eğitimi alanı içerisinde bulmaları mümkündür (Kaptan & Korkmaz, 1999). Bireylerin fen eğitimi alanını etkileyen tüm sorunların çözümlerini fen eğitim içerisinde daha kolay ulaşabilmeleri, sorunları daha iyi somutlaştırabilmeleri için fen eğitimi almak zorundadırlar (Solomon, 1993).

Karşılaştığı sorunları çözüme ulaştıran, olayları araştıran ve fikirler üretebilen bireylerin yetişmesi için fen eğitimi önem arz etmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Fen eğitiminin genel olarak amacına bakılacak olursa bireyin çevresindeki sorunları algılaması, gözlem yaparak hipotezler kurması, hipotezler sonucunda deney yapması, deneylerden elde ettiği verilerin analizini yaparak sonuç çıkartması ve bu sonuçlar doğrultusunda bilgi ve becerileri gündelik hayatına yansıtmasıdır (Aktamış & Ergin, 2006). Bu nedenle fen eğitimi gündelik hayatın bir ürünü olmasıyla birlikte hayatın her anını etkileyen bir süreçtir (Saxena, 1994).

Son zamanlarda fen eğitimi konularına daha çok özen gösterilmeye; öğrencilere aktarılırken yeni yöntem, teknik ve becerilerin öğretici ortama yansıtılması amaçları sonucunda fen öğretim programlarına daha çok dikkat edilmeye başlanmıştır (Evrekli, İnel, Deniz & Balım, 2011).

Fen, öğretim programlarında ilk olarak ilköğretim kademesine ve 19.yüzyılda yer verildiği görülmektedir (Güzel & Cerit Berber, 2017). Fen programlarına ilk zamanlarda ‘‘ezber bilgi’’ olarak, 1850’lerde daha çok bireyin hâkim olması gereken ‘‘bireysel öğrenim’’ şeklinde, 1980’e kadar ağırlık öğretmen merkezli olarak devam edilmektedir. Ancak yakın zamana gelindiğinde toplumun ihtiyaçları doğrultusunda hareket edilerek fen ve teknoloji ile entegre olmuş bireylerin yetiştirilmesi amaçlandığı görülmektedir (Gücüm & Kaptan, 1992).

Ülkemizde fen öğretim programında son yıllara 2013, 2017 ve 2018 de olmak üzere üç sefer reform hareketi gerçekleştirilmiştir (Çevik, Ezberci Çevik, Saylan Kırmızıgül & Kaya, 2018). Fen öğretim programının amacına ve önemine bakıldığında temel ilke olarak yapılandırmacı yaklaşıma yer verilmektedir. 2018 fen öğretim programında yapılandırıcı yaklaşıma ek olarak yeni nesil bireyleri araştırma ruhlu olmalarını sağlamak vurgulanmıştır. Benimsenen özelliklere sahip olan bireylerin ülke adına teknolojiyi ve kalkınmayı sağlamaları beklenmektedir (Çepni ve vd., 1997).

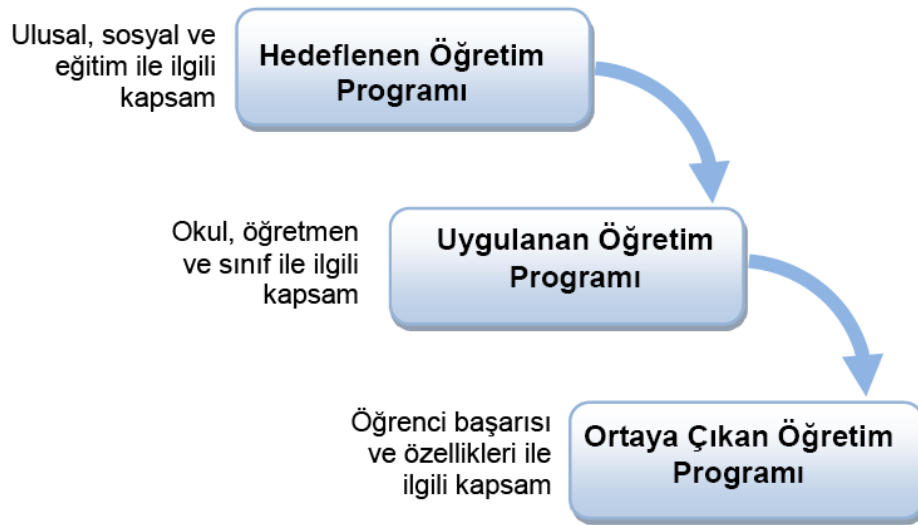
İlerleyen ve sürekli teknoloji alanında değişim gösteren dünyada eğitim-öğretim bireylere güncel bilgiler öğretmeyi, öğretilmiş olan bilgileri gündelik hayata yansıtmayı, yeni durumla karşılaşıldığında verimli kullanmayı amaçlamaktadır (MEB, 2013). Bahsedilmekte olan durumları eğitim-öğretim programlarında, öğretim yöntemleri ve değerlendirme süreçlerinde ölçme ve değerlendirme araçlarından yararlanıldığı ve kullanılan araçlarda elde edilen veriler gelecek çağlara ışık tuttuğu görülmektedir (MEB, 2013).

Ölçme ve değerlendirme amacı doğrultusunda öğrenci değerlendirme formatında gerçekleştirilecek olan PISA The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı) ve TIMMS Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması), OECD (Organization of Economic Cooperation and Development) Ekonomik İş birliği Örgütü tarafından finans sağlanarak 2000 yılından itibaren gerçekleştirilmektedir (MEB, 2015).

TIMMS; bireylerin fen ve matematik alanlarına ait bilgi, beceri ve tutumlarını değerlendiren, bireylerin başarı boyutlarını inceleyerek bu alanlara ait başarı sebeplerini belirlenmesini hedefleyen bir araştırmadır. Bundan dolayı sadece dört yılda bir uluslararası kuruluş olan IEA (Association for the Evaluation of Educational

Achievement) Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Derneği tarafından düzenlenen bir araştırma olarak adlandırılmaktadır (Aksoy & Taşkın, 2019).

TIMMS'in genel olarak amacı; 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin fen ve matematik alanlarına ait başarılarını uluslararası değerlendirme aracında ölçmektir (House, 2006). TIMMS ev koşulları, öğrenim bağlantıları gibi koşulları ele alarak öğrencilerin okul ortamındaki başarısını ve okula ilgisini araştırmayı amaçlayan bir araştırmadır (Papanastasiou, 2008).



Şekil 1. 1. TIMMS öğretim program modeli (EARGED, 2015)

Şekil 1.1 incelendiğinde hedefler bakımından bireylerin fen ve matematik alanlarına ait tutumlarını, eğitim-öğretim programlarını, öğrenciye ve öğretmene ait nitelikler, öğretimdeki uygulamalar ve okulda bulunan özelliklerin bilgileri toplanmaktadır (Dodeen vd., 2012; Yücel vd., 2013). Başarı yüzdesi yüksek ve verimli bireylere sahip olunması adına öğretim programlarında fen eğitimine yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (TIMSS, 2003).

Yakın tarihte gerçekleştirilen 2015 ve 2019 yıllarında gerçekleştirilen TIMMS araştırma raporları incelendiğinde genel olarak amaçların aynı olduğu görülmektedir. Ancak TIMMS 2019 raporu incelendiğinde fen değerlendirme ölçütünde iki boyut ele alınmaktadır (Mullis, Martin, Goh, ve Cotter, 2016). Bunlar:

- İçerik boyutu: Değerlendirilecek konunun belirtilmesi,
- Bilişsel boyut: Değerlendirilecek düşünme süreçlerinin belirlenmesi.

Tablo 1. 1. Dördüncü ve sekizinci sınıflarda içerik ve bilişsel alanlar ve hedef yüzdeleri

4. Sınıf	
Öğrenme Alanları	Yüzdeler
Canlı Bilimleri	%45
Fiziksel Bilimler	%35
Yer Bilimi	%20

8. Sınıf	
Öğrenme Alanları	Yüzdeler
Biyoloji	%35
Kimya	%20
Fizik	%25
Yer Bilimi	%20

Bilişsel Alanlar	Yüzdeler	
	Dördüncü Sınıf	Sekizinci Sınıf
Bilme	%40	%35
Uygulama	%40	%35
Akıl Yürütme	%20	%30

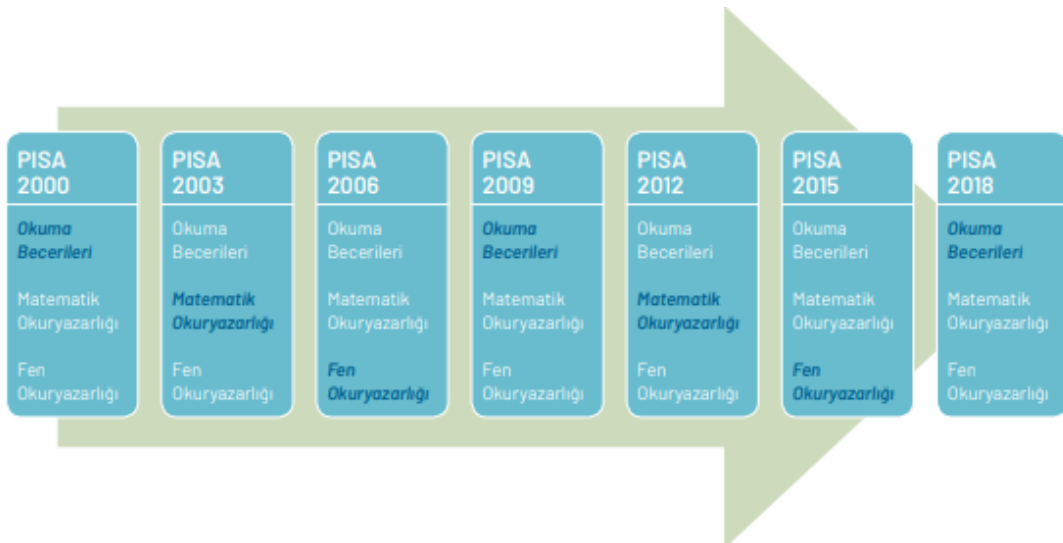
Tablo 1.1'e göre TIMSS uygulamalarında belirtilen bu üç bilişsel alan (bilme, uygulama ve akıl yürütme) fen kavramlarını öğrenme, bu kavramları uygulama ve akıl yürütme süreçlerinin içinde yer alan bir dizi bilişsel süreci kapsayarak her iki sınıf düzeyi (4.ve 8.sınıf) için de aynı olduğu görülmektedir (TIMSS, 2019).

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programına (PISA), 2000 yılından günümüze kadar her üç senelik dönemlerde (2000- 2003- 2006- 2009- 2012- 2015- 2018) katılım sağlayan ve ülke sayısını artırarak 2018 senesinde uygulanan çok yönlü değerlendirme sınavına 79 ülke katılım sağlamıştır (OECD, 2019a). Genel olarak amacına bakıldığında, zorunlu eğitimi tamamlamış veya tamamlamak üzere olan 15 yaş üzeri öğrencilerin sadece müfredat hedeflerine bağlı kalmayarak bu hedeflerin (fen, matematik ve okuma alanı) dışında yetişkin yaşlarda ihtiyaç duyulacak bilgi ve birikimi kapsayacak olan çok yönlü bir değerlendirme aracıdır (OECD, 2016a).

Dünya üzerinde dikkate alınması gereken çok yönlü değerlendirme aracında ülkelerin gelişen eğitim şartlarında hangi konumda olduklarını gösteren, ihtiyaç duydukları önemli bir sınav türü konumuna gelmiştir (OECD, 2019a). Bu nedenler göz önüne alındığında ülkemizin sağlıklı bir eğitim kalitesi elde edebilmesi için eğitim

konumunu, eksikliklerini ve geliştirilmesi gereken durumların belirlenmesi zorunlu hale gelmektedir. Bu nedenle tarafında yer alan ülkemiz PISA sınavlarına 2003 yılından itibaren katılmaktadır (MEB, 2010).

PISA dünya üzerinde ülkelere kendilerini geliştirme adına şans tanımış ve önemli çalışmalar yapmaktadır. Bu nedenle reformlarını beraberinde getirmektedir (Berberoğlu, Çalışkan ve Karslı, 2019).



Şekil 1. 2. PISA döngülerinde temel ve ağırlıklı alanlar (MEB, 2019)

Şekil 1.2 incelendiğinde PISA senelere bakıldığında farklı alanlara ağırlık verdiği görülmektedir. PISA ölçümü yaparken belirli hedefler doğrultusunda gerçekleştirmektedir (MEB, 2015; OECD, 2016a). Bunlar:

- Öğrenci-öğrenci ilişkileri ve okullar arası ilişkileri gösteren hedefler,
- Öğrenci becerilerinin PISA tarafından hazırlanan değişkenli anket hedefleri,
- Öğrenci profilinde bilgi ve beceri hedefleri

Bu hedefler doğrultusunda PISA araştırmasında anketler aracılığıyla öğrencinin özgüvenini, hayata karşı bakış açısını, çevresi ve ailesi ile tutum davranışlarını veri olarak toplamaktadır. İlave olarak puan değerlendirmesini bu verilerden sağlanmaktadır (MEB, 2017). Ayrıca PISA ‘’adalet’’ kriterine göre katılım sağlayan ülkelerin eğitim sistemlerini değerlendirerek öğrenciler arası sosyo-kültürel düzey farklarını minimum seviyeye indirgeyerek ülkelerin adalet kriterini benimsemesini ön görerek rapor edilmesini sağlamaktadır (Berberoğlu, 2015).

Tablo 1. 2. PISA 2018 katılım sağlayan ülkeler (MEB, 2019)

OECD Ülkeleri	
Amerika Birleşik Devletleri	Japonya
Avustralya	Kore
Almanya	Kanada
Avusturya	Kolombiya
Birleşik Krallık	Lüksemburg
Belçika	Letonya
Çek Cumhuriyeti	Litvanya
Danimarka	Meksika
Estonya	Macaristan
Fransa	Norveç
Finlandiya	Portekiz
Hollanda	Polonya
İzlanda	Slovenya
İsrail	Slovakya
İsveç	Şili
İtalya	Türkiye
İsviçre	Yunanistan
İspanya	Yeni Zelanda
İrlanda	

Tablo 1.2'ye göre PISA değerlendirme aracının 2000 yılından bu zamana kadar katılım sağlayan ülke sayılarının 79 ülkeye çıkartarak arttırdığı görülmektedir (MEB, 2019). Ülkemizde farklı lise gruplarının katılımı ile sağlanmış olan PISA sonuçları ve hedefleri Türkiye adına geliştirilmesi gereken kriterlerin olduğu sonucunu çıkarmaktadır. PISA, 2018 yılında okuma becerilerine ağırlık vermiş olmasına rağmen Türkiye fen okuryazarlığı ve okuma becerilerinde yeterli seviyeye çıkamamıştır (MEB, 2019).

Türkiye'de Fen Okur-Yazarlık

Fen eğitimi vizyonu arasında yer alan, öğrencilerin bilimsel fen okur- yazarlığı PISA sınavı ile birlikte günümüzde daha çok ön plana çıkmaktadır. National Research Council (NRC, Ulusal Araştırma Merkezi) 1996 yılında yayınlamış olduğu verilere bakılarak fen okur-yazarlığını; merak edilen olayları mantık çerçevesinde kişisel kararlar verebilmek için kavramları bilimsel süreçte anlayarak yorumlanmasıdır (AAAS, 1990 ve 1993; NRC, 1996 ve 2007).

Norris ve Phillips'in (2003) yapmış oldukları çalışmada fen okur-yazarlığını:

- Problem ile karşılaşıldığında bilimsel düşünmek ve değerlendirmek,
- Mevcut fen eğitimine sahip olmak ve fen eğitimi ile bilimin farklı yönlerini ayırt edebilmek,
- Bilimsel düşünebilme sonrasında eleştirel yorum yapabilmektir.

MEB öğretim programları incelendiğinde vizyonları arasında sağlam ve güçlü gelecek oluşturabilmek için her bireyin fen okur-yazar donanımına sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır (MEB, 2018).

Türkiye'de gerçekleştirilen fen okur-yazar konulu çalışmalara bakıldığında, öğretmen ve öğrencilerin bilimsel yetersizliklerinin olduğu görülmektedir (Özdemir, 2010). Bu bilimsel yetersizliklerin nedenleri arasında ilk sırada bilimin doğasını anlama ve bilimsel teknolojik gelişmelerde eksikliklerin olması büyük sorunlara yol açmaktadır (Özdemir, 2010).

Literatürdeki fen-okuryazarlığı çalışmaları doğrultusunda Türkiye, fen okur-yazarlık alanında öğrencilerin donanım eksikliklerinin olduğunu ve bu eksiklikler uluslararası platformda gerçekleştirilen değerlendirme sınav sonuçlarında bazı ülkelerin çok gerisinde kaldığı görülmektedir.

1.1. Problem Durumu

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), çevre bilinci vizyonu ile eğitim ve sağlık gibi çalışmalar yapmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmalar ülkelerin sürdürülebilir planlar gerçekleştirmesine katkı sağlamaktadır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2015).

UNDP günümüz çağına büyük emekler sonucunda ortaya koyduğu İnsani Gelişme Endeksi verileri 2020 son yayınlanan rapora göre endeks sıralamasında 189 ülke katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Endeks sıralaması incelendiğinde Türkiye 54.sırada, Çin (Hong Kong) 4.sırada ve Singapur 11.sırada olacak şekilde rapora kayıt geçilmiştir (UNDP, 2020). Rapora bakıldığında Singapur ve Hong Kong'un ülkemize göre çok daha iyi durumda olduğu görülmektedir.

İnsani Gelişim Endeksi raporuna bakıldığında sıralamayı etkileyen faktörlerden olan eğitimin, PISA sınavı ile değerlendirilebileceği belirtilmiştir (UNDP, 2020). Araştırma bünyesinde açıklanmış olan değerlendirme aracı PISA, özetlenecek olursa katılan

ülkelerin eğitim alanına özgü güçlü ve zayıf yönlerini ortaya çıkartarak birbirleri ile karşılaştırılması yapılmaktadır (MEB, 2010).

PISA değerlendirme raporu esas alındığında Fen okuryazarlığı puanları karşılaştırılan ülkeler arasında ülkemizin puanları çok dikkat çekmektedir. 2003 ile 2018 arası Tablo 1.2’de yer verilen değerler incelendiğinde 6 farklı analiz sonuçlarına katılım sayıları; 2003 yılında 6, 2006 yılında 10, 2009 yılında 65, 2012 yılında 65, 2015 yılında 70 ve 2018 yılında ise 79 ülke olarak belirlenmiştir (OECD, 2018).

Ek olarak Tablo 1.2’de PISA sınavında fen bilimleri alanı ortalamalarına bakıldığında; 2003 yılında 496, 2006 yılında 498, 2009 ve 2012 yılında 501, 2015 yılında 503 ve son olarak 2018 yılında 499 ortalamaların ortaya çıktığı görülmektedir (OECD, 2018). Yine aynı şekilde Singapur 2003 ve 2006 yıllarında sınava dahil olmaması dikkat çekmektedir. Ülkemiz sonuçlara bakıldığında her araştırma sonucunda ortalamanın altında kalmıştır ve karşılaştırılan ülkeler arasında Asya ülkeleri yüksek başarı elde etmişlerdir.

Hong Kong ve Singapur’un elde ettikleri bu başarının ülkelerinde kullandıkları teknoloji ve bilim birlikteliğinden dolayı sağlandığı düşünülmektedir (Şaf, 2015). Nihayetinde PISA Fen bilimleri (Science) başarı oranları yüksek olan Çin (Hong Kong), Singapur ve ülkemizin nitelikleri pedagojik alan kapsamında karşılaştırılması hedeflenmektedir.

Tablo 1. 3. PISA sınavlarında ülkelerin fen bilimleri (science) başarı durumları

Yıl	Ülke	Puan	Sıralama
2003	Çin (Hong Kong)	539	3
	Singapur	Katılmadı	Katılmadı
	Türkiye	434	35
2006	Çin (Hong Kong)	542	3
	Singapur	Katılmadı	Katılmadı
	Türkiye	424	35
2009	Çin (Hong Kong)	549	3
	Singapur	542	4
	Türkiye	454	43
2012	Çin (Hong Kong)	555	2
	Singapur	551	3
	Türkiye	463	43
2015	Çin (Hong Kong)	532	4
	Singapur	556	1
	Türkiye	425	52
2018	Çin (Hong Kong)	590	1
	Singapur	551	2
	Türkiye	468	40

Tablo 1.3 incelendiğinde 2003 ve 2006 yıllarında Singapur yeterli öğrenci sayısına ulaşamadığı ve sınavı uygulayamadığı için uluslararası karşılaştırmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca 2003 yılında ilk kez problem çözme becerileri de test edilmiştir. Ayrıca 2003 yılına ait verilere bakıldığında bilim alanında 548 puan olarak Finlandiya en yüksek puan ile ilk sırada yer almaktadır (OECD,2004a).

Ulusal nihai raporu 2006 yılına ait verilerine göre bilim alanında bir önceki PISA raporunda olduğu gibi ilk sırada 563 puan ile Finlandiya yer almaktadır (OECD, 2006). 2009 yılında ise bilim alanına ait sonuçlarda 575 puan ile Çin (Şanghay) ilk sırada yer almaktadır (PISA, 2010). PISA 2012 yılına ait raporunda bir önceki sınav raporunda olduğu gibi bilim alanında ilk sırada 580 puan ile Çin (Şanghay) yer almaktadır (OECD, 2013a).

Uluslararası sınavlara bakılacak olursa fen bilimleri alanına ait başarı elde etmiş ve kendilerini elde ettikleri başarıyla kısıtlamayıp bilgi ile teknoloji entegrasi gerçekleştiren gelişmiş ülkelerin eğitim-öğretim programlarını incelemek, ülkemiz adına fen bilimleri öğretim programının geliştirilmesine ve öğrenci başarısına katkı sağlayacağı için önem arz etmektedir (Derman, 2019).

PISA sınav sonuçları incelendiğinde öğrenci başarı sıralamasını arttıran en önemli faktörlerden birisi de öğretmenlerin yeterli düzeyde pedagojik alan bilgisine (PAB) sahip olduğu düşünülmektedir (Açıksöz, 2017). PAB, öğretmenin yeterlilikleri alanında yer almaktadır. Nihayetinde Pedagojik alan bilgisi öğretmenin nitelikli şekilde bilgiyi öğrenciye aktarmasında büyük rol oynamaktadır. PAB eğitim sürecinde öğrenmeyi etkilemektedir. Öğretmenin bilgi birikimini sınıf içerisinde öğrencilere aktarabilmesi PAB ile ilişkilidir.

Yapılan araştırmalar doğrultusunda öğretmenin sahip olması gereken PAB, alanına ait bilgiler ve mesleki bilgi birikimi kadar büyük önem taşıdığı sonucuna varılmıştır (Boz & Boz, 2008; Gudmundsdottir & Shulman, 1987).

Shulman (1986) literatüre kazandırmış olduğu çalışmasında öğretmenlerin PAB, Konu Alan Bilgisi (KAB) ve konu kazanım bilgisi bu üç tür bilgi türünün alışımalarına sahip olmaları gerektiğini ifade etmiştir. PAB öğretmenin konu ve kazanımları öğretilmesi için öğretmenlik alan bilgisinin ve teknolojinin birleşimi ile yeni uygulamalarla öğrenciye bilgiyi en iyi şekilde aktarabilmeyi amaçlamaktadır (Shulman, 1986).

Öğretmenlik alan bilgisi ve içerik bilgisini yeterli düzeyde bilen bir öğretmen bilgiyi kaliteli düzeye getirip öğrenciye aktarabilmesi gerekmektedir (Shulman, 1986).

Shulman (1987), öğretmende bulunması gereken becerileri şöyle sıralamıştır;

1. İçerik bilgisi,
2. Genel pedagojik bilgi,
3. Kazanım (program) bilgisi,
4. Pedagojik alan bilgisi,
5. Genel kültür bilgisi,
6. Eğitimsel konu bilgisi,
7. Eğitim modelleri uygulamaları ve değerlendirme temel bilgisi olarak yedi basamakta toplamıştır.

Shulman'ın ortaya koyduğu çalışmadan sonra bazı eğitimci araştırmacılar PAB görüşüne bağlı kalarak nitelikli öğretmenlerin sahip olması gereken özellikler hakkında çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Marks, 1990; Cochran, DeRuiter & King, 1993; Gess-Newsome, 1999).

PAB ve KAB'ın birbirinden bağımsız olmadıklarını ve nitelikli öğretmenin bünyesinde bulunan bu iki etkileşimin birlikte hareket ederek öğrenci üzerinde etkili olduğunu, eğitimsel süreçte öğrenci üzerinde daha verimli olacağı düşünülmektedir (Marks, 1990).

Farklı çalışmalar incelendiğinde PAB yapılandırmacı yaklaşımı esas aldığını öğretmenin sadece pedagojik bilgi bağlamı ile sınırlı tutulmayıp farklı bileşenlerinde etkili olduğu vurgulanmıştır. Öğretmenin konu alan bilgisine çevre ile bağlamlar kurarak farkındalık vurgusu yapılmıştır (Cochran, DeRuiter & King, 1993).

Gess-Newsome (1999) PAB için dönüştürücü ve birleştirici iki model ortaya koymuştur. Birleştirici model incelendiğinde KAB, PAB'ın bir parçasıdır. Dönüştürücü model incelendiğinde PAB; bağlam bilgisi, KAB ve pedagoji bilgi türlerinin bir araya gelerek bütünlük oluşturduğu ifade edilmiştir.



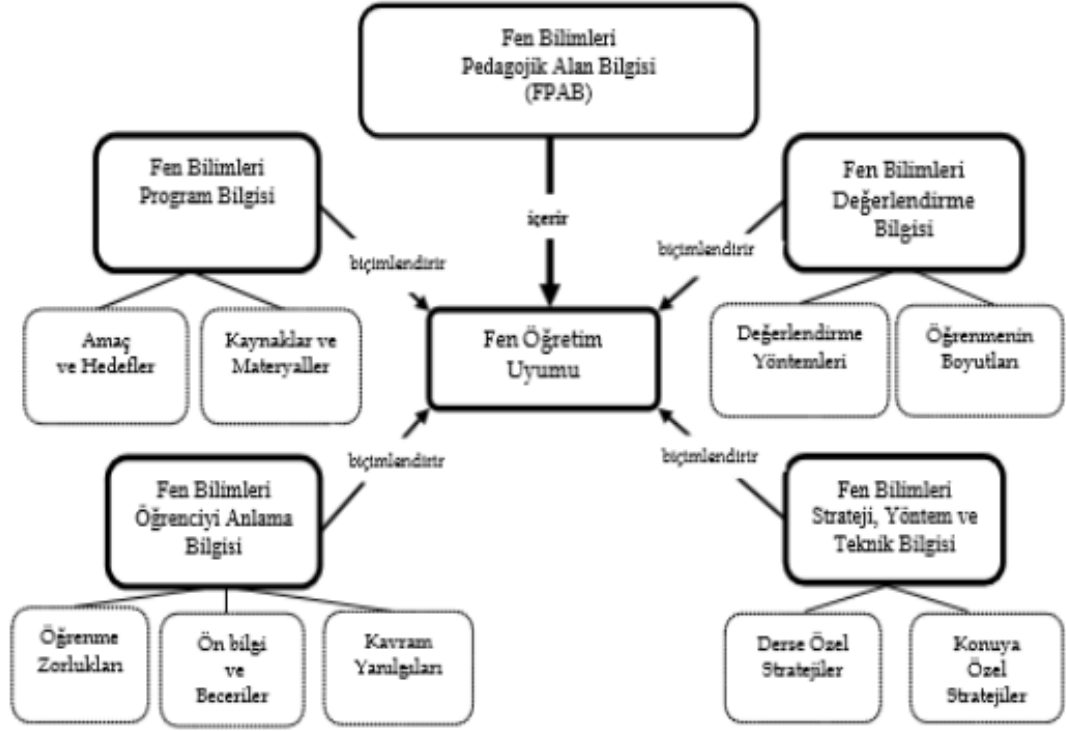
Şekil 1. 3. Dönüşümcü model (Gess-Newsome, 1999)



Şekil 1. 4. Birleştirici model (Gess-Newsome, 1999)

Kind'e (2009) göre öğretmenlik mesleğine yeni başlayanlar için birleştirici model daha uygun görülmektedir. Ancak Şekil 1.3 ve Şekil 1.4 incelendiğinde fen eğitiminde dönüşümcü modelin daha etkili ve kullanılabilirliğinin yüksek olduğu açıklanmaktadır.

Magnusson ve diğerlerinin (1999) hazırlamış olduğu çalışmada fen bilimleri öğretmenler için PAB modeline Şekil 1.5'de yer verilmiştir.



Şekil 1. 5. Magnusson, Krajcik ve Borko'nun (1999) fen bilimleri öğretimi PAB modeli

Şekil 1.5'de yer verilen model incelendiğinde PAB bünyesinin ayrı ayrı bilgi boyutlarının alaşımaları ile birlikte ortaya çıkmış bir yapı olduğunu göstermişlerdir (İnaltekin, Şahin, 2019). Bahsedilen beş temel boyutu:

Fen öğretim uyumu, fen bilimleri program bilgisi, fen bilimleri öğrenciyi anlama bilgisi fen bilimleri strateji, yöntem ve teknik bilgisi ve fen bilimleri değerlendirme merkezi olarak boyutlarından oluşmaktadır.

Fen öğretim uyumu: Fen bilimleri dersinin nasıl etkili öğretilmesi konusunda hedef ve amaçları kapsamaktadır. Aynı zamanda fen eğitiminde öğretmenlerde bulunması inanç, hedef ve amaçları da yer almaktadır. Şekil 1.5'de yer verilen modelde fen öğretim uyumu diğer alt bileşenler ile etkileşimli ve merkezde yer almaktadır. Ayrıca fen öğretimi oryantasyonu olarak da tanımlanmaktadır. Magnusson (1999) fen öğretim uyumunu alt bileşen olarak ele almış fen öğretimine genel bakış olarak değerlendirilmekte ve öğretmen uygulamalarını etkilemektedir (Karal Eyüboğlu, 2017). Anderson ve Smith (1987) oryantasyonu kavramsal değişiklik, didaktik, keşif ve etkinlik odaklı olarak dört farklı şekilde tanımlamışlardır. Sonuç olarak fen bilimleri öğretim programlarında fen öğretimi oryantasyonu; öğretmenin uygulama, inanç, bilgi ve pedagojik alan bilgisinin merkezinde yer almaktadır. Bundan dolayı Magnusson fen öğretimi uyumunu belirli sınıf düzeylerine

ait genel olarak amaç, hedef ve inançlar şeklinde tanımlamıştır. Aynı zamanda Magnusson (1999) fen eğitimi uyumuna alt boyutlar eklemiştir. Bunlar; proje temelli sorgulama, bilimsel süreç temelli, rehberlik sorgulama ve akademik katılım şeklinde ifade etmektedir.

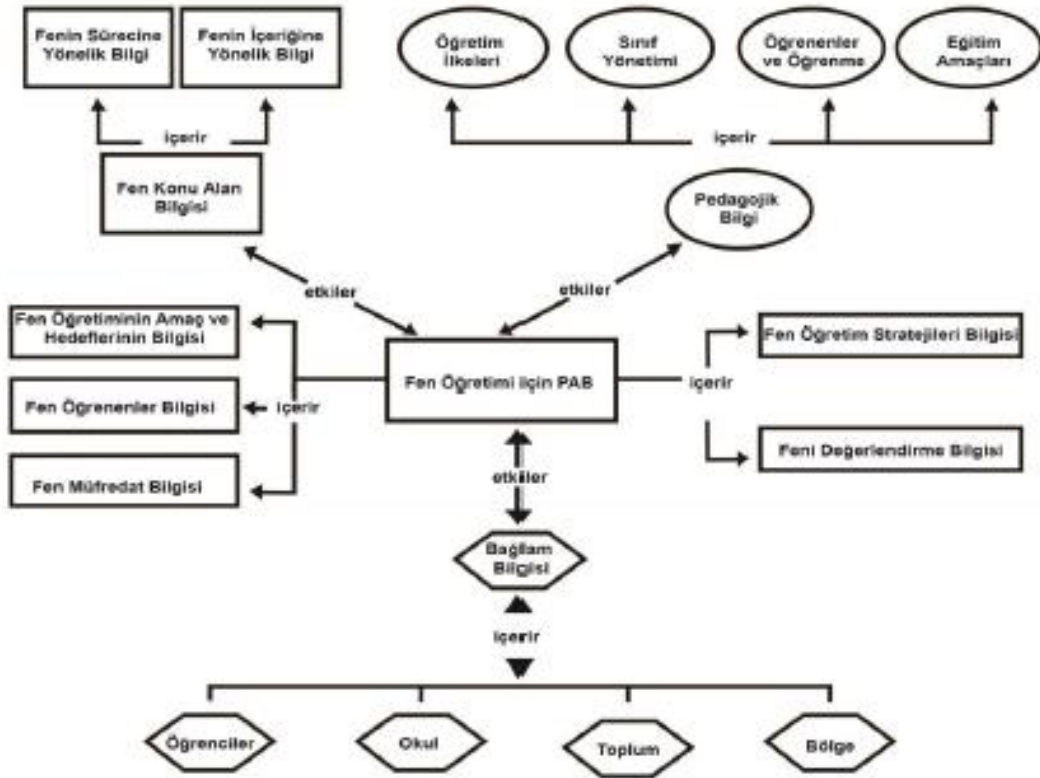
Fen bilimleri program bilgisi: Sınıf seviyelerine göre ders içeriğinde belirlenen hedef ve amaçları konu üzerinde öğrenmeyi teşvik edecek müfredat farkındalığı olarak tanımlanmaktadır (Şahin & İnaltekin, 2019). Modelde “amaç ve hedefler, kaynaklar ve materyaller” iki bileşen olarak verilmiştir. Amaçlar ve hedefler öğretmenin belirli bir konuyu öğretimi sırasında öğrencileri için amaç ve hedefleri bilmesi olarak ifade edilmektedir. Kaynaklar ve hedefler ise öğretmenin konuyu açıklarken yer verilen etkinlikler ile ilgili bilgilere sahip olmasıdır (Uluçınar-Sağır, 2018).

Fen bilimleri öğrenciyi anlama bilgisi: Öğrencinin konuyu anlaması ve öğrenebilmesi için belirlenecek beceri ve bilgi ile öğrenme konusunda zorluk yaşamamaları için kavram yanlışlarının ve altında yatan sebeplerin neler olduğunun tespit edilmesidir (Şahin ve İnaltekin, 2019). Bu bileşen “öğrenme zorlukları, ön bilgi ve beceriler ve kavram yanlışları” boyutlarına yer verilmektedir. Aynı zamanda kavram yanlışlarına göre öğretim programının revize edilmesine olanak sağlamaktadır.

Fen bilimleri strateji, yöntem ve teknik bilgisi: Fen bilimleri öğretmeni konularda hangi yöntemi belirlemesi gerektiğini ve belirleyeceği yöntemin hangi düzeyde fayda sağlayacağını içeren alt bileşendir. Bileşen “derse özel stratejiler ve konuya özel stratejiler” boyutlarından oluşmaktadır. Bundan dolayı öğretmenin özel fen konusunda belirleyeceği modelleri, analogileri ve deney gibi yöntemlerini de kapsamaktadır.

Fen bilimleri değerlendirme merkezi: Belirlenen konunun öğrenciler üzerinde ne kadar etkili olduğu gerekirse farklı metotların kullanılması gerektiğini kapsamaktadır. Bileşen “değerlendirme yöntemleri ve öğrenme boyutları” şeklinde boyutlara yer verilmektedir. Öğrenci de bulunması gereken ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile metodları ile ilgili bilgiler şeklinde de tanımlanmaktadır. Ancak öğretmen niçin ve nasıl değerlendirme yapması gerektiğinin farkında olması gerekmektedir. Öğretmenin konu hakkında belirlediği değerlendirme aracını neden seçtiğinin farkında olması, öğrenci için hangi boyutta etkiler oluşturabileceği kapsamında önem taşımaktadır (Uluçınar-Sağır, 2018).

Abell'e göre (2008), hazırlamış olduğu modelde fen bilimleri öğretmenlerin bulunması bilgi türlerini açıklamaktadır.



Şekil 1. 6. Abell (2008) fen bilimleri öğretmenlerinde bulunması gereken bilgi türleri

Şekil 1.6 doğrultusunda Abel (2008) 1960 yılından itibaren fen bilimleri öğretmenlerinin bulunması gereken bilgi türlerini detaylı literatür taraması gerçekleştirmiş ve KAB, PB ve PAB kavramları üzerinde yoğunlaştığı çalışmasında Magnusson ve Grossman'ın hazırladıkları PAB modellerini bütünleştirmesi sonucu ortaya güçlü bir yöntem çıkacağını Şekil 7'de belirtmektedir (Abell, 2008).

1.2. Araştırma amacı ve önemi

Öğretim programları ülkelerin öğretim amaç ve uygulamalarını yansımaları yönüyle ülkelerin belirli disiplinlere ait öğretimleri hakkında bilgi edinmemizi sağlayabilecek önemli kaynaklardır. Ülkelerin öğretim programlarının karşılaştırılması sonucu benzer ve farklı yönlerini belirleyerek çıkarımda bulunulabilir. Ancak bilimsel hazırlanan bu çalışmalar ülkelere zarar vermeyecek şekilde farklı amaçlara kullanılmamak üzere hazırlanmalıdır (Güven, 2009).

Bu bağlamda ülkemizin öğretim programı farklı ülkelerin öğretim programları ile karşılaştırılabilir. Bu karşılaştırmalar sonucunda çeşitli değerlendirmeler yapılabilir. Bu açıdan bu tür araştırmalara literatürde sıklıkla rastlanılabilmektedir.

Ülkemiz 2003 yılından itibaren PISA sınavlarına katılım göstermektedir. Ülkemizin sıralaması ilerlemesine rağmen yeterli görülmemektedir. İstenilen üst sıraların çok gerisinde olduğu görülmektedir. Son PISA sınavında Çin (Hong Kong) ve Singapur ilk iki sırada yer almaktadır (OECD, 2018). Bu çalışmanın amacı değerlendirme aracı PISA verileri göz önünde tutularak ilk sıralarda yer alan Çin (Hong Kong) ve Singapur'un fen öğretim programlarını ülkemizin öğretim programı ile karşılaştırmaktır. Öğretim programlarını birçok açıdan karşılaştırmak mümkün olabilir. Ancak bu araştırma da öğretim programları pedagojik alan bileşenlerine göre karşılaştırmak ve araştırmaya dahil edilen ülkeler arasında benzer ve farklı yönlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Pedagojik alan bilgisi bileşenleri öğrenme öğretme süreçlerinin önemli öğeleri ve aynı zamanda bir öğretmen yeterliliği olması dolayısıyla program değerlendirmede önemli ölçütler olarak alınabileceği düşünülmüştür. Ayrıca öğretim programları öğretmenlerin öğrenme öğretme süreçlerini şekillendiren bir rehber niteliğindedir. Bu kapsamda araştırmada Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur'un Fen bilimleri öğretim programlarını pedagojik alan bilgisi bileşenleri bağlamında incelemek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır.

1.3. Problem cümlesi

‘‘Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programları pedagojik alan bilgi bileşenleri bağlamında nasıldır?’’

1.3.1. Araştırma Soruları

Çalışma amacına bağlı olarak şu sorulara cevap aranacaktır;

1. Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen öğretim programları fen eğitimi uyum (oryantasyon) bileşeni açısından nasıldır?
2. Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen öğretim programları genel amaçları ve program bilgi bileşeni nasıldır?
3. Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programları ölçme ve değerlendirme bileşeni açısından nasıldır?
4. Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen öğretim programları öğrenciyi anlama bilgi bileşeni nasıldır?

5. Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen öğretim programları öğretim stratejisi-yöntem ve teknik bilgi bileşeni nasıldır?

1.4. Varsayımlar

1. Analizi edilen kaynakların güvenilir ve geçerli olduğu varsayılmaktadır.
2. Araştırmaya dahil edilen ülkelerin değerlendirme sınavı PISA' da gösterdikleri başarı ve tutumları, ülkelerin eğitim-öğretim programları ile ilişkili olabileceği varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Çalışmada Çin (Hong Kong), Singapur ve Türkiye fen eğitim-öğretim programı ile sınırlıdır.
2. Pedagojik alan bilgisinin Fen eğitimi uyum, program bilgisi, öğretim stratejileri-yöntem-teknik bilgisi, içerik bilgisi ve ölçme-değerlendirme bilgisi bileşenleri ile sınırlıdır.

1.6. Anahtar Kelimeler

Fen Bilimleri: Doğal çevre ile iç içe bir süreç sonucunda ortaya konulan ürünün süreç ile bağlantılı olmasıdır. İlâveten gözlem sonucu elde edilen olayları ve olguları organize bir şekilde araştırarak henüz gün yüzüne çıkartılmamış durum ve olaylar hakkında akıl yürütme ve tahmin etme çabası şeklinde tanımlanabilir (YÖK, Dünya Bankası, 1997).

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): Pedagojik alan bilgisi belirli bir alana ait konu ve kavramları diğer insanlara öğretilmesi gereken bilgi olarak tanımlanır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2007). PAB, belirli alana ait konuyu daha net bir şekilde anlaşılması için açıklama, gösteri ve analogiler kullanarak anlaşılır duruma getirmedir. İlâveten değerlendirme, müfredat, öğretim ve öğrencilerin öğrenme bileşenlerinin ortak birleşim noktası olarak ifade edilir (Shulman, 1986).

Öğretim Programı: Program, öğrencilerde gözlemlenmek istenen durumları, davranışları, konu kazanımlarını ayrıca bu özelliklere ait değerlendirmeleri ve geri dönütleri bünyesinde barındıran bütünlüktür (Sönmez & Alacapınar, 2020). Aynı zamanda eğitim programı kapsamında yer verilen genel olarak bilgileri bazı okullarda farklı uygulama alanlarına sahip önceden planlı ve belirlenen bilgi becerileri kazandırılmaya yönelik program olarak tanımlanır (Varış, 1994).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde PISA ve TIMMS gibi uluslararası sınavlardan, pedagojik alan bilgisinden, ülkemizde yer verilen fen öğretim programlarına ilişkin yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. PISA ve TIMMS Uluslararası Çalışmalar

Gürten vd. (2019) hazırladıkları çalışmada eğitim politikaları ve öğretim programlarına PISA ve TIMMS gibi uluslararası sınavların etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma kapsamında uluslararası sınavların içerik, soru özellikleri ve uygulama süreçlerine bağlı kalarak ülkelerin sınavlarda başarı durumları ve elde edilen bu başarının eğitim sistemlerini nasıl etkiledikleri, eğitim politikaları ve öğretim programını etkileme durumlarını akademisyen ve uzmanlar üzerinde çalışma ortaya koymuşlardır. Çalışmada uluslararası sınavlar hakkında çalışma gerçekleştiren beş akademisyen ve sınavları uygulama sürecinde görev alan beş uzman toplamda 10 kişiden oluşmuştur. Araştırma sonucunda ise, seçilen ve uzmanların görüşleri içerik ve kapsam olarak ele alındığında sınavların öğretim programlarına uygun olsa bile eğitim sistemlerinin başarı derecesini eleştirmek için yeterli olmadığını ve eğitim sistemi üzerinde herhangi bir şekilde olumlu etki oluşturmadığı fikir birliği ile varıldığını belirtmişlerdir.

Evrekli (2009) ‘‘Türkiye'nin PISA 2006'daki Durumu Üzerine Bir İnceleme: Fen Bilimleri Yeterlilik Düzeyinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımına Göre Değerlendirilmesi’’ başlıklı çalışmada fen bilimleri yeterlilik düzeyleri farklı değişkenlere (*bireylerin fen yeterlilik düzeyleri, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı*) göre incelenmesini amaçlamıştır. Elde edilen verilere göre bireylerin fen yeterlilik düzeylerini ev ortamı, ev içerisinde teknolojik aletler ve internet erişimi, eve verilen ödevlerin internete erişimi gibi düzeylerde incelenmiş, bilgi ve teknoloji kullanımında fen yeterlilik düzeyleri arasında anlamlı farklılıktan bahsetmiştir.

Tunç ve Taşdöken (2019) ‘‘Kalkınmada Eğitim Sürecinin İktisadi Analizi’’ başlıklı çalışmada insani sermayenin büyüme ve gelişme sürecinde önemli bir faktör olduğu düşüncesi ile insan sermayesi değişkenini ele alarak eğitime, sağlığa ve ARGE harcamalarına ülkelerin iktisadi büyümeyi etkilediğini belirtmişlerdir. Bu büyüme de özellikle ülkelerin katıldığı PISA ve TIMMS gibi uluslararası sınavları üzerinde analizi

gerçekleştirilmiştir. Ülkelerin eğitime yapmış oldukları yatırımlar, TIMMS sınavı matematik ve fen veri puanları ve PISA fen, matematik ve okuma puan türleri arasında modelleme yapılmıştır. Sonuç olarak ise PISA ve TIMMS sınav türleri ile ülkelerin iktisadi büyümeleri konusunda eğitim düzeyi arasında anlamsız veriler, ancak ülke niteliğinde ise istatistiksel olarak anlamlı sonuçların olduğunu belirtmişlerdir.

Benzer bir çalışma olarak Kılıçaslan ve Yavuz (2019) ‘‘ PISA Sonuçları ile Türkiye’de Eğitim Harcamaları İlişkisi’’ başlıklı çalışmalarında eğitim alanındaki etkinliğin eğitim harcamaları ile ilişkisini amaçlamışlardır. Eğitim alanındaki etkinliğin ölçütü olarak PISA (2003- 2015) yılları arasındaki başarı sonuçları seçilmiştir. Veriler doğrultusunda eğitim harcamalarındaki bütçe artışı ülkenin PISA puan ortalamalarının artışa geçtiği belirtilmiştir. Ancak 2015 yılına ait PISA puan ortalamasının düşük çıkmasının gözden kaçmadığını söylemişlerdir.

İşeri (2019) hazırladığı çalışmada Türkiye’deki ortaöğretim program kazanımlarına bağlı kalarak PISA araştırma yeterlilikleri ile Türkiye’nin farklı dönemlerine ait PISA performanslarını karşılaştırmıştır. Araştırma verileri olarak ortaöğretim programları, dokuzuncu sınıfa ait fen ve matematik öğretim programları kazanımları seçilmiştir. İki aşamada gerçekleştirilen çalışmada ilk aşama olarak bilgi türleri ve bilişsel özellikler, ikinci aşama olarak kazanımlara bağlı kalarak bilgi içerikleri ve bilişsel özelliklerin PISA yeterlilik düzeylerini karşılaştırmalı verileri tartışılarak sunulmuştur. Sonuç olarak farklı dönemlere ait program kazanımların PISA performansı ile örtüşmediği ifade edilmiştir.

Karslı vd. (2019) PISA 2015 verilerine göre okul şartlarına ilişkin bazı değişkenlerin fen okur yazar düzeylerini nasıl etkilediği incelenmektedir. Araştırmaya okul öğrencileri ve yöneticileri katılım sağlamıştır. Eğitim politikaları açısından içerik düzenleme ve öğretmen eğitimine daha çok önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Genç (2020) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde 8.sınıf fen bilimleri ders kitabında yer verilen ölçme ve değerlendirme etkinliklerin PISA’ da yer alan fen okur-yazarlık seviyelerine göre incelemesini gerçekleştirmiş. Araştırma verileri olarak MEB’in dağıtmış olduğu kitaplardaki değerlendirme sorularına yer verilmiştir. PISA yeterlilikleri (beceri ve bilgi boyutu) sorularda çok fazla yetersiz kaldığını belirtmiş ve kitabın tekrar gözden geçirilmesini daha verimli olması gerektiği şeklinde önerilerde bulunmuştur.

Lavonen ve Laaksonen (2009) PISA başarı sıralamasında dikkat çeken Finlandiya üzerinde bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma amaçları arasında; öğrencilerin fen bilimlerine ilgilerini, sınıflarındaki iletişimi ve fen etkinliklerine ilgileri, öz yeterliliklerine ve buna bağlı olarak inançlarını incelemişlerdir. Araştırmada dikkat çeken hususlardan birisi de Finlandiya eğitim politikaları görülse bile, öğretmenlerin ders işleyiş şekilleri, gündelik hayatla somutlaştırılan etkinlikler eğitim politikalarının önüne geçmesini sağlamıştır. Bundan dolayı araştırmacılar sonuç olarak PISA 2006 verilerine bakarak öğretmenlerin özellikle fen bilimleri dersinde öğrencilere beceri kazandırma konusunda üst düzeyde olduklarını belirtmişlerdir.

2.2. Türkiye’deki Fen Öğretim Programı ile İlgili Çalışmalar

Aktaş (2006) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezi “İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen Bilgisi Programındaki Öğrenme-Öğretme Yaşantılarının Öğretim İlkelerine Uygunluğu (Öğretmen Görüşleri)” başlıklı çalışmada özel ve devlet kurumlarında çalışan fen bilimleri öğretmenleri seçmiştir. Çalışmada yer alan öğretmenler fen bilimlerine ait kazanımlarını; somut- soyut ilişkisini, öğrencinin bakış açısına uygunluğu ve basitten karmaşığa gibi öğretim ilkelerine uygun olmadıklarını belirtmişlerdir. Fen bilimleri dersinde daha çok deney ve soru cevap yöntemlerine ağırlık verildiği, gösteri ve proje gibi tekniklere önem verilmediğini ifade etmiştir.

Şenyüz (2008) bilimsel süreç becerilerini farklı dönemlere ait fen öğretim programları arasında bir karşılaştırma çalışması sunmuştur. Veri olarak 2000 yılına ait öğretim programı ile 2005 yılına ait öğretim programına yer verilmiştir. Araştırma sonucunda 2000 yılına ait öğretim programında bilimsel süreç becerilerine denk gelen kazanımların, 2005 yılına ait programda bilimsel süreç becerilerine yer verilen kazanımların daha etkili olduğu belirtmiştir.

Bağcı Kılıç (2003) 2000 yılına ait fen öğretim programını 1999 yılına ait TIMMS verilerine göre fen eğitimi hakkında bilgi vermiştir. TIMMS verilerinde yer alan bilimsel araştırma ve bilimin doğası konu alanlarına ait sorulara cevaplar aranmıştır. Çalışma sonucunda fen eğitiminde nitelikli fen bilimleri öğretmenleri ile bilimsel araştırma yöntemleri entegrasi sonucu ülke adına daha sağlıklı olacağını ifade etmiştir.

Böyük (2017) hazırladığı çalışmada 8.sınıf fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının içerik bakımından 2015 TIMMS verilerine göre incelemiştir. Elde edilen

sonuçlar doğrultusunda 8.sınıf kazanımların TEOG ile ilişkili olduğunu ancak TIMMS verileri ile ilişkisinin az olduğunu ifade etmiştir.

Bayrak ve Erden (2007), “Fen Bilgisi Öğretim Programının Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmasında 2001- 2002 yılına ait fen bilgisi öğretim programının öğretmen görüşlerine bağlı kalarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamına dahil edilen düzeyler; program, genel özellikler, amaçlar, işleyiş ve değerlendirme şeklinde dir. Araştırma sonucunda tüm incelenen düzeylerde eksikliklerin olduğu belirtilmiştir.

Dindar ve Taneri (2011) hazırladıkları çalışmada 1968- 1992- 2000 ve 2004 fen öğretim programlarını amaç ve etkinlik yönünden karşılaştırmışlardır. Çalışmada 2000 yılında öğrenci reformu bir anlayış olduğunu, 2004 yılındaki fen öğretim programının öğrenci merkezli ve zenginleştirilmiş bir anlayış ile hazırlandığı belirtilmiştir.

Altınok vd. (2020) Fen Öğretim Programlarının Fen–Teknoloji–Toplum ve Çevre Kazanımları Bağlamında 1926’dan Günümüze Karşılaştırmalı İncelenmesi başlıklı çalışmasında 1926’dan 2018 yılına kadar fen bilimleri öğretim programını belirtilen kazanımlara göre incelemişlerdir. 2004 yılı ile birlikte kazanımların öğrenci merkezli olduğunu ve bazı kazanımların 2013 ve 2018 yılına ait fen bilimleri öğretim programında da görüldüğu belirtilmiştir.

Kul vd. (2021) “Türkiye’deki fen öğretim programlarında bilimsel süreç becerilerinin yeri” adlı çalışmalarında cumhuriyet yıllarından günümüze fen öğretim programlarının bilimsel süreç becerilerine göre incelemişlerdir. İncelenen programlar doğrultusunda 2005 yılına kadar fen ve teknoloji dersi bilimsel süreç becerileri ile ilgili ifadelere yer verilmiş olsa da kavramlara rastlanılmamıştır. 2005 yılı ile birlikte bilimsel süreç becerilerinden bahsedilmiş ve kavramlarına yer verildiği şeklinde ifade etmişlerdir.

2.3. Karşılaştırmalı Eğitim ile İlgili alışmalar

Cho (1997) “Güney Kore Eğitim Sistemi ile Türkiye Eğitim Sisteminin Karşılaştırılması” başlıklı yüksek lisans tezinde Güney Kore ve Türkiye eğitim sistemlerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmada karşılaştırmalı olarak ülkelerin benzer ve farklı yönleri belirtmiştir. Araştırmada ilgili ülkelerin; tarihsel olarak, eğitim mevzuatlarını, eğitim kademelerini, öğretmen politikalarını ve finansmanlarını incelemiştir.

Meriç (2004) “Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Örnek Ülkeler Kapsamında Değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere)” adlı doktora çalışmasında Japonya, Amerika ve İngiltere gibi gelişmiş sayılan ülkeler ile gelişmişlik düzeyini arttırmaya çalışan Türkiye’nin fen bilgisi öğretmen yetiştirme düzeylerini karşılaştırmış benzer ve farklı yönlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda incelenen ülkeler ile ortaya konan görüşler nitelikli bir fen bilgisi öğretmeni yetiştirmeyi hedeflemiştir.

Aslan (2005) “Türkiye ve Singapur Fen Bilgisi Öğretim Programlarının TIMSS-R'ye Göre Karşılaştırılması” adlı yüksek lisans tez çalışmasında TIMSS-R verilerine göre farklılık gösteren iki ülkenin fen bilimleri öğretim programları kazanımlar ve öğrenci- öğretmen açısından karşılaştırılmıştır. Bilimsel yöntem sürecine ve duyuşsal özelliklere Singapur fen eğitimi öğretim programında fazla yer verilmiş, içerik alanında ise Türkiye öğretim programında yer verildiği görülmüştür. Fiziki olanaklar ve öğretimde yer verilen araç gereçlerin zenginliği Singapur öğretim programında daha iyi konumda olduğu belirtilmiştir. Araştırma kapsamında ilgili iki ülkede değerlendirme aşamalarına önem verdiği şeklinde ifadeler yer verilmiştir.

Sezgin (2008) “Türk ve Çin Eğitim ve Öğretim Sistemleri Üzerine Bir Karşılaştırma” adlı tez çalışmasında Türkiye ve Çin’in zorunlu eğitim sistemlerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. İlgili ülkelerin öğretim sistemleri üzerinde reform hareketlerini, yaptıkları yatırımları, geleceğe yönelik atılan adımlar ve stratejik planlarını incelemiş ve araştırma sonunda eksik gördüğü ifadeler yer vermiştir.

Özata Yücel (2008) “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programının Uluslararası Karşılaştırmalı İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde Finlandiya, Kanada, Yeni Zelanda, İrlanda, New Jersey (ABD) ve Massachusetts (ABD) ülkelerinin fen ve teknoloji öğretim programlarını; vizyon, hedef, içerik, öğrenme- öğretme ve değerlendirme kapsamında incelemiştir. Çalışma sonucunda Türkiye öğretim programının orta düzeyde olduğunu ancak diğer ülkelere göre “çevre eğitimi” gibi alanlarda farklılıkların olduğunu belirtmiştir.

Engin (2009) “Sınıf Öğretmen Adaylarının Sorgulama Yaklaşımını Algılama ve Öğretim Becerilerinin Araştırılması: Türkiye-Hollanda Karşılaştırma Çalışması” adlı tez çalışmasında sınıf öğretmeni adayları fen bilimleri dersinde sorgulayıcı ve güven düzeylerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda karşılaştırılan ülkelerin sınıf öğretmeni

adayları fen bilimleri dersine ait güvenlerinin ve sorgulama düzeylerinin yeterli olduğu şeklinde ifade etmiştir.

Güven (2009) “Türkiye ile Kanada Fen Eğitiminin Karşılaştırılması ve Önerilen Bir Fen Uygulaması” başlıklı doktora tezinde Türkiye ve Kanada eğitim- öğretim sistemlerini ve fen öğretim programları arasında farkları incelemiştir. Sınıf ortamında gözlem yoluyla hazırlanan çalışmada iki ülke arasında büyük farklar olduğu ifade edilmiştir.

Eş ve Sarıkaya (2010) “Türkiye ve İrlanda Fen Öğretimi Programlarının Karşılaştırılması” başlıklı çalışmalarında 2005 yılına ait Türkiye fen öğretim programı ile, 1999 yılına ait İrlanda fen bilimleri öğretim programı içerik ve amaç doğrultusunda karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda iki ülke arasında sınıf seviyeleri, öğrenme boyutları, program amaçları ve kazanımları farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Bayram (2010) “Türkiye, ABD, Japonya, İngiltere ve Avustralya'da Fen ve Fizik Öğretmenlerine Yönelik Mesleki Gelişim Programlarının Karşılaştırılması” adlı doktora çalışmasında gelişmişlik düzeyleri yüksek olan ABD, Japonya, İngiltere ve Avustralya ile gelişmelere ayak uydurmaya çalışan Türkiye fen ve fizik öğretmenliği mesleki gelişim düzeyleri incelenmiştir. Sonuç olarak diğer ülkeler ile Türkiye fen fizik mesleki gelişim düzeyleri arasında farklar görülmüş ve önerilerde bulunulmuştur.

Abazoğlu (2014) “Fen Bilgisi Öğretmen ve Öğrenci Özelliklerinin Öğrenci Fen Başarısı ile İlişkisi: TIMSS 2011 Verilerine Göre Bir Durum Analizi” adlı doktora tezinde Singapur, Güney Kore, Japonya, İngiltere, Türkiye, Romanya, Gürcistan, Malezya ve Makedonya'dan oluşan dokuz ülkenin 8.sınıf öğrencilerin fen eğitimi başarılarını, öğrenci profili ve fen bilimleri öğretmenlerinin düzeyleri ile ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada öğrenci aile profilleri, ebeveynlerin eğitim düzeyleri ve öğrencilerin okul yaşamını ebeveyn ile paylaşımları gibi değişkenler ele alınmıştır. Öğretmen değişkenleri ise öğretmen becerileri ve öğretmen özellikleri gibi durumlardan bahsedilmiştir. Sonuçlara göre öğrenci fen başarısı değişkenler arasında anlamlı sonuçlara yer verilmiştir.

Güneş ve Aksan (2015) “Türkiye ve Güney Kore Biyoloji Öğretim Programlarının Karşılaştırılması” adlı çalışmalarında iki ülkenin biyoloji dersi öğretim programını, yapısını, amaçlarını, yaklaşımlarını ve ölçme değerlendirme açısından benzer ve farklı yönleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda iki ülkenin de program yapıları, amaçları öğrenme alanları ve ünitelerin sınıflara dağılımları arasında farkların olduğu belirtilmiştir.

Obalı (2009) “Türkiye ve İngiltere’deki İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma” başlıklı yüksek lisans çalışmasında iki ülkenin fen öğretim programlarının; içerik, kapsam, ders kitapları ve ölçme değerlendirme gibi durumları karşılaştırılmıştır. Araştırmada İngiltere fen öğretim programının, Türkiye’ye göre esnek olduğu, içerik bakımından daha geniş ve zengin bir çeşitliliğin olduğu belirtilmiştir.

Avcı (2010) “Hollanda ve Türkiye’deki Fen Bilgisi Öğretmen Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması ve Bu Programlar Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşleri” başlıklı tez çalışmasında iki ülkede de yer alan üniversitelerden fen bilgisi programından ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bakış açılarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Türkiye de bulunan öğretmen adaylarının uluslararası sınavlarda öğrencilerin düşük puan elde etmelerinin sebebi olarak öğretmen yetiştirme sürecini belirtirken, Hollanda öğretmen adaylarının ise tam tersi olarak öğretmen yetiştirme sürecinden dolayı olmadığı şeklinde ifade etmişlerdir.

Çilingir (2014) “Türk ve İsveç Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Fen Bilimleri Öğretmeni Kavramlarına Yönelik Metafor Durumlarının Karşılaştırılması” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında iki ülkenin “fen ve fen öğretmeni” kavramlarını aynı anladıkları ancak farklı ifadelere daha çok ağırlık verdikleri görülmüştür. İsveç öğrencileri feni; hayatı keşfederek zevkli öğrenmek olarak tanımlarken, Türkiye öğrencileri; bilim, eğlence aracı olarak görmüştür. İsveç öğrencileri fen öğretmenini; zeki, bilge olarak tanımlarken Türkiye öğrencileri fen öğretmenini; rehber ve eğlenceli iyi birey olarak tanımlamışlardır.

Derman (2015) “Farklı Ülkelerin İlköğretim ve Ortaöğretim Fen Bilimleri Öğretim Programlarında Çevre Eğitiminin Karşılaştırılması” başlıklı doktora çalışmasında “çevre eğitimi” Avustralya, Singapur, İrlanda, Kanada ve Türkiye’de yer alan ilk ve ortaöğretim kademelerinin fen bilimleri öğretim programlarını karşılaştırmalı olarak araştırmıştır.

Alp (2015) yüksek lisans tezinde Türkiye, Hong Kong, Japonya ve Güney Kore fen öğretim programlarını karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda PISA sınav türüne göre ülkeler arası büyük farklar ortaya çıkmıştır. Parkyn (2007), gelişmiş ülkelerin devlet sorunlarına çözüm bulunabilmesi için eğitim alanında hazırlanan karşılaştırılmalı araştırmalar önem arz ederek katkı sağladığını söylemiştir.

Erdoğan (2019) ‘ ‘ Türkiye’nin (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Japonya’nın (2008) Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması’ ’ başlıklı yüksek lisans tezinde PISA ve TIMMS sınavlarında sürekli başarı gösteren Japonya ilköğretim ve ortaokul fen bilimleri öğretim programlarını karşılaştırmıştır. Amaçlar, içerik, eğitim düzeyleri ve ölçme değerlendirme kapsamında karşılaştırma amaçlanmıştır. Araştırma sonucu olarak Japonya fen öğretim programı daha anlaşılır, açık ve basit yapıya sahiptir. Türkiye fen öğretim programı ile bazı kısımlarının benzediği belirtilmiştir. Bundan dolayı iki ülke arasında öğretim programları arasında yaklaşımları açısından da önerilere yer verilmiştir.

Yılmaz (1996) ‘ ‘ Azerbaycan, Bulgaristan ve Türkiye’deki İlköğretim Fen Programlarının Karşılaştırılması (Basınç Konuları)’ ’ başlıklı tez çalışması, Akkaya (2005) ‘ ‘ Avrupa Birliği Üyesi Bazı Ülkelerin Fen Bilgisi Müfredatı ile Ülkemizinkinin Karşılaştırılması’ ’ başlıklı yüksek lisans çalışması, Cumabekova (2005) ‘ ‘ Kırgızistan’da ve Türkiye’de Fen Bilgisi ve Fizik Ders Kitaplarındaki Fizik Konularının ve Deneysel Aktivitelerin Karşılaştırılması’ ’ başlıklı yüksek lisans tez çalışması ve Yazıcıoğlu (2017) ‘ ‘ Türkiye, Singapur ve Kazakistan Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Karşılaştırılması’ ’ başlıklı tezi çalışmaların yapıldığı zaman aralığında ulusal tez merkezinde erişime kısıtlı çalışmalar arasında bulunmaktadır.

Berber ve Güzel (2017) ‘ ‘ Finlandiya, Hong Kong, Kore, Singapur ve Türkiye Fen Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi’ ’ başlıklı çalışmada Finlandiya’ya ait fen bilimleri öğretim programında her fen branşı için ayrı ayrı programların hazırlandığı, Kore programlarının hedefleri çok geniş tutulduğu, hedefler doğrultusunda en geniş öğretim programının Türkiye’ye ait olduğunu, Hong Kong, Kore, Türkiye ve Singapur öğretim programları ise gündelik hayatla entegre olduğunu, Finlandiya öğretim programında öğrenme sürecinin genel anlamda bahsedildiğini ve ölçme değerlendirme kapsamında yine Finlandiya ilk sıralarda geldiğini söylemişlerdir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli ve araştırma yöntemine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma nitel bir çalışma olup doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemleri ile hazırlanan çalışmalarda araştırmanın amacı elde edilen sonuçlar genelleme yapmak değil belirlenen ana problemin sonuçlarını ortaya koymaktır (Creswell, 2012). Bu kapsamda çalışmada Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur'un fen bilimleri öğretim programları PAB bileşenlerine bağlamında karşılaştırılarak aralarındaki benzer ve farklı yönler ortaya koyulmuştur.

Doküman analizi, amaçları doğrultusunda yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Doküman inceleme sürecinde; araştırmacı ilk olarak amaca yönelik dokümanları elde eder, elde ettiği dokümanları dikkatlice inceler, gerekli notlar alır ve aldığı notlar doğrultusunda kendisine yol haritası çıkartır ve değerlendirme işlemlerini gerçekleştirir (Çepni, 2014).

Doküman incelemesinde araştırmacılarca farklı aşamalar takip edilse de temel olarak amaç aynıdır. Yıldırım ve Şimşek (2016) doküman analizinde takip edilmesi işlem basamaklarını şu şekilde sıralamıştır;

1. Dokümanlara ulaşma,
2. Orijinalliğini kontrol etme,
3. Dokümanları anlama,
4. Veriyi analiz etme

Bu çalışmada da bu işlem basamakları dikkate alınarak süreç açıklanmış ve yürütülmüştür.

3.1.1. Dokümanlara ulaşma

Araştırmada doküman olarak ilgili ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarına ulaşmak amaçlanmıştır. Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı kaynakları Hong Kong resmi sitelerinde eğitim birimi adı altında kullanılan Eğitim Bürosu (Education Bureau) web kaynağından alınmıştır (The Curriculum Development Council, 1998; 2002). Singapur fen bilimleri öğretim programına Ulusal Müfredat Bilgi Merkezi'nin (National Curriculum Information Center-NCIC) web ortamındaki

sitesinden ulaşılmıştır (NCIC, 2007). Türkiye fen bilimleri öğretim programına MEB'in Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığından web sitesinden elde edilmiştir (MEB, 2018).

3.1.2. Orijinalliğini kontrol etme

Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri dersi öğretim programlarının doğrulunun teyidi için ülkelerin birimleri ile mail yolu ile iletişim kurulmuş onay alınmıştır. Bunun yanı sıra öğretim programlarının orijinalliğı konusunda uzman görüşü alınmıştır.

3.1.3. Dokümanları anlama

İngilizce dilinde olan Çin (Hong Kong) ve Singapur öğretim programları çeviri konusunda uzman alan terminolojisine hâkim iki uzman tarafından İngilizce' den Türkçe 'ye çevrilmiştir. Daha sonra tüm fen bilimleri öğretim programları iki uzman araştırmacı tarafından analitik şekilde notlar alınarak incelenmiştir.

3.1.4. Veriyi analiz etme

Araştırmada dokümanların analitik biçimde incelenmesi doğrultusunda ayrıntı biçimde notlar veriler oluşturulmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde; analiz için seçilen veriden örneklem seçilmesi, kategorilerin geliştirilmesi ve analiz biriminin saptanması şeklinde aşamalar takip edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Analiz için seçilen veriden örneklem seçilmesi

Araştırmanın dokümanları olan Çin (Hong Kong), Singapur ve Türkiye fen bilimleri öğretim programlarından elde edilen verinin tamamı örneklem olarak araştırmaya seçilmiştir. Programlar tümüyle analiz edilmiştir.

Kategorilerin geliştirilmesi

Doküman incelenmesine yer verilen araştırmalarda kategoriler oluşturulurken doküman içeriğı ve literatürden yararlanılabilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu araştırma verilerin analizinde analiz kategorileri olarak Magnusson (1999)'un pedagojik alan bileşenleri kullanılmıştır. Öğretim programlarının değerlendirilmesinde PAB

bileşenleri doğrultusunda bir analiz formu oluşturulmuştur. Form 5 kategoride 10 ölçüt şeklinde hazırlanmış ve Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3. 1. Doküman analizinde kullanılan kategori ölçüt formu

Fen Eğitim Uyum (oryantasyon) Bilgisi	
Fen Bilimleri Program Bilgisi	Amaç ve Hedefler Kaynaklar ve Materyaller
Fen Bilimleri Değerlendirme Bilgisi	Değerlendirme Yöntemleri Öğrenmenin Boyutları
Fen Bilimleri Öğrenciyi Anlama Bilgisi	Öğrenme Zorlukları Ön Bilgi ve Beceriler Kavram Yanılgıları
Fen Bilimleri Strateji, Yöntem ve Teknik Bilgisi	Derse Özel Stratejiler Konuya Özel Stratejiler

Analiz biriminin saptanması

İçerik analizi, elde edilen verileri tanımlayabilecek kavram ve ilişkilere, kavramların içerisinde saklanan gerçekleri ortaya çıkarma karşılaştırma yapılan verilerin anlam kazandığı yöntem şeklindedir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Fen bilimleri öğretim programlarının içerikleri araştırmacı tarafından incelenerek, PAB bileşenlerine göre kategorilere ayrılmış ve araştırmacı tarafından sınıflandırılarak analiz edilmiştir.

3.2. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Bilimsel araştırmanın tüm süreçlerinde geçerlilik ve güvenilirlik büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle araştırmalarda geçerlik ve güvenilirliği sağlayacak uygulamalara yer verilmesi gerekmektedir (Creswell, 2013).

Nitel çalışmalarda geçerlik ve güvenilirlikte çeşitli kavramlara yer verilmektedir. İç geçerlik inandırıcılık ile, dış geçerlik aktarılabirlik ile; İç güvenilirlik tutarlık ile ve dış güvenilirlik ise teyit edilebilirlik kavramları ile açıklanmaktadır (Erlandson vd., 1993’den akt. Yıldırım & Şimşek, 2016).

3.2.1. İnanırdıcılık

İnanırdıcılık (i geçerlilik), hazırlanan çalışmalarda elde edilen sonuçların literatürdeki geekliği ile uygunluğunun inceleme sürecidir (Merriam, 2013). Guba (1981) inandırdıcılığın hazırlanacak olan çalışmada güven kaynağı olarak ifade edilmiştir. Bundan dolayı araştırma süreci ve elde edilen verilerin açık, net ve farklı araştırmacı gruplar tarafından onaylanabilir olması büyük önem taşımaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2013). Lincoln ve Guba'ya göre (1985) inandırdıcılığın kanıtlanabilmesi için kullanılan yöntemlerin uzun süreli iletişim, detaylı ve derin olarak verilerin toplanması, çeşitlendirme, uzman tarafından incelenmesi ve katılımcı onayı şeklinde belirtmişlerdir.

Bu araştırmada inandırdıcılık için: Araştırmada İngilizce olarak elde edilen verilerin uzman tarafından çevirilerin arasındaki uyuma bakılarak dokümanların doğru anlaşılması sağlanmış. Araştırmada elde edilen fen bilimleri öğretim programı verileri özetlenmiş ve eleştirel bir gözle araştırma sorularının cevapları açıklanmıştır.

3.2.2. Aktarılabirlik

Nitel araştırmalarda aktarılabirlik (dış geçerlilik), bulgular arasındaki tipik bazı benzerliklerden dolayı başka bağlamlarda, diğer katılımcılarla diğer durumlara nasıl ve ne ölçüde uygulanabilmesi ile ilgili genelleştirmelerin yapılmasıdır (Guba, 1981; Lincoln & Guba, 1985; Merriam, 2009; Miles, Huberman & Saldaña, 2014).

Nitel alışmalar incelendiğinde nicel çalışmalara göre genelleme yapmak mümkün değildir. Nitel çalışmalarda elde edilen verilerin benzer örneklemler ile birebir temsil etmesini imkânsız kılmaktadır. Bundan dolayı nitel çalışmalarda durumların derinlemesine inerek çalışmalar hazırlandığı için de genelleme cümleleri kullanmak hazırlanan çalışmaları desteklememektedir (Arbağ, 2019). Nitel alışma hazırlayan araştırmacı elde ettiği verilerin sonuçlarını benzer ortamlara aktarılabirlik önemlidir.

Hazırlanan çalışmalarda elde edilen sonuçların aktarılabirlik seviyesini yükseltmek için önerilerde bulunulmuştur. Bunlar; amaçlı örnekleme ve ayrıntılı betimleme yöntemleridir. Ayrıntılı betimleme, nitel araştırmalarda elde edilen verilerde kavram ve tema bütünlüğüne bağlı kalarak yeniden düzenlenerek ancak araştırmacının yorum ve düşüncelerini eklemekten okuyucuya iletmesidir. Amaçlı örnekleme ise, nitel araştırmalarda aktarılabirlik seviyesini artırmak için sürekli karşılaşılan olay ve olgulara

bağlı olarak değişkenlik gösterebilecek özellikleri gün yüzüne çıkartmayı amaçlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Bu araştırmada aktarılabirlik açısından; verilerin ayrıntılı bir şekilde betimlemek adına, elde edilen bulguların okuyucuya aktarılmasında tablo ve şekiller kullanılmış ve detaylı bir şekilde betimlemeler ile yorumlanmıştır. Araştırmada PISA başarı derecesi yapan öğretim programlar incelenmiş, Çin (Hong Kong), Singapur ve Türkiye öğretim programları ile çeşitlilik sağlanmaya çalışılarak belirlenen ölçütler kullanılarak asıl örneklem belirlenmiştir.

3.2.3. Tutarlık

Güvenilirliğe karşılık olarak tutarlılık kavramını ortaya çıkaran Guba (1981) ve bu kavramı genel olarak farklı bir bakış açısı getirmiş olan Kelinger'in (1973) söylemiyle *itimat edilebilirlik, kararlılık, tutarlılık, öngörülebilirlik, doğruluk* gibi kavramlar ile eş değer görülmüştür. Lincoln ve Guba (1985) nitel çalışmalarda ki tutarlılık kavramı ile nicel çalışmalarda kullanılan tutarlılık kavramını farklı olarak söz etmişlerdir. Nicel çalışmalarda belirlenen konu veya olgular test edilip, sonuçlar hesaplanıp, sonuçlara bağlı olarak çıkan sayılardan anlamlar çıkartılmaktadır. Ancak nitel çalışmalarda konu sorgulanıp, elde edilen kavramlardan anlamlar çıkarılıp sonuçlar değerlendirilir. Bundan dolayı yeterli uyumlu olma düzeyi olarak ifade etmişlerdir (LeCompte & Goetz, 1982; Franklin, Cody & Ballan, 2010).

Nitel çalışmalarda sorunun asıl kaynağı tekrar edilebilirlik düzeyinin yüksek olması değil, sonuçların elde edilen veriler ile tutarlı olup olmamasının gösterilmesidir (Merriam, 2013). Nitel araştırmada tutarlılık sağlanabilmesi için kullanılabilir yöntemler vardır. Bunlar; *üçgenleme, uzman incelemesi, araştırmacının konumu ve tutarlılık incelemesi* olarak bahsedilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Nitel araştırma kapsamında tutarlılıktan bahsedebilmek için sonuçların çeşitli bağlamlarda elde edilen veriler ile uyumun ortaya konulmalıdır. Bundan dolayı bulgular veri kaynağını yansıtmaması gerekmektedir (Arslan, 2021).

Araştırmada tutarlık açısından; Öğretim programların Türkçeye çevirisinde gerçek anlamla tutarlılığı sağlamak adına farklı iki uzman çeviri yapması sağlanmıştır. Verilerin analizinde analizi gerçekleştiren iki uzman arasındaki tutarlık dikkate alınmıştır.

3.2.4. Teyit Edilebilirlik

Araştırmada teyit edilebilirliğinin incelenmesi ve değerlendirilmesi için teyit incelemesi yöntemi önerilmektedir. Çalışmayı devam ettiren araştırmacı dışında farklı uzman bir araştırmacı gün yüzüne çıkartılan sonuçların, sonuçlara bağlı olarak bahsedilen yorum ve önerilerin elde edilmiş verilere geri dönüt yaptığında teyit edilip edilmemesi konusunda değerlendirme yapmaktadır. Bundan dolayı çalışmayı yürüten araştırmacı tüm verilerini ve veri toplama araçlarını mümkün oldukça saklamalı, gerekli olduğu durumlarda sunumunu yapabilmelidir (Aktaran: Yıldırım & şimşek, 2013).

Araştırmada teyit edilebilirlik açısından; araştırmada kullanılan ğretim programların Türkçe çevirilerini gerekli durumlarda incelemeye sunulması için çalışmayı yürüten araştırmacı tarafından saklanmaktadır. Araştırmada kullanılan n raporların ham verileri ile çevirileri inceleme durumu söz konusu olduğunda sunumu gerçekleştirilebilmesi için araştırmacı tarafından saklanmaktadır.

4.BULGULAR

Bu bölümde araştırma sorularına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen öğretim programları fen eğitimi uyum (oryantasyon) bileşeni açısından nasıldır?

Türkiye fen bilimleri öğretim programında fen uyumu incelendiğinde;

Öğretim programındaki konu alan kavramlarında öğretmenin dikkat etmesi gerekenlere dair bulgulara rastlanmamıştır. Öğretmen-öğrenci arasında ki etkileşimde uygulanacak yöntemlere uyum başlığı altında açıklamalara yer verilmemiştir. Öğretim programında amaçlar doğrultusunda bazı kazanımların proje temelli şekilde yer verildiği, bilimsel süreç becerilerinin detaylı bir şekilde ifade edilmesiyle fen eğitimi uyumu sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak rehberlik ve akademik sertlik ile ilgili ifadelere rastlanılmamıştır. Fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde herhangi bir şekilde alt başlıklarda dahi oryantasyon ya da uyum konu başlığına rastlanılmamıştır. Ancak öğretim programı ile değerlendirme çalışmalarının minimum uyum göstermesi gerektiğine yer verilmiştir. Öğretim program kazanımları incelendiğinde sınıf düzeyleri arasında ve sınıf geçişlerinde uyum görülmüş ancak herhangi bir oryantasyon başlığı altında buna yer verilmemiştir. İncelenen öğretim programında genel amaçlar programa yansıtılmıştır ve öğrenci hedefleri göz önünde bulundurulmasında eksikliklerin olduğu görülmüştür.

Çin (Hong Kong fen bilimleri öğretim programında fen uyumu incelendiğinde;

Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programında değerlendirme sürecinde öğretmen için yol gösterici olarak verilen ifadeler incelendiğinde konu kavramları ile değerlendirme süreçlerinin uyumunun olduğu ancak bu durum oryantasyon konu başlığı altında doğrudan belirtilmemiştir. Programda fen eğitimi ile STEM eğitimi arasında uyum vurgulanmış ve kazanımlarda yer verilmiştir. Çin (Hong Kong) STEM eğitimini desteklemek için devlet dairelerinden, yükseköğretim kurumlarından ve meslek kuruluşlarından yardım alarak fen eğitimi-STEM entegresini güçlendirmiştir. Fen eğitimi temel öğrenme alanı müfredat kılavuzunda şeklinde güncellenmiş ve fen eğitimi müfredatını içerek şekilde genişletilmiştir. Program incelendiğinde konu alan başlıkları ve kazanımlar sınıf düzeylerine göre hazırlanmış ve öğrenci hedefleri doğrultusunda uyum sağlanmıştır. Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programında Magnusson (1999)' un ifade ettiği boyutlar incelendiğinde öğretim programlarının genel amaçları

sınıf düzeylerine göre proje tabanlı ve bilimsel süreçlere detaylı yer verildiği ancak rehberlik ve akademik katılıktan bahsedilmediği görülmüştür.

Singapur fen bilimleri öğretim programı fen eğitimi uyum açısından incelendiğinde;

Fen eğitimi ile müfredat çerçevesi üç ana başlık altında verilmiştir. ‘‘Bilginin değerlendirilmesi, anlaşılması ve uygulanması, Beceri ve sürecin değerlendirilmesi, Etik ve tutumların değerlendirilmesi’’ şeklinde ifade edilmiştir. Programda öğrencide bulunması gereken nitelik, 21.yy. becerileri kapsamında kendini yetiştiren öğrenci olarak tanımlanmıştır.

Program incelendiğinde sınıf düzeyleri arasında geçişlerin, kazanımların ve konu alan başlıkların fen eğitimi için yeterli olduğu görülmüştür. Ancak program dahilinde oryantasyon konu başlığına yer verilmemiştir. Singapur fen bilimleri öğretim programında öğretmen sorumlu olduğu sınıfın sorgulama lideri şeklinde tanımlanmıştır. Sorgulayıcı öğrenme boyutu olarak ele alınan programda öğretmen lider olarak belirtilmiş olsa da öğretme ve öğrenme yaklaşımları öğrenci etrafında toplandığı belirtilmiştir. Bundan dolayı fen öğretimine öğrenciye uyum sağlanmaya çalışılmıştır. Singapur fen bilimleri öğretim programının genel amaç ve hedefleri Magnusson’un (1999) belirttiği alt boyutlar incelendiğinde sınıf düzeyleri ve konu kazanımları bilimsel süreçlere ve proje tabanlı olarak uyum sağlanmıştır. Ancak rehberlik ve akademik katılığa değinilmemiştir.

Türkiye fen bilimleri öğretim programında öğrenci hedefleri göz önünde bulundurulmuş ve programda fen okur-yazar bireylerin yetişmesi, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programında bu hedefi aynı şekilde belirtilmiş bilimsel okur-yazar şeklinde öğrenci hedefleri vurgulanmıştır. Bundan dolayı öğrenci hedefleri fen eğitimi ile uyum sağlanmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda Magnusson (1999) fen eğitimi uyumunda belirttiği boyutlar kapsamında bilimsel süreçlere ve proje tabanlı kazanım ve hedeflerin olduğu, rehberlik ve akademik katılığa yer verilmediği görülmüştür.

4.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen öğretim programlarının genel amaçları ve program bilgi bileşeni nasıldır?

İkinci araştırma sorusuna ait pedagojik alan bilgisi alt bileşenlerinde amaç ve hedefler Tablo 4.1’de yer verilmiştir. Tablo 4.1’de yer verilen bilgiler doğrultusunda Türkiye ve Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı genel amaçları, Singapur fen bilimleri öğretim programından daha fazla olduğu görülmüştür. Her üç programda da fen bilimleri ile ilgili temel kavramları, bilgilerin öğretilmesi ve doğa- çevreye karşı ilgi alanları ortak hedefleri olarak görülmüştür.

Türkiye fen bilimleri öğretim programının genel amaçlarına bakıldığında; fen bilimlerine karşı meraklı, sorgulayan, bilimsel süreç becerilerini kazandıran ve elde ettikleri bilgiler doğrultusunda gündelik hayata yansıtan, gündelik hayatında bir problem ile karşılaştığında çözüm getirme becerisine sahip bireyler yetiştirilmesi ile ilgili ifadeler yer verilmiştir (MEB, 2018). Singapur fen bilimleri öğretim programında belirtilen amaçlar; bireylerin yaşadığı dünyada toplum-çevre bilincinde olmalarını ve merak etmelerini, bilimsel araştırmalarda tutum ve becerileri kazandırmayı ve bilim-yaşam arasında bağlantı kurarak bireye fırsatlar sunma şeklinde yer verilmiştir. Önerilen öğretim yaklaşımları ve değerlendirme yöntemleri için yol gösterici ilkeler sağlamıştır. Öğretmenlere, müfredatı çok katı bir şekilde takip etmemelerini, onu uygularken bilimsel sorgulama özelliğini kullanmaları gerektiği belirtilmiştir (MoE, 2014). Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı amaçlarında; bireyin kişisel gelişimlerini sağlayarak toplum içerisinde aktif bir role sahip olmaları gerektiğini vurgulanmıştır.

Çin (Hong Kong) ve Türkiye fen bilimleri öğretim programında teknoloji-mühendis çalışmalarına amaçlarda yer verilmiş ancak Singapur fen bilimleri öğretim programı amaçlarında böyle bir ifadeye rastlanılmamıştır.

Tablo 4. 1. Araştırmaya dahil edilen ülkelerin fen bilimleri öğretim programı amaçlar

TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI	SİNGAPUR FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI	ÇİN (HONG KONG) FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI
<ul style="list-style-type: none">• Fen bilimleri kariyer bilinci oluşturma• Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer ve gök bilimleri ile fen-mühendislik uygulamaları alanlarında bilgiler kazandırmak• Gündelik yaşantıda sorumluluk alabilme yeteneğine sahip olması ve karşılaşılan problemleri çözümlerken bilgi, bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerilerine bağlı kalması• Doğayı keşfetmesini ve insan-çevre entegrasyonu arasında ilişkiyi anlamasına yardımcı olmak• Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel araştırma yaklaşımını benimsemesini ve bu alanlarda karşılaşılabilecek problemlerde çözüm odaklı olmasını sağlamak• Bireylerin çevre-toplum arasındaki karşılıklı birlikteliği farkında olmalarına ve sürdürülebilirlik kalkınma bilinci geliştirmelerine olanak sağlamak	<ul style="list-style-type: none">• Öğrencilere bilimin insanları ve toplumu nasıl etkilediğini ve onları nasıl takdir edilmesi gerektiğini anlamalarını sağlamak• Öğrencilerin topluma bakış açılarını yükseltmek ve toplum ile iç içe bir birey yetiştirmek• Öğrencilerin gündelik yaşamda kişisel kararlar verme konusunda bilimsel bilgi ve yöntemler ile entegre olmalarını sağlamak• Bilimsel araştırma hakkında gerekli becerileri, zihinsel alışkanlıkları ve tutumlarını geliştirmeleri• Öğrencilerin kendilerini ve yaşadıkları dünyaya anlamalarını sağlamak. Anlamalarını kolaylaştırmak için bilimsel terimlerden yararlanmak	<ul style="list-style-type: none">• Bilime ilgi ve merak geliştirmek• Bilimsel olarak bilime fikir sunabilmek için bilim diline sahip olabilmek• Bilimsel bilgiyi sorgulayan ve problem karşısında çözüm odaklı olabilmek• Bilimsel bilgi süreçleri ve genel becerilere sahip olma• Bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olmak• Eğitim ile birlikte kişisel olarak kendini geliştirmek ve bilim-teknoloji alanında kariyer yapabilecek duruma sahip olmak• Bilim ile bilimin disiplinlerini bilgi ve beceri boyutunda bütünleştirerek uygulamaya dökme becerisine sahip olma• Bilimin kullanılabilirliğini ve sınırlarını bilen, teknoloji toplumu ve çevre kaynaklarını akılcı kullanabilen sorumlu vatandaşlık tutumu geliştirmek• Bilimin sosyal, çevresel, teknolojik ve etik kuramlarını tanımlayan sorumlu birey olarak kendini ve toplumu geliştirmek• Bireysel öğrenme adına bilim ve teknoloji-mühendislik alanlarında çalışmalar hazırlayarak gelecek kariyeri için altyapı hazırlamak.

Çalışma sorusu kapsamında PAB alt bileşenlerinden program bilgisine yer verilmiştir. Tablo 4.2’de sunulan fen öğretim programlarına ait beceri ve süreçler incelendiğinde; Türkiye fen öğretim programında üç ana başlık olarak yer verilmiştir. Bunlar bilimsel süreç becerileri (Gözlem yapabilen, ölçme yetenekleri bulunduran, sınıflandırma, verileri kaydeden ve verileri kullanma becerilerine sahip, değişkenlere bağlı olarak kontrolünü sağlayan ve deney yapabilme becerileridir), hayat becerileri (Soyut düşünebilme, kararları kendi başına verme, yaratıcı düşünme yeteneğine sahip takım çalışmalarına ayak uydurma becerileridir) ve Mühendislik Tasarım becerileri (Yenilikçi ve farklı düşünme) şeklindedir. Singapur programına bakıldığında Beceriler (Hipotez oluşturan, Olanak geliştirebilen, Tahminlerde bulunma, Gözlem yeteneği, malzeme kullanımı Sınıflandıran, Analiz ve Değerlendiren ,İletişim yeteneği yüksek şeklindedir) ve Süreçler (Soyut düşünerek problemlere yaratıcı çözümler getirme, araştıran ve karar verme özellikleri) olmak üzere iki ana başlık yer verilmiştir. Çin (Hong Kong) öğretim programında ise Singapur programında olduğu gibi Genel Beceriler (Bilgi edinme, bilgiyi kurma, yeni problemleri çözmek için bilgi uygulama becerilerini öğrenmelerine yardımcı olmak, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik dünyayı keşfetmelerini ve değerlendirmelerini sağlamak, öğrencilerin kişisel gelişim ve ömür boyu öğrenmeyi, öğrenmeye ve başarmaya devam etmesine yardımcı olmak) ve Değerler (Merak, azim, eleştirel yansıtma, açık fikirlilik, başkalarının fikirlerine değer verme, canlı ve cansız varlıklara önem verme, belirsizlikleri hoş görme, kanıtlara saygı duyma ve yaratıcılık) şeklinde iki ana başlık şeklinde verilmiştir.

Tablo 4.2’de başlıkların ve alt başlıkların farklılıkları olarak ortaya konmuştur. Türkiye öğretim programında yer alan Mühendislik ana başlığına vurgu yapılmış ancak diğer ülkelerde böyle bir başlığa yer verilmemiştir.

Tablo 4. 2. Araştırılan ülkelerin fen bilimleri öğretim programına ait program bilgileri

TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI	SİNGAPUR FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI	ÇİN (HONG KONG) FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI
<p>1. Bilimsel Süreç Becerileri</p> <p>Gözlem yapabilen, ölçme yetenekleri bulunduran, verileri kullanma becerilerine, sahip sınıflandırma, verileri kaydeden ve değişkenlere bağlı olarak kontrolünü sağlayan ve deney yapabilme becerileridir.</p> <p>2. Hayat Becerileri</p> <p>Soyut düşünebilme, kararları kendi başına verme, yaratıcı düşünme yeteneğine sahip takım çalışmalarına ayak uydurma becerileridir.</p> <p>3. Mühendislik ve Tasarım Becerileri</p> <p>Yenilikçi ve farklı düşünme.</p>	<p>1. Beceriler</p> <p>Hipotez oluşturan, Olanak geliştirebilen, Tahminlerde bulunma, Gözlem yeteneği, malzeme kullanımı Sınıflandıran, Analiz ve Değerlendiren ,İletişim yeteneği yüksek şeklindedir.</p> <p>2. Süreçler</p> <p>Soyut düşünerek problemlere yaratıcı çözümler getirme, araştıran ve karar verme özellikleri.</p>	<p>1. Genel beceriler</p> <p>Bilgi edinme, bilgiyi kurma, yeni problemleri çözmek için bilgi uygulama becerilerini öğrenmelerine yardımcı olmak, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik dünyayı keşfetmelerini ve değerlendirmelerini sağlamak, öğrencilerin kişisel gelişim ve ömür boyu öğrenmeyi, öğrenmeye ve başarmaya devam etmesine yardımcı olmak.</p> <p>2. Değerler ve tutumlar</p> <p>Merak, inanç, eleştirel yansıtma, açık fikirlilik, başkalarının fikirlerine değer verme, canlı ve cansız varlıklara önem verme, kanıtlara saygı duyma ve yaratıcılık.</p>

Türkiye fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde programın vizyonu 2018 yılına kadar ortaokul seviyesindeki öğrenciler için vizyonu aynı amaçla alınmıştır (MEB, 2018). PAB alt bileşeni bağlamında incelendiğinde:

Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek, fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek, bilim ile beraber teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak, doğada olan olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek, bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak ve sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir şeklindedir.

2013 yılına kadar “Fen ve Teknoloji” dersi, 4 ve 5.sınıflarda haftalık olarak 3 saat, 6, 7 ve 8.sınıflarda ise haftalık olarak 4 saat yer verilmiştir. 2013 yılında fen bilimleri öğretim programında yapılan değişiklik sonucunda “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiş, önceki öğretim programında 3.sınıfta verilmeyen fen bilimleri yeni programda 3. sınıf programında yer verilmiştir. 2013 programı ile birlikte fen bilimleri ders saati 3 ve 4. Sınıflarda haftalık olarak 3 saat, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflarda ise haftalık olarak 4 saat verilmiştir (MEB, 2006; 2013). Fen bilimleri için haftalık planlanan ders saati tüm ders saatlerinin yaklaşık olarak %10’una denk gelmektedir. Karip (2012)’in yaptığı çalışmaya göre, Avrupa Birliği ülkelerinin fen bilimleri dersine yıllık ayırdıkları ortalama ders saati, Türkiye’nin ayırdığı ders saatinden 115 saat fazla bulunmaktadır. 2018 yılı ile beraber STEM ve argümantasyon ağırlıklı konu kazanımları bu iki bağlamda düzenlenerek entegre edilmiştir. Gündelik hayatta bu iki konuyu entegre amaçlı bir program hazırlandığı görülmektedir (MEB, 2018).

Fen bilimleri öğretim programlarının genel olarak içerikleri anlamında incelenmiştir:

Canlılar ve Hayat: Canlılar ve hayat konu alanında canlılara ait özelliklerin, çeşitliliklerini, büyümelerini, gelişmelerini ve canlıların organ ve sistemlerini çevre ile entegrasyonu konusunda bilimsel bilgilere yer verilmiştir.

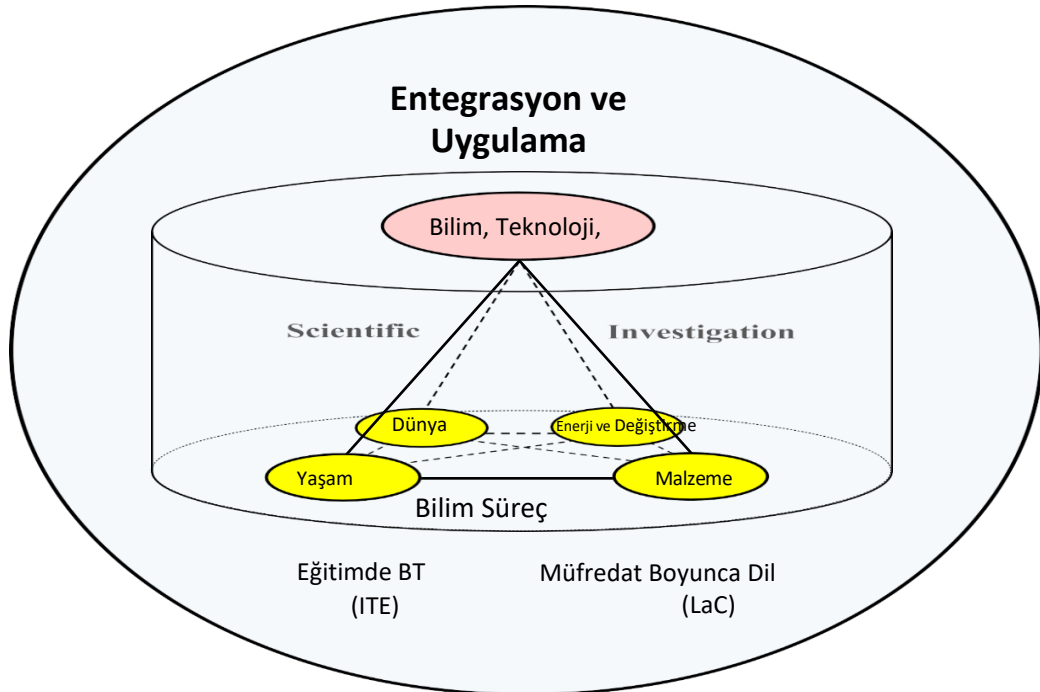
Madde ve Değişim: Bu alanda maddenin bütün özellikleri ile oluşabilecek değişimler hakkında araştırma yapılması ve keşfedilmesi ile ilgili bilimsel bilgiler vardır.

Fiziksel Olaylar: Fiziksel olaylar alanına ait; elektrik, ses ve ışık gibi soyut konuları kuvvet ve hareket konuları gibi entegrasyonu araştırılması ve incelenmesi dair bilimsel bilgiler vardır.

Dünya ve Evren: Bu alanda içinde yaşadığımız dünya ve evrenin özelliklerine, yapılarına ve meydana gelebilecek değişimlerden inceleyerek keşfetmelerine dair bilimsel bilgilere yer verilmiştir.

Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programında öğrenme alanları, kazanımlar ile konu alanları ve ünitelendirme şeklinde incelenmiştir.

Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı net ve esnetilmiş üzerine hazırlanmıştır. Öğrencilerin okullarda öğrenmesi istenilen ve geliştirmesi beklenen öğrenme alanları ‘KAB, Genel Beceriler, Tutum ve Değerler’ olarak belirtilmiştir. Bu alanlardan KAB öğrenme alanı 6 adet ‘ipçik’ olarak adlandırılmış olan kısımlara ait hedef ve kazanımlardan oluşmaktadır. Bunlar; ‘bilimsel araştırma, hayat ve yaşam, madde dünyası, enerji ve değişim, dünya ve ötesi ile fen-teknoloji-toplum’ şeklinde verilmiştir. Öğrenme faaliyetleri ile geliştirilmesi beklenen Genel Beceriler, iletişim becerileri, yaratıcılık, kritik düşünme becerileri ve problem çözme becerileri incelenmiştir. Tutum ve Değerler öğrenme alanının ise öğrenme-öğretme süreçlerinde kesinlikle bulunması vurgulanmış; merak eden, yeni fikirler benimseyen, kanıtlara saygı gösteren bu süreçte en önde geldiği belirtilmiştir (The Curriculum Development Council, 1998; 2002). Bu altı ipçik kendi içinde entegre olmuş ve bu bağlantı aşağıdaki şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Fen eğitimi müfredatının şematik gösterimi framework (The Curriculum Development Council, 2002)

İlkokul döneminde yer alan fen eğitimi; temel günlük bilimsel olayları, uygulamalı yetenek geliştirme etkinliklerini, doğal çevreyi gözlemlemeyi ve yaşam becerilerini içerir. Ortaokulda fen bilimleri ilkokulda olduğu gibi dersin adı altında verilmiş, yüksek düzey ortaokulda fizik, kimya ve biyoloji dersleri ise farklı ders adı altında okutulmaktadır. Çin (Hong Kong) fen eğitiminin merkez noktasında; '*planlama, ölçme, gözleme, veri analizi, tasarlama, değerlendirme ve kanıtları inceleme*' şeklinde öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Fen eğitiminin öğrencilerin bilime ilgi ve meraklarını artırarak bilimde hepsinin aktif öğrenci olmalarını bu sayede toplumda sorunlara çözüm getirebileceklerine inanmaktadırlar.

İlkokulda fen eğitimi için ayrılan süre tüm eğitim süresinin %15-20'si arasında olması gerektiği söylenmiştir. Ayrılan bu sürenin %80'i temel konular için, %20'lik kısmın da öğrenme faaliyetleri için ayrılmıştır. Ortaokul fen eğitimine ayrılan sürenin, tüm ders saatlerinin %10-15'ine denk gelmesi gerektiği belirtilmiştir. Teknoloji eğitimi okullarda, tüm sürenin %8-10'nunun teknoloji eğitimine ayrılacağı, burada teknoloji eğitimi sırasında bilimsel araştırma faaliyetleri ve problem çözme odaklı faaliyetler ile fen kavramlarından bahsedileceği ifade edilmiştir (The Curriculum Development Council, 2002).

2018 yılında uygulanmaya başlanan öğretim programında ise araştırmaya dahil edilen ülkelerde; benzer ifadeler yer almıştır 'bilimsel süreç becerilerini üst seviyeye çıkarmak' ve 'bilim-teknoloji-toplum entegrasyonu' şeklindedir. Ülkemiz fen bilimleri öğretim programında yer alan ancak diğer ülkelere ait fen bilimleri öğretim programında yer verilmeyen kısımlar ise, '*Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri ve Doğal afetler konu alanlarında temel oluşturmak*', '*bilim insanların bilimsel bilgiyi oluşturma ve kullanma süreçlerini anlamalarını kolaylaştırma*', '*sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirmek*', '*bilimsel araştırmada güvenliğin önemi*', '*bilim ve kültür arasındaki bağı keşfetmek*' ve '*sosyobilimsel konularla bilimsel düşünme alışkanlıklarını yükseltme*' şeklindedir. Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programında benzer olarak yer verilen ancak ülkemiz fen bilimleri öğretim programında yer verilmeyen kısım '*bilim diline aşina olmak, bilimle ilgili düşünce dile getirme, düşüncelerini ifade etmeyi sağlamak*' şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2018; MoE, 2014).

Singapur'da eğitim tamamen sadelik tercih edilmiştir. Öğretmenler belirli bir müfredata bağlı kalmış ve öğrencilerini sınavlara hazırlamaya odaklanmıştır. Ders kitaplarına, çalışma sayfalarına, alıştırmalara ve uygulamaya büyük ölçüde güvenerek programlarını bu ölçülerde hazırlanmıştır. Singapur sınıf ortamında çok az tartışma konularına yer verilmiş ve okullar belirli prosedürlere hâkim olmaya çok önem verilmiştir (MoE, 2014).

Singapur ve Türkiye öğretim programlarında “sarmal yaklaşım ve öğrencilerin bilişsel gelişimi” gibi ifadeler ile sarmal yapısı verilmiştir. Türkiye ve Çin (Hong Kong) ünite konularına bağlı kazanımların kaç ders saati ayrılması gerektiği belirtilirken, Singapur fen öğretim programında ayrılması gereken bu süreden bahsedilmemiştir. Aynı zamanda Türkiye fen öğretim programı her iki programdan da farkı olarak “*Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları*” kapsamında öğrencilerin sene sonu bilim şenliklerine ürün çıkarmalarında bahsedilmiştir (MEB, 2018; MoE, 2014).

Singapur eğitim sisteminde genel olarak içerikleri incelendiğinde; çeşitlilik, döngüler, sistemler, enerji ve etkileşimler şeklinde yer verilmiştir. Fen Bilimleri dersi haftalık olarak her sınıfın düzeyine göre saatlere yer verilmiştir; 3. sınıflarda 3 saat, 4. sınıflarda 4 saat, 5 ve 6. sınıflarda öğrencilerin becerilerine göre EM1, EM2 ve EM3 seviyeleri olmak üzere üç farklı gruplara yerleştirildiği için bu gruplarda Fen Bilimleri ders saati de farklılık göstermektedir. Öğrenim dili farklılıkları göz önünde bulundurularak EM1 ve EM2 seviyesinde haftalık 5 saat, EM3 seviyesinde ise haftalık 3 saat Fen Bilimleri dersi verilmektedir. Fen bilimleri; gündelik yaşamda toplum-çevre entegrasyonu sonucu ortaya çıkan sorunlara ilgili ve öğrencilere hazır bilgi olarak değil öğrencinin elde etmesi gereken bilgi şeklinde ifade edilerek vurgulanmıştır (World Data on Education, 2011).

4.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programları ölçme ve değerlendirme bileşeni açısından nasıldır?

Türkiye fen bilimleri öğretim programında ölçme ve değerlendirmede ürünün yanında sürecin de değerlendirilmesinin ön planda olması amaçlanmıştır. Tek başına ürün değerlendirmesi yapılması yeterli olmayacağını vurgulanarak ön planda olması gereken süreçte “bireyin izlenmesi, yönlendirilmesi, öğrenme güçlüklerinin giderilmesi” etkili bir öğrenme için sürekli dönüt sağlanması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2018). Aynı

zamanda ölçme ve değerlendirme sürecinde sadece öğretmenin değil öğrencinin de aktif olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu sayede eğitim süreci devam ettikçe öğrenmenin de devamlı olacağı şeklinde ifadelere yer verilmiştir.

Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı değerlendirme sürecini; öğrencilerin öğrenme sürecinin bir göstergesi olarak nitelendirilmiş, öğrenme ve öğretmenin bir parçası olduğu belirtilmiştir. Değerlendirme ile öğrencilere öğrenme süreçleri hakkında geri bildirim verilebileceği, öğretmenlerinde sonuçlara göre öğretme süreçlerini düzenleyeceği belirtilmiştir (The Curriculum Development Council, 1998; 2002).

Singapur fen bilimleri öğretim programında değerlendirme süreci çalışma şemaları, öğrencilerin ilgi ve yetenekleri en üst düzeyde göz önünde bulundurularak geliştirilmiştir. Öğretmenler, fen öğrenimini geliştirmek için öğretimlerinde çeşitli yaklaşımları kullanmaya ve çeşitli kaynaklardan fikir ve materyalleri birleştirmeye teşvik edilmiştir (MoE, 2014). Ölçme ve değerlendirme bileşeni bulgularına Tablo 4.3'de yer verilmiştir.

Tablo 4. 3. Araştırılan ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarının ölçme değerlendirme süreçleri

TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI	SİNGAPUR FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI	ÇİN (HONG KONG) FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI
<ul style="list-style-type: none">• Portfolyo• Yapılandırılmış grid• Yazılı raporlar• Tanılayıcı dallanmış ağaç• Kelime ilişkilendirme testleri• Puanlama Anahtarları• Proje• Kavram haritaları• Performans değerlendirme• Problem çözme• Gözlem• Gösteri• Görüşme	<ul style="list-style-type: none">• Projeler• Öğretmen gözlemleri• Kontrol Listeleri• Düşünceler / Günlükler• Model yapımı• Posterler• Oyunlar ve testler• Tartışmalar• Drama / Göster ve Anlat	<ul style="list-style-type: none">• Sözlü sınav (mülakat)• Gözlem• Ödev• Proje çalışması• Çoktan seçmeli testler• Yazılı sınavlar• Portfolyo

Araştırmaya dahil edilen ülkeler kapsamında Tablo 4.3’de ölçme ve değerlendirme yöntemlerine bakıldığında ‘‘proje’’ ortak olarak değerlendirme türü olduğu görülmüştür. Çin (Hong Kong) ve Türkiye bulgularına bakıldığında ‘‘Portfolyo ve Proje’’ benzer değerlendirmeler olduğu görülmüştür. Türkiye fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde ölçme ve değerlendirme yaklaşımında konu değerlendirilmesi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Ancak Singapur fen bilimleri öğretim programında değerlendirme ile ilgili açıklamalara yer verilmediği ve ‘‘Neden, Nasıl ve Neyi değerlendirmeli?’’ şeklinde sorulara karşılık cevaplar aranmaya çalışılmıştır. Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programında ise açıklamalara veya soruların cevapları aranması şeklinde ifadeler rastlanılmamıştır.

Türkiye fen bilimleri öğretim programı, Singapur ve Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programından ayıran temel fark ise; ölçme ve değerlendirme araçlarının akademik ve teknik özelliklere sahip olması gerektiğini programda yer verilmiştir. Öğretim programlarında araştırma kapsamında üç ülkenin de değerlendirme yöntemleri liste şeklinde belirtilmiştir. Ancak PAB alt bileşenini değerlendirme başlığına bakıldığında öğrenme boyutu sadece Singapur fen bilimleri öğretim programında ‘‘sorgulayıcı öğrenme ve değerlendirme’’ şeklinde yer verildiği görülmüştür.

4.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programları öğrenciyi anlama bilgisi bileşeni nasıldır?

Araştırmada öğrenciyi anlama bilgisi bileşene ait alt boyutlarına göre; öğrenme zorlukları, ön bilgi ve becerileri ve kavram yanılgıları dikkate alınarak fen bilimleri öğretim programları incelenmiştir.

Türkiye fen bilimleri öğretim programı öğrenme zorlukları incelendiğinde genel amaç ve hedefler, kazanımlar ve değerlendirme yöntemlerinde herhangi bir şekilde öğrenme zorluğuna değinilmemiştir. Ancak bütünsel olarak tek seferde kazandırılması gereken öğrenme çıktıları şeklinde yer verilmiştir.

Türkiye fen bilimleri öğretim programı ön bilgi ve becerileri anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, üst bilişsel becerilerin kullanımına yönelten ve bir önceki öğrenmeler ile ilişkilendirilmiş şeklinde ifadeler yer verilmiştir. Aynı zamanda bir önceki bilgileri gündelik hayat ile beceriler ve değerler çerçevesinde bütünleştirilmiş olarak bahsedilmiştir. Öğretim programı perspektifi başlığı altında yenilik içinde

öğrenme öğretme süreçleri kazandırma amaçlanmış bilgi, beceri ve davranışları öğrencide olması gereken ve bozulmaması gereken değerler olarak görülmüştür.

Programda öğrenmeyi öğrenme kısmında öğrencinin bireysel veya grup olarak bilgiyi öğrenmeleri gerektiği öğrenmeyi öğrenmek için bilgi ve becerilerin eğitim öğretim gibi farklı ortamlarda kullanılabilirliği artması için bir önceki öğrenme ile entegresinin öneminden bahsedilmiştir. Türkiye fen bilimleri öğretim programı alt boyut olarak kavram yanlışları incelendiğinde sadece 3.sınıfa ait bir konuda kavram yanlışlarına dikkat edilir şeklinde yer verilmiştir. Program bütününde başka bir noktada kavram yanlışlarına ait bulguya yer verilmemiştir.

Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı öğrenme zorlukları incelendiğinde fen eğitiminde program geliştirme projeleri olarak öğretmenlerin fen bilimlerinde etkili öğrenme ve öğretme için sağlam değerlendirme anlayışını zenginleştirmeyi ve öğretmenlere öğrencilerin fen kavramlarını anlamada yaygın yanlış anlamalarını ve öğrenme zorluklarını vurgulamayı amaçlamıştır. Program kapsamında farklı başlık veya içerik olarak yer verilmemiştir.

Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı ön bilgi ve becerileri öğretmenler öğrencilerin ilgi alanlarına ve ön bilgilerini dikkate alarak mevcut durumlarda göz önünde bulundurulması şartıyla öğrenme çıktıları almaları gerektiğinden bahsedilmiştir. Aynı zamanda ders kitaplarının seçimi adı altında öğretmenler öğrencilerin ön bilgileri konusunda uyarmak olarak yer verilmiştir. Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı alt boyut olarak kavram yanlışları incelendiğinde sadece kavramsal anlayışın geliştirilmesine yönelik proje hazırlandığı görülmüştür. Ek olarak programda kavram konusuna çok fazla değinilmiş ancak kavram yanlışlığı olarak bir ifade görülmemiştir.

Singapur fen bilimleri öğretim programı öğrenme zorlukları incelendiğinde herhangi bir şekilde öğrenme zorluğundan bahsedilmemiştir. Ancak öğrenmeyi değerlendirme üzerinde çok fazla durulmuştur. Singapur fen bilimleri öğretim programı ön bilgi ve becerileri problem çözme başlığı altında öğrencilerin bilimsel bilgi becerileri ile problemlere çözüm odaklı olmasını gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca ön bilgiler ile ilgili verilere rastlanılmamıştır. Ancak becerileri sürekli değerlendirme başlığı altında ele alınmıştır. Singapur fen bilimleri öğretim programı kavram yanlışları incelendiğinde konu alanlarında ya da kazanımlarda belirtilmemiştir. Kavramların açıklanması,

kavramların bilimsel süreçler ile ilgili ve öğrencilerin zihninde kavram kelimesi yer edinmesi için sürekli bahsedilmiştir.

Üç öğretim programı Magnusson (1999) PAB modelinde yer alan öğrenciyi anlama bilgisi bileşenlerine göre incelendiğinde Türkiye fen bilimleri öğretim programında öğrenme zorluğuna değinilmemiştir ancak ön bilgi ve beceriler ile kavram yanılgılarına yer verildiği görülmüştür. Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı öğrenme zorlukları için projeler ile desteklediğini ve ön bilgi ve beceriler konusunda öğrencilere yardımcı olduğu görülmüştür. Singapur fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde öğrenme zorlukları ve kavram yanılgılarına yer vermediği görülmüştür. Ancak Singapur, Türkiye ve Çin (Hong Kong) öğretim programlarında olduğu gibi PAB bileşenine detaylı bahsetmemiş sadece ön bilgi ve beceriler alt boyutunda vurgular yapmıştır.

4.5. Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programları öğretim stratejisi-yöntem ve teknik bilgi bileşeni nasıldır?

Araştırma sorusu PAB alt bileşenlerinden fen bilimleri strateji, yöntem ve teknik bilgisi verilmiştir. Tablo 4.4’de her araştırma kapsamında her üç ülkenin fen öğretim programlarına bağlı kalarak ana ve alt başlıklar şeklinde sunulmuştur.

Türkiye fen bilimleri öğretim programında öğrenme-öğretme süreçlerinde yer alan strateji, yöntem ve teknikler yüzeysel olarak yer verilmiş; öğrencilerin etkili öğrenim gerçekleştirebilmeleri için okul dışı ortamlarda (bilim merkezleri bilim fuarları, botanik ve hayvanat bahçeleri vb.) gibi ortamlarda, proje tasarlama sonucu ürün ortaya koyma ve argümantasyona bağlı tartışma etkinliklerine yer verilmiştir. Ancak Singapur ve Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programlarında öğrenme-öğretme sürecinde kazanımların altına ders içerisinde kullanılması için yöntem, teknik ve stratejileri detaylı olarak bahsedilmiş ve öğretmenler için önerilerde bulunulmuştur.

Tablo 4. 4. Araştırılan ülkelerin fen bilimleri öğretim programı öğretim stratejisi-yöntem ve teknik bilgiler

TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI	SİNGAPUR FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI	ÇİN (HONG KONG) FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI
<p>1. Programda yer verilen disiplinler ile bağlantılı araştıran ve araştırdığını sorgulayan öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir.</p> <p>2.Öğrenci kendi bilgi haznesine bilgi eklemesi kendi sorumluluğundadır. Öğrenme süreçlerinde aktiftir ve var olan bilgiyi hazır olarak değil araştır, sorgular ve tartışarak ürüne dönüştürmesi gerekir.</p> <p>3.Öğretmen sınıf ortamında sadece öğretmen rolünde değil öğrencilerine bilimsel bilgi öğretirken onlarla yeni öğreniyor havasını sınıf içerisine yansıtması gerekir. Bu oluşturacağı hava sayesinde bilimsel bilgiyi öğrenme konusunda öğrencileri daha istekli olmalarını sağlayacaktır.</p> <p>4. Program temelinde öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsendiği için; argümantasyon, iş birlikli öğrenme ile dersi zenginleştirilmesi önemle belirtilmiştir. Öğrencinin proje tasarlayarak somut bir şekilde ürün elde etmesinde öğretmeninde sınıf içerisinde rehber olarak görevini benimsemesi gerekmektedir. Sınıf ile kısıtlamaya gerek duyulmadığını gerekirse doğal</p>	<p>1. Program temelinde, bilimsel araştırma bütünlüğü yer almaktadır. Yer verilen araştırma; bilimin gündelik hayatta ve çevresinde içinde yer aldığı rol, konu ve sorulara dayanmaktadır. Fen bilimleri programında öğrencinin araştırmacı şeklinde yetişmesi gerektiği belirtilmiştir.</p> <p>2. Program öğrencilerin yetişmesini istediği konu alanında öğretmenlerde onların araştırma lideri olarak yer verilmiştir. Aynı zamanda öğrencilere sorgulama süreçlerinde yanında olan rol model olarak söylenmiştir. Öğretmenler öğrencilerine sorgulama yeteneklerini üst seviyelere çıkartacak öğrenme ortamı oluşturmalıdır. Bundan dolayı öğretmenler öğrencilerine fen bilimleri heyecanını ve tutkusunu yaşatırlar.</p> <p>3. Programda öğretme ve öğrenme yaklaşımında; sorgulayıcı öğrencidir. Fen bilimleri dersinde öğrencinin bilimsel olarak araştırması sonucu elde edeceği ürünü bilim insanları nasıl değerlendirdiği, gündelik yaşamlarında çevre ile entegresinde sorular türetmesini, açıklamalarda bulunurken bilimsel bilgi temelli olması gerektiği ve duruma göre formüle dökmeleri şeklinde belirtilmiştir.</p>	<p>1. Program temelinde öğrenci ve öğretmen değerli görüldüğü şeklinde ifadelere yer verilmiştir.</p> <p>2.Öğrenme ve öğretme stratejileri öğrencilerin bir önceki bilgi ve tecrübeleri dikkate alınmış ve bu alanda planlamalar yapılmıştır.</p> <p>3. Öğrenme hedefleri hem öğrenci hem de öğretmenler için açıklayıcı ve netliğe sahip olmalıdır.</p> <p>4.Etkinlikler öğrenci temelli ve öğrenmelerine sağlamalıdır.</p> <p>5. Tek boyutta değil farklı boyutlarda öğrenmeleri sağlanması için çeşitli öğretici etkinliklerine sahip olmalıdır.</p> <p>6. Öğrencilerin farklı öğrenme düzeylerini üst seviyelere çıkarmak için düşünme düzeylerini geliştiren etkinliklere yer verilmiştir.</p>

<p>ortamlardan (okula ait bahçe, hayvanat bahçesi, müze veya bilim merkezleri gibi) yardım alabileceği belirtilmektedir.</p> <p>5. Programda öğrenme sürece; keşfederek, sorgulayarak, argümana bağlı ürün ortaya koymasını kapsamaktadır. Öğrenciler kendilerine ait düşüncelerini sadece yazılı olarak değil sözlü-görsel olarak da desteklemesi gerektiği, düşüncelerine sahip çıkmalarına ve arkadaşlarının düşüncelerini bilimsel ve kanıtlar ile çürütecek tartışma ortamları oluşturulmalıdır.</p> <p>6. Öğrencilerin karşılaştıkları probleme karşı disiplinler arası bakış açısı ile bakmaları önemlidir. Bundan dolayı fen bilimleri; mühendislik, teknoloji ve matematik entegrasi sağlanması gerektiği ancak öğretmen rehberliğinde öğrencilerden gündelik hayatta karşılaştıkları problemi ortadan kaldırmak için teknolojik fikirler üretmesi gerekmektedir.</p>	<p>4. Öğretmenler, fen bilimleri temelinde araştırmaya bağlı yaklaşımı gerçekleştirirken öğrencilerden soyuttan somuta gerçekleştirmeleri istenmektedir.</p> <p>5. Öğretmenler ders içi planlarında ve konu anlatımlarına destek sağlayacak, bilime ait ilgi ve meraklarını güçlendirecek stratejiler belirtilmiştir. Kavram karikatürleri ve haritaları, proje çalışmaları, dans, hikayeler ve bağımsız öğretici stratejiler gibi.</p>	<p>7. Öğrenme etkinlikleri öğrencilerin ilgi, merak ve başarı elde ettikleri alanlar üzerine yoğunlaştırılmalıdır, öğrenci aktif olmalıdır.</p> <p>8. Öğrencilere anında ve etkili geri dönütler ile değerlendirme yapılmalıdır. Farklı farklı kaynaklara yer verilmelidir.</p> <p>9. Öğrenci ihtiyaçlarına uygunluk gösterecek öğrenme öğretme stratejileri yer verilmelidir.</p>
--	---	--

5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde sonuçlar, tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Sonuçlar, doküman analizi yöntemi ile elde edilen bulguların analizi sonucunda yapılmıştır.

5.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programlarında fen eğitimi uyum bileşeninin yeterli seviyede temsil edilmediği belirlenmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen veriler literatür ile paralellik göstermektedir (Friedrichsen vd. 2011). Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programında Magnusson (1999) PAB modeline göre alt boyutları elde edilen veriler sonucunda dikkat çekmiştir. Alt boyutlarının amaçlarına bakıldığında bilimsel süreç temeli, öğrencilerin bilimsel süreçlerde destek sağlamak ve yardım etmektir bu kapsamda araştırmaya dahil edilen ülkelerin genel amaç ve hedefleri fen eğitimi ile bilimsel süreç alt boyutu arasında uyum sağladığını ifade edebiliriz. Proje temelli alt boyutunda gündelik hayatta karşılaşılan problemlere çözüm getirme süreci olarak tanımlayabiliriz. Bundan dolayı üç ülkenin de fen bilimleri öğretim programlarında kazanımların fen eğitimi uyumuna göre hazırlandığını ifade edebiliriz.

Magnusson (1999) PAB modelinde yer verdiği fen eğitimi alt boyutlarından rehberlik ve akademik sertlik boyutları ise programlarda olmaması yeterli şekilde ifade edilmesi önemli eksiklik olarak söyleyebiliriz. Rehberlik boyutu, bilim araçlarını kullanarak yaşadığı dünya üzerinde topluluk oluşturmaktır. Akademik sertlik boyutu ise öğrencilere zor problemler ve etkinlikler ile beyin fırtınası gerçekleştirmelerini sağlamaktır. Bu kapsamda öğretim programlarının genel amaç ve öğrenci hedeflerine yönelik konu alanları ve kazanımlarına rehberlik ve akademik sertlik boyutları eklenmelidir.

Öğretim programlarına belirtilen boyutların eklenerek revize edilmesi öğretmenler için farklı bakış açısı, öğrencilerin hedeflerine ve gündelik hayatta kendilerine ait öz güvenlerinin artacağını söyleyebiliriz. Literatürde eğitim ile ilgili bulunan çalışmalarda öğretmenlerin niteliklerini geliştirmesi gerektiğine ait çalışmalar bulunmaktadır. Ek olarak öğretmen-öğrenci bütünlüğü sağlanması gerektiğini ve öğrenim süreçlerinin artırılması problemlerin ortadan kalkacağı düşünülmektedir (Friedrichsen vd., 2011).

Öğretim programlarında ağırlıklı olarak verilen iki alt boyut ise uyumun tamamen yeterli olmadığını söyleyebiliriz. Ancak Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programlarında uyum eksiklikleri daha az göze çarpmaktadır. Türkiye fen bilimleri öğretim programında verilen bu alt boyutlardan ortaya çıkan uyumsuzluk dikkat çekmektedir. Türkiye programında öğrencilerin hedef ve inançları doğrultusunda hazırlandığı düşünülse de etkinlik ve materyallerin öğrencilerin zorlandıklarına ve öğretmen yöneltene değil daha çok yapan konumuna gelmektedir. Bundan dolayı ülke başarısının olumsuz etkilendiği düşünülmektedir.

Öğretim programlarına fen öğretim uyumu alt boyutlar ile revize edilmesi durumunda öğrencilerin gündelik yaşamlarında karşılaşacakları zorlu problemlere karşı kendilerini daha iyi durumda hissetmeleri sağlanabilir

5.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmaya göre Çin (Hong Kong), Singapur ve Türkiye fen bilimleri öğretim programlarında; fen kavramı, fen bilimleri ile ilgili terimlerin öğretilmesi, doğa ve çevreye karşı ilgilerinin artması ve bilimsel bilgilerin gündelik hayata aktarılması ortak amaçlar olarak ifade edilebilir. Alan yazın incelendiğinde üç ülkeye ait fen bilimleri öğretim programlarının benzer olduğu ancak Türkiye fen bilimleri öğretim programının daha geniş ifade edildiği ve benzer sonuçların elde edildiği birçok çalışmaya rastlanılmaktadır (Karaer, 2016; Berber & Güzel, 2017; Erdoğan, 2019; Aksu, 2019; Karalı vd., 2021; Cangüven vd., 2017; Açıksöz, 2017; Alp, 2015).

Sonuç olarak araştırmada seçilen ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarına bakıldığında vizyon ve amaçların birbirlerine yakın değer taşıdıkları bulgular sonucunda söyleyebiliriz. 21.yy. becerilerine hâkim, araştırma yeteneği yüksek, bilime meraklı problem çözen ve karar verebilen öğrenciler istenmektedir. Bundan dolayı fen ile ilgili beceri ve tutum gibi bileşenlerin entegrasyonu gerekli olduğunu ifade edebiliriz (MEB, 2018; Akgündüz vd., 2015). Araştırmaya dahil edilen ülkelerin 21.yy. becerileriyle kendini geliştirmiş ve ülkeleri adına nitelikli bireylerin yetişmesi amacıyla düzenlediklerini söyleyebiliriz.

Bilginin yayılımı ile birlikte teknoloji de yaşanan hızlı değişimler dünyada öğrencilerde bulunması gereken özellikler hızla değişerek ülkelerin bu değişime ayak uydurması gerekmektedir. Bundan dolayı fen bilimleri dersinde öğrencilere değişimlere

açık ve meslek edindirme donanımı ile hazırlanan çalışmalar öğrencilerin meslek seçiminde daha dikkatli davrandıkları görülmektedir (Erdoğan & Taşar, 2019).

Türkiye ve Singapur fen bilimleri öğretim programında; “gözlem, beceri ve süreçler, hipotez kurma, iletişim, karar verme, problem çözme, tahmin etme, karşılaştırma, çıkarımda bulunma, araştırma sonucunda çözümler üretme, ölçme, takım çalışması, girişimcilik, sınıflama” şeklinde beceri ve süreçlere yer verilmiştir. Ancak Çin (Hong Kong) öğretim programında diğer ülkelerde olduğu gibi detaylı belirtilmemiştir. Yazıcıoğlu & Pektaş (2018) Singapur öğretim programında detaylı olarak süreçlerin verildiğini, 2018 Türkiye fen bilimleri öğretim programında beceri ve süreçlerin detaylı verilmediğini ifade etmiştir. Ülkelerin bilim alanında ilerleyebilmesini; elde ettikleri bilgileri yorumlayan, analizini yapabilen tartışabilen ve çözümler üreten bireylere sahip olması ile mümkün olabilmektedir (Turan, 2014).

Ülkelerin fen öğretim programlarına bakıldığında ülkelerinin gelişmişlik statülerini artırmak için küçük yaşlardan itibaren bilim insanı rolü üstlenmeli ve bilimsel süreç becerilerine göre programlarını düzenlemelidirler. Ek olarak bilimsel bilgi süreçlerine ve tutumlarına sahip bireyler yetiştirilmesi gerektiği amaçlanmıştır (The Curriculum Development Council, 1998; 2002). Türkiye fen bilimleri öğretim programı, Singapur ve Çin (Hong Kong) programlarından farklarından bir diğeri de mühendislik ve tasarım ana başlığı ile vurgu yapmasıdır. Bu ana başlık fen bilimlerini, matematiği, teknoloji ve mühendisliğin entegrasyonu sonucu (FeTeMM) alanları ile disiplinler arası bir köprü görevi görerek öğrencilerin buluş ile entegrasyonu sağladığı söylenebilir. Bu entegre ülkelerin donanımlı, dolaylı yoldan dahi olsa ekonomik açıdan kalkınma sağladığı görülmektedir (Özaslan, 2017). FeTeMM entegrasyonu ile harmanlanmış öğretim programlarında bilgiyi üç boyutlu düşünme ve transferi gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı söylenmektedir (Aygen, 2018; Gülhan ve Şahin, 2018; MEB, 2019). Bundan dolayı gelişmişlik seviyesini yukarıya çıkarma çalışmaları Türkiye öğretim programına harmanlayarak nitelikli öğrencilerin gelişmesine katkı sağladığını ifade edebiliriz.

Türkiye fen bilimleri öğretim programında; “Dünya ve Evren, Madde ve Doğası, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar,” gibi dört konu başlığı 3.sınıftan itibaren 8.sınıfta sona eren bu konu alanlarına bağlı kalarak sınıf seviyelerine göre değişim gösterdiğini söyleyebiliriz. Singapur fen öğretim programında ise “Çeşitlilik, Döngüler, Sistemler,

Etkileşimler, Enerji” konu alanları çerçevesinde 3.ve 4.sınıf ile 5.ve 6.sınıfların kazanımları ortak verildiği için her iki ülkenin sarmal bir yaklaşıma sahip olduğu ifade edilebilir. İlaveten alan yazın incelendiğinde benzer çalışmaların olduğunu görülmüştür (Erdoğan, 2019; Kılıç ve Sürmeli, 2017; Yazıcıoğlu ve Pektaş, 2018; Karalı vd., 2021).

Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı konu alanına ait öğrenme kısımları, genel beceri tutumları ve değerler öğrenme alanları yer verilmiştir. Konu alanına ait öğrenme kısımları; “bilimsel araştırma, hayat ve yaşamak, enerji ve değişim, dünya ve ötesi, madde dünyası ile fen-teknoloji ve toplum” şeklinde alt başlıklarından oluşmaktadır. Genel beceriler alanına ait alt başlıklar; “kritik düşünme becerileri, yaratıcılık, problem çözme becerileri ve iletişim becerileri” şeklinde yer verilmiştir. Tutum ve değerler öğrenme alanının öğeleri; “merak, azim, eleştirel yansıtma, açık fikirlilik, farklı fikirlere saygı gösterme, canlı ve cansız varlıklara önem verme, belirsizlikleri hoş görme ve kanıtlara saygı duyma” şeklinde verilmiştir.

Yapılan karşılaştırmalar sonucunda Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programlarının içeriklerinin genişletilmiş olduğu ve Türkiye fen bilimleri öğretim programının içeriklerinin daraltılmış olduğu sonucuna varılmaktadır. Ayrıca Türkiye’de araştırma kapsamında yer alan Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programında olduğu gibi bölge açısından, kültürel etkenler, okul ve çevre fırsatları dikkate alındığında biraz daha esnek program hazırlanmalıdır. Bu şekilde hazırlanan programın hedefe daha hızlı ulaşabileceği söylenebilir.

5.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Programlar, ölçme ve değerlendirme sonuçlarına bakıldığında fen bilimlerini, beceri ve tutumlarının değerlendirilmesi konusunda birleştikleri görülmüştür. Bundan dolayı fen bilimleri öğretim programında; öğrencilerin sorgulama yeteneklerin yüksek olması, problem durumunda araştıran ve çözüm odaklı, gündelik hayata teknoloji entegrasi yapabilen bireyler yetiştirilmesi adına fen bilimlerinde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerinin gelişmiş bireyler yetiştirilmesi gereklidir. Bu bakımdan araştırmaya dahil edilen ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme anlayışı olması gereken şeklindedir. Ancak belirtilen anlayışlara özgü ölçme ve değerlendirme metotları konusunda Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programlarında olması gereken bilgilere yer verildiği, Türkiye’de ise belirtilen konularda eksikliklerin olduğunu söyleyebiliriz. Çin (Hong Kong) ve Singapur arasında

uluslararası sınavda sıralama olarak birbirlerini takip etseler bile değerlendirme türlerinde ortak yanlarının çok fazla olmadığı dikkat çekmiştir. Araştırma kapsamında üç ülkenin de ölçme ve değerlendirme süreçleri incelendiğinde; öğrenci merkezli olduğunu, öğrenmenin etkili ve devamlı olması için ölçme ve değerlendirmenin ayrılmaz bir parça olduğunu ve sürekli geri dönütler ile öğrenciyi aktif tutmaları gerektiği şeklinde bu ifadeleri temel alınarak öğretim programına yansıtıldığı görülmüştür.

Bu programlarda geleneksel (klasik) ölçme ve değerlendirme metotlarının yanında tamamlayıcı ya da başka bir ifade ile alternatif ölçme ve değerlendirme metotlarının kullanılmasının önem belirttiğine dair ifadelere yer verilmiştir. Fakat ülkemize ait öğretim programında bu metotlara sınırlı çok az sayıda cümleler ile ifade edilmiştir. Bundan dolayı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel alındığı bir öğretim programında yazılı yoklamalar, çoktan seçmeli testler gibi öğretme amaçlı veya pratiğinin değil sadece teorik olarak test edildiği, öğrenciyi ezberle yönelten alışagelmış metotlar yerine proje çalışmaları, problem çözme, portfolyo gibi performans temelli tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme metotlarının benimsenmesi gereklidir (Çalık, 2007; Yeşilyurt, 2012).

Performans temelli tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin var olan yetenekleri ve başarı elde edebilecekleri alanları ortaya çıkarma kapsamında daha etkilidir (Stiggins, 2007; Çepni, 2007). Ayrıca bu yöntemler, öğrencilere üst seviye düşünme becerilerini ortaya çıkarma, öğretmenlere değerlendirme sürecinde öğrenciyi yönlendirebilme olanağı tanıma ve öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirleme gibi fırsatlar sunmaktadır (Anıl & Acar, 2008; Akbayır, 2006). Ancak bu bölümde bahsedilen olumlu yönler bakıldığında ülkemizde göreve başlamış fen bilimleri öğretmenlerinin tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme etkinlikleri konusunda yeterli ve olumlu düşüncelere sahip olmadıklarını ve eğitime ihtiyaç duyduklarını gösteren fazla sayıda araştırma bulunmaktadır (Özdemir, 2010).

5.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında bulunan Türkiye, Çin (Hong Kong) ve Singapur fen bilimleri öğretim programı Magnusson (1999) PAB modeli öğrenciyi anlama bilgisi bileşene ait alt boyutlarına göre; öğrenme zorlukları, ön bilgi ve becerileri ve kavram yanlışları dikkate alınarak fen bilimleri öğretim programları incelenmiş ve bulgular doğrultusunda sonuç ve tartışma ele alındı.

Ülkelerin belirtilen PAB bileşenine göre program hazırlamada her üç ülkenin de farklı boyutlara ağırlık verdiği ancak Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı daha detaylı hazırlandığı tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde benzerlik gösteren çalışmaların olduğu görülmüştür (Eick & Reed, 2002; Hill & Ball, 2004). Türkiye fen bilimleri öğretim programı güncel olmasına rağmen öğrenciyi anlama bileşenlerine yeterli ölçüde yer vermediği tespit edilmiştir. Programda kavram yanlışlığı olarak sadece 3.sınıfta yer verilmesi dikkat çekmiştir. Ayrıca ortaokul düzeyinde öğrenciler adına soyut ve yanlışlığa düşebilecekleri konu kavramları yer almış ancak öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlıklarına dair yönlendirme ya da açıklamalara yer verilmemesi programda oluşabilecek aksaklıklara yol açabileceği düşünülmüştür. Aynı zamanda güncel bir programda öğrenme zorluklarına değinilmemiş olması oluşabilecek kavram yanlışlıklarına sebep olma ihtimallerini yükselttiğini söyleyebiliriz. Ek olarak sadece ön bilgi ve beceri konusunda programa değer katacağı düşünülmektedir.

Çin (Hong Kong) fen bilimleri öğretim programı modele en yakın hazırlanmış program diyebiliriz. Öğrenme zorluklarını ortadan kaldırılması için program içerisine fen eğitiminde proje geliştirme şeklinde ekleme yaptığı görülmüştür. Bundan dolayı karşılaşılabilecek ufak bir sorunun dahi olmaması adına program hazırlandığını ifade edebiliriz. Ön bilgi ve beceriler başlığında program kapsamında öğrenciler ile iş birliği yapılması ve öğrenme çıktılarında yer verildiğini söyleyebiliriz. Bu sayede öğrenci neyi ne kadar öğrendiğini çıktılar sayesinde öğrenebilir ve eksiklikleri üzerinde yol haritası çizebilir. Ancak programda kavram yanlışlıklarına dair açıklama ya da yönlendirme bulunmaması kavram yanlışlıklarına fırsat verilmediği düşünülmüş istenmektedir.

Singapur fen bilimleri öğretim programı bileşen kapsamında incelendiğinde yetersiz olduğunu ifade edebiliriz. Öğrenme zorlukları, ön bilgi ve becerileri ve kavram yanlışlığı boyutlarına yer verilmediği görülmüştür. Bundan dolayı oluşabilecek bir problemde karşılaşılabilecek bir sorun da programın açık vereceği soruları cevapsız bırakacağı bileşen şeklinde söyleyebiliriz. Ancak bu bileşen yetersiz olması bu zamana kadar bir problem ile karşılaşıldığında farklı çözüm arandığı, eksikliklerin kapatıldığı ve öğrencilerin zihinlerinde cevap bulamadıkları kısım olarak görülmemesi dikkat çekmiştir. Bileşenin eksik olması uluslararası sınav türlerinde genel başarı anlamında etkilemediğini, alt başarı türlerinin etkilendiğini söyleyebiliriz.

Üç programda incelendiğinde öğrenciyi anlama bilgi bileşenine göre Çin (Hong Kong) en geniş kapsamlı hazırlandığını ve Singapur yetersiz düzeyde kaldığı görülmüştür. Türkiye fen bilimleri öğretim programında yeterli düzeltmeler sonucunda bileşeni daha iyi yansıtan program olarak belirtebiliriz.

5.5. Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında bulunan ülkelerin hepsinde fen öğretim programları araştıran ve soruşturan temelinde, öğrenme- öğretim süreçleri de bu doğrultuda öğrenci merkezli tasarlanmıştır. Alan yazın incelendiğinde benzerlik gösteren çalışmaların olduğu görülmektedir (Berber & Güzel, 2017; Erdoğan, 2019; Kılıç & Sürmeli, 2017; Karalı vd., 2021).

Türkiye fen öğretim programında öğrenme-öğretim süreçleri kullanılan yöntem ve stratejiler yüzeysel olarak yer verilmiş, Singapur ve Çin (Hong Kong) fen öğretim programlarında ise öğrenme- öğretim süreçlerinde kullanılmak üzere belirtilen yöntem ve stratejiler ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Ayrıca Singapur fen öğretim programında kazanımların hemen altına derse kullanılacak yöntem ve stratejilerin eklenmesi program niteliğinden çok öğretmenler için kılavuz özelliğini kazanmıştır. Bundan dolayı öğretmenler için kılavuz kitabına önem verilmeyen programlar öğretmenler tarafından nasıl uygulanacağı konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır (Ayas, 1995). 2005 yılından sonra Türkiye’de yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesi ile birlikte öğretmen kılavuz kitapları ve öğretmenlere kazanımlar ile bağlantılı ne gibi etkinlik vb. yapılması hakkında önem kazanmıştır (Ayvacı & Er-Nas, 2009).

5.6. Öneriler

1. Araştırma sonucunda ülkemiz fen bilimleri öğretim programı pedagojik alan bilgisi bileşenleri bağlamında incelendiğinde kimi eksikleri sahip olduğu ifade edilmiştir. Fen bilimleri öğretim programının özellikle pedagojik alan bilgisinin fen uyumu (oryantasyon) açısından geliştirilebilir. Bu durum programın farklı durumlarda da uygulanabilirliğini artıracaktır.
2. Bu araştırmada Fen bilimleri öğretim programlarının PAB bileşenleri bağlamında incelenmesinin nedenlerinden birisi de programların öğretmenlere ne kadar yol gösterici olduğu konusunda çıkarımlarda bulunabilmektir. Bu açıdan bakıldığında araştırma sonucunda fen bilimleri öğretim programlarının öğretmenlere rehber olması açısından geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

3. Çin (Hong Kong), Singapur ve Türkiye'nin fen bilimleri öğretim programı genel itibariyle benzerlik göstermesine rağmen uluslararası sınavlarda başarı farklarının oluşmasına neden olan faktörler üzerinde çalışmalar geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Abazoğlu, İ. (2014). *Fen bilgisi öğretmen ve öğrenci özelliklerinin öğrenci fen başarısı ile ilişkisi: TIMSS 2011 verilerine göre bir durum analizi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Acar, M. (2008). Sınıf öğretmenlerinin ölçme değerlendirme sürecinde karşılaştıkları sorunlara ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5/2, 44-61.
- Açıksöz, A. (2017). *Deneyimli fen bilimleri öğretmenleri ile aday öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi açısından karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı.
- Akbayır, S., Baki, A., Baysal, N., Çepni, S. & Öztürk C. (2006). *Öğretmenler ve Öğrenenler İçin Ek Açıklamalarla Yeni İlköğretim Programları (1-5. Sınıflar)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Akkaya, Z. (2005). *Avrupa Birliği Üyesi Bazı ülkelerin Fen Bilgisi Müfredatı ile Ülkemizinkinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Aksoy, G., Taşkın, G. (2019). Öğretim programlarının değişmesini etkileyen faktörlerin, sosyal bilgiler ve fen bilimleri dersi müfredatlarını etkileme boyutu. *Milli eğitim*, 48(224), 75- 99.
- Aksu, D. (2019). Öğrenme-Öğretme Sürecinde Ev Ödevi: Hong Kong Örneği. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2 (4), 66-79. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jmse/issue/42029/500019>
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 20: 77- 83.
- Aktaş, A. (2006). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf Fen Bilgisi programındaki öğrenme-öğretme yaşantılarının öğretim ilkelerine uygunluğu (öğretmen görüşleri)*. (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.

Alp, Z. B. (2015). *Türkiye, Çin (Hong Kong), Japonya ve Güney Kore fen öğretim programlarının karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.

Altınok, M. A., Tunç, T. & Özcan, H. (2020). Fen Öğretim Programlarının Fen–Teknoloji–Toplum ve Çevre Kazanımları Bağlamında 1926’dan Günümüze Karşılaştırmalı İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 230-257. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd/issue/58078/774030>

American Association For The Advancement of Science (AAAS). (1990). Science for All Americans. *Benchmarks for Scientific Literacy*. Newyork: Oxford University Press.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for science Literacy*, New York: Oxford University Press.

Arbağ, S. S. (2019). *Matematik Eğitimi Lisansüstü Tezlerindeki Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışmalarının Çağdaş Standartlara Uygunluğunun İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Arslan, E. (2021). *Turistik Tüketimin Kimlik İnşasındaki Rolü*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.

Aslan, F. (2005). *Türkiye ve Singapur fen bilgisi öğretim programlarının TIMSS-R'ye göre karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Avcı, S. (2010). *Hollanda ve Türkiye’deki Fen Bilgisi Öğretmen Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması ve Bu Programlar Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ayas, A. & Akdeniz, A.R. (1993). Develop-ment of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77 (4), 433- 440.

Aygen, M. B. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünleşik öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesine yönelik stem uygulamaları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.

Bağcı Kılıç, G., 2003. Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası, *İlköğretim Online*, 2, 1, 42-51.

- Bayrak, B., Erden, A.M. (2007). Fen bilgisi öğretim programının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 137-154.
- Bayram, D. (2010). *Türkiye, ABD, Japonya, İngiltere ve Avustralya'da fen ve fizik öğretmenlerine yönelik mesleki gelişim programlarının karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Berber, N. C., Güzel, H. (2017). Finlandiya, Hong Kong, Kore, Singapur ve Türkiye Fen Öğretim Programlarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, (63), 15-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7455>
- Berberoğlu, G. (2015). University Entrance Examinations in Turkey: Challenges and Recommendations. (Davetli Sempozyum). Modifying Higher Education Admission System: Causes for the Change, Making the Change, Evaluating the Change. AERA Division D. Chicago, USA. 16-20 April.
- Berberoğlu, G., Çalışkan, M. & Karslı, N. (2019). Variables predicting pisa scientific literacy scores in turkey. *International Journal of Science and Education*, 2(2), 38-49.
- Boz,N. & Boz, Y. (2008). A Qualitative Case Study of Prospective Chemistry Teachers' Knowledge About Instructional Strategies: Introducing Particulate Theory. *Journal of Science Teacher Education*, 19 (2), 135-156.
- Böyük, E. T. (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programının TEOG VE TIMSS sınavları kapsamında incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü/Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı.
- Cangüven, H. D., Öz, O. & Sürmeli, H. (2017). Türkiye Hong Kong Fen Eğitimi Karşılaştırılması, *International Journal of Eurasian Education and Culture*, Issue: 2, pp. (21-41).
- Cho, İ. K. (1997). *Güney Kore eğitim sistemi ile Türkiye eğitim sisteminin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Cilingir, F. (2014). *Türk ve İsveç Ortaokul Öğrencilerinin "Fen" ve "Fen Bilimleri Öğretmeni" Kavramlarına Yönelik Metafor Durumlarının Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Cochran, K. F., Deruiter, J. A., & King, R.A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4). 263-272.

Creswell, John W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson Education.

Çalık, S. (2007). Sınıf öğretmenlerinin yenilenen ilköğretim programlarının ölçme ve değerlendirme süreci hakkındaki düşünceleri üzerine bir araştırma. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 5-7 Eylül 2007, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat

Çepni, S. (2007). *Performans değerlendirme*. E. Karip (ed.), *Ölçme ve değerlendirme içinde* (193-239). Ankara: Pegem Yayıncılık.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, M.F., (1997). Fizik Öğretimi. Yök/ Dünya Bankası. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

Çepni, Salih (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. (7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çevik, A., Ezberci Çevik, E., Saylan Kırmızıgül, A. & Kaya, H. (2018). 5. Sınıf fen bilimleri dersi yeni öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 29-56.

Derman, M. (2015). *Farklı ülkelerin ilköğretim ve ortaöğretim fen bilimleri öğretim programlarında çevre eğitiminin karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dindar, H., Taneri, A. (2011) MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2 (19), 363-378.

Dodeen, H., Abdelfettah, F., Shumrani, S. & Hilal, M.A. (2012). "The effects of teachers' qualifications, practices and perceptions on student achievement in TIMSS mathematics: A comparison of two countries", *International Journal of Testing*, 12 (1),61-77.

EARGED (2015). TIMSS tanıtım sunusu. http://yegitek.meb.gov.tr/pdf/TIMSS_Tanıtım_sunusu.pdf adresinden 20.04.2015 tarihinde alınmıştır.

Eick, C. & Reed, C., (2002). What Makes an Inquiry-Oriented Science Teacher? The Influence of Learning Histories on Student Teacher Role Identity and Practice. *Science Education*, 86(3), 401–416.

Engin, G. (2009). *Sınıf öğretmen adaylarının sorgulama yaklaşımını algılama ve öğretim becerilerinin araştırılması: Türkiye-Hollanda karşılaştırma çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Erdoğan, Y. (2019). *Türkiye'nin (2018) Fen bilimleri dersi öğretim programı ile japonya'nın (2008) fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Erdoğan, N. & Taşar, M. F. (2019). Fen bilimleri dersinde öğrencilerin kariyer farkındalığına yönelik motivasyon ve algı gelişimi: Bir öz-inceleme. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 244–273.

Erlanson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., & Allen, S. D. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. SAGE Publications.

Eş, H., & Sarıkaya, M. (2010). Türkiye ve İrlanda fen öğretimi programlarının karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 9(3), 1092-1105.

Evrekli, E. (2009). Türkiye'nin PISA 2006'daki Durumu Üzerine Bir İnceleme: Fen Bilimleri Yeterlilik Düzeyinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımına Göre Değerlendirilmesi. *Education Sciences*, 4 (3), 1053-1066. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/nwsaedu/issue/19827/212433>

Evrekli, E., İnel, D., Deniz, H. & Balım, A. G. (2011). Fen eğitimi alanındaki lisansüstü tezlerdeki yöntemsel ve istatistiksel sorunlar. *İlköğretim Online*, 10 (1), 206-218. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8593/106858>

Franklin, C., Cody, P. A. & Ballan, M. (2010). Reliability and Validity in Qualitative Research (Editör: Thyer, B. A.), İçinde, *The handbook of social work research methods*, ss.273-292. SAGE Publications.

Friedrichsen, P., Van Driel, J. H., & Abell, S. K. (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95, 358–376.

Genç, M. N. (2020). *8. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme değerlendirme etkinliklerinin uluslararası öğrenci değerlendirme programının fen okuryazarlık yeterlik düzeyine göre*

incelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. Gess-Newsome, J., & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (s. 3–17). Dordrecht: Kluwer.

Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *Educational Communication and Technology Journal*, 29(2), 75-91.

Gudmundsdottir, S. & Shulman, L. (1987). Pedagogical content knowledge in social studies. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 31(2), 59-70.

Gücüm, B. & Kaptan, F. (1992). Düünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7830/103015> adresinden 18.02.2021 tarihinde erişilmiştir.

Gülhan, F. & Şahin, F. (2018). Fen bilimleri dersine STEM entegrasyonu etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Özgün Araştırma*, 8(4), 40-59.

Güneş, M. H., & Aksan, Z. (2015). Türkiye ve Güney Kore biyoloji öğretim programlarının karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (33), 20-41.

Gürten, E., Demirkaya, A. S. & Doğan, N. (2019). Uzmanların Pısa ve Timms Sınavlarının Eğitim Politika ve Programlarına Etkisine İlişkin Görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 287-319. DOI: 10.21764/maeuefd.599615.

Güven, İ. (2009). *Türkiye ile Kanada Fen Eğitiminin Karşılaştırılması ve Önerilen bir Fen Uygulaması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü.

Güzel, H., (2017). Finlandiya, Hong Kong, Kore, Singapur ve Türkiye fen öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *International Journal of Social Science Number: 63*, p. 15-37, Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7455>

- Güzel, H., Berber, N.C. (2017). Finlandiya, Hong Kong, Kore, Singapur ve Türkiye fen öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 63, p. 15-37, Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7455>
- Hill, H.C & Ball, D.L. (2004). Learning mathematics for teaching: results from California's mathematics professional development institutes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(5), 330-351.
- House, J. D. (2006). The effects of classroom instructional strategies on science achievement of elementary-school students in Japan: Findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *International Journal of Instructional Media*, 33(2), 217-229.
- İnaltekin, T. & Şahin, F. (2019). Probleme dayalı öğrenmenin fen Bilimleri öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi gelişimlerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 20(1), 78-112 doi: 10.12984/egefd.398279.
- İşeri, A. (2019). Uluslararası PISA yeterlikleri ve Türkiye öğretim programları kazanımları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (2), 392-418. DOI: 10.17860/mersinefd.537194.
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (1999). İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karaer, G. (2016). İlköğretim fen bilimleri öğretim programlarının karşılaştırmalı incelenmesi: Türkiye ve Estonya örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 1(1), 55-76.
- Karal Eyüboğlu, İ. S. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi oryantasyonlarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 779-814.
- Karalı, Y., Palancıoğlu, V. & Aydemir, H. (2021). Comparison of Turkey and Singapore Primary School Science Programs, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 22(1), 866-888. DOI: 10.17679/inuefd.883126
- Karlı, N., Berberoğlu, G. & Çalışkan, M. (2019). Türkiye'de PISA fen okuryazarlık puanlarını yordayan değişkenler. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 2 (2), 38-49. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ubed/issue/50464/567861>

Kılıç, M. & Sürmeli, H. (2017). Fen bilimleri programlarının karşılaştırılması: Türkiye ve Singapur. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 8(28), 807-829.

Kılıçaslan, H. & Yavuz, H. (2019). PISA sonuçları ile Türkiye’de eğitim harcamaları ilişkisi. *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21 (2), 296-319. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilgisosyal/issue/50622/647582>

Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in Science Education*, 45(2), 169–204.

Koç, E., Yıldırım, H.İ. & Bal, Ş. (2008). İlköğretim ikinci kademe fen bilgisi müfredatı ile liselere giriş sınavları fen bilgisi sorularının öğrencilerin kişisel bilgileri de dikkate alınarak karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9/3, 35- 48.

Köseoğlu, F. & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.

Kul, H. H., Kızılay, E. & Oner, F. (2021). Türkiye’deki fen öğretim programlarında bilimsel süreç becerilerinin yeri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 7 (2), 327-347. DOI: 10.47615/issej.971218.

Lange, K., Kleickmann, T. & Möller. K. (2011). Elementary teachers’ pedagogical content knowledge and student achievement in science education. Proceedings of Ninth ESERAConference 2011, Lyon.

Lavonen, J., & Laaksonen, S. (2009). Context of teaching and learning school science in Finland: Reflections on PISA 2006 results. *Journal Of Research In Science Teaching: The Official Journal Of The National Association For Research In Science Teaching*, 46(8), 922-944

LeCompte, M. D., & Goetz, J. P. (1982). Problems of reliability and validity in ethnographic research. *Review of educational research*, 52(1), 31-60.

Lincoln, Yvonna S., & Guba, Egon G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G.

Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95–132). Boston: Kluwer.

Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: from a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.

Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: from a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.

MEB (2017). PISA 2015 ulusal raporu. Ankara.

MEB (2018). 2018 Liselere geçiş sistemi (LGS): Merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Serisi No:3. Ankara: MEB Yayınları.

MEB, (2013). PISA 2012 Ulusal Ön Raporu, Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB, (2015). PISA 2012 Ulusal Nihai Raporu. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB, (2019). PISA 2012 Ulusal Nihai Raporu. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB, Talim ve Terbiye Genel Kurulu Başkanlığı. (2018). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6.- 7.- 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.

MEB. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Meriç, G. (2004). *Fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere)*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Merriam, S. B., (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation: revised and expanded from qualitative research and case study applications in education*. The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series.

Merriam, Sharan B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. (3. Baskı). Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2010). *PISA 2009 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı- Ulusal Ön Raporu*. Ankara: MEB.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2010). *PISA 2009 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı- Ulusal Ön Raporu*. Ankara: MEB.

MoE. (2014). *Science syllabus primary*.
<https://www.moe.gov.sg/docs/defaultsource/document/education/syllabuses/sciences/files/science-primary-2014.pdf> adresinden 15.05.2022 tarihinde ulaşılmıştır.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Goh, S., & Cotter, K. (Eds.). (2016). TIMSS 2015 encyclopedia: Education policy and curriculum in mathematics and science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/>

National Curriculum Information Center (NCIC). (2007). *Science of the National Common Basic Curriculum*. Seul: Singapore Institute for Curriculum and Evaluation.

National Research Council (NRC) (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council (NRC) (2007). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Norris, S., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224-240.

Obalı, H. (2009). *Türkiye ve İngiltere'deki İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması Üzerine bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

OECD (2004a). *Learning for Tomorrow's World- First Result from PISA 2003*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2006a). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2009). *PISA Data Analysis Manual SPSS® Second Edition*, OECD Publishing. [www. sourceoecd.org/9789264056268](http://www.sourceoecd.org/9789264056268).

OECD (2010). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2010*. Paris: OECD Publishing

OECD (2010). *PISA 2009 Results: Volume II: Overcoming Social Background: Equity in Learning Opportunities and Outcomes*, OECD Publishing.

OECD (2013a). *PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful? Resources, Policies and Practices (Volume IV)*, PISA ,OECD. Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201156en>

OECD (2013b). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I)*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>

OECD (2016a). *PISA 2015 Results (Volume I): Policies and Practices for Successful Schools*, PISA, OECD Publishing, Paris.

OECD (2019a). *PISA 2018 Sonuçları. Okul Hayatının Öğrencilerin Yaşamları İçin Ne İfade Ettiği . Cilt III*. Paris: OECD Yayınları. 29 Eylül 2020'de <https://doi.org/10.1787/acd78851-en> adresinden alındı.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). *Integrating Formative and Summative Assessment: Progress Toward a Seamless System*. OECD.

Özaslan, A. (2017). *İnovasyonun kalkınma üzerine etkisi: Türkiye ve seçilmiş altı ülke (Almanya, İngiltere, Çin, Güney Kore, Japonya, Singapur) üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Özata Yücel, E. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi programının uluslararası karşılaştırmalı incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli, Türkiye: Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Programı.

Özdemir, M.S. (2010). İlköğretim öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarına ilişkin yeterlikleri ve hizmet içi eğitim ihtiyaçları. *Türk Eğitim bilimleri dergisi*, 8/4, 787-816.

Papanastasiou, C. (2008). “A residual analysis of effective schools and effective teaching in mathematics”, *Studies in Educational Evaluation*, 34 (1), 24- 30.

Parkyn, G. (2007). Comparative education research and development education. M. Crossley, P. Broadfoot, & M. Schweisfurth içinde, *Changing educational contexts, issues and identities: 40 years of comparative education* (s. 37-45). London and New York: Routledge.

Saxena, S.P., (1994) "Creativity and Science Education", Creativity and Science Education temalı hizmetiçi eğitim programı projesinin başkanı; Khandelwal, B.P. [http://www.education.nic.in/cd50years/g/6J/BJ/6JBJ0401 .htm](http://www.education.nic.in/cd50years/g/6J/BJ/6JBJ0401.htm), erişim: 03.10.2006.

Sezgin, M. F. (2008). *Türk ve Çin eğitim ve öğretim sistemleri üzerine bir karşılaştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4–14.

Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-22.

Solomon, J. (1993). *Teaching Science, Technology and Society*. Buckingham: Open University Press.

Sönmez, V., & Alacapınar, F. (2020). *Örnekleriyle Eğitimde Program Değerlendirme (1 B.)*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Stiggins, R. (2007). Assessment through the student's eyes. *Educational Leadership*, 64/8, 22-26.

Şaf, M. Y. (2015, Ocak). *Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün makroekonomik etkileri: Uluslararası karşılaştırma ve Türkiye değerlendirmesi*. Ağustos 11, 2015 tarihinde T.C. Kalkınma Bakanlığı

Şenyüz, G. (2008). *2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

T.C. Dışişleri Bakanlığı. (2015). *Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)*. Ağustos 2015 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı: http://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler-kalkinma-programi-_undp_-tr.mfa adresinden alındı.

Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 99-110.

The Curriculum Development Council. (1998). Science (Secondary 1-3). *Syllabus For Secondary Schools*. Hong Kong. Ocak 2014 tarihinde http://cd1.edb.hkedcity.net/cd/science/is/sci_syllabus_S1to3_e.pdf adresinden alındı.

The Curriculum Development Council. (2002). *Science education key learning area curriculum guide (Primary 1- Secondary 3)*. Ocak 5, 2014 tarihinde Education Bureau, The Government of Hong Kong Special Administrative Region: <http://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/kla/scienceedu/sckla-e.pdf> adresinden alındı.

TIMSS (2003). “TIMSS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışmaları ulusal rapor”, Milli Eğitim Bakanlığı, **EARGED**.

TIMSS (2019). “TIMSS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışmaları ulusal rapor”, Milli Eğitim Bakanlığı, **EARGED**.

Tunç, M. & Taşdöken, Ö. (2019). KALKINMADA EĞİTİM SÜRECİNİN İKTİSADİ ANALİZİ. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (1), 113-125. DOI: 10.16953/deusosbil.459548

Turan, M. M. (2014). *İlköğretim öğrencileri için bilimsel süreç değerlendirme testinin uyarlanması geçerlik ve güvenilirliğinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Zirve Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

Uluçınar-Sağır, Ş. (2018). Pedagojik alan bilgisi modelleri. (ed. Şafak Uluçınar Sağır). *Teoriden Uygulamaya Pedagojik Alan Bilgisi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

United Nations Development Programme (UNDP). (2020). *Human Development Report 2014*. New York: United Nations Development Programme.

Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Van Driel, J. H., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research In Science Teaching*, 38(2), 137-158.

Van Driel, J. H., Jong, O. D., & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 86(4), 572-590.

Varış, F. (1994). *Eğitimde Program Geliştirme "Teori ve Teknikler. (5.Baskı)*. Ankara: Alkim Kitapçılık Yayıncılık.

World Data on Education 7th edition (2010/11).
http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/WDE/2010/pdfversions/Singapore.pdf Erişim tarihi: 03.12.2016

Yazıcıoğlu, Ö. & Pektaş, M. (2018). A comparison of the middle school science programmes in Turkey, Singapore and Kazakhstan. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(2), 143-150.

Yeşilyurt, E. (2012). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan ölçme değerlendirme yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Turkish Studies*, 7/2, 1183- 1205.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (11. Baskı). Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, Ali & Şimşek, Hasan (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.

YÖK/Dünya Bankası, (1997). *Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi*. Ankara.

Yücel, C., Karadağ, E., & Turan, S. (2013). "TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu", *Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I*, Eskişehir.

EKLER

EK-1: İNTİHAL RAPORU

Yüksek lisans tezi		
ORIGINALITY REPORT		
18% SIMILARITY INDEX		
PRIMARY SOURCES		
1	acikbilim.yok.gov.tr Internet	362 words — 2%
2	dergipark.org.tr Internet	305 words — 2%
3	9lib.net Internet	221 words — 1%
4	www.ijoeec.com Internet	217 words — 1%
5	www.acarindex.com Internet	185 words — 1%
6	docplayer.biz.tr Internet	183 words — 1%
7	www.jasstudies.com Internet	135 words — 1%
8	acikerisim.nigde.edu.tr Internet	77 words — < 1%

EK-2: ÖZGEÇMİŞ

Adı- Soyadı: Muhammet Sami KİRİŞCİ

Eğitim ve Mesleki Geçmiş

2011-2014 Mahmut Sami Ramazanoğlu Anadolu İmam Hatip Lisesi

2015-2019 Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

2019-2022 Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans

2020 Uğur Okulları Biyoloji Zümre Başkanlığı

Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

Hacettepe Üniversitesi TÜBİTAK 2237-A Bilimsel Eğitim Etkinlikleri Okul Dışı Ortamlarda Fen Derslerinin Öğretimi isimli proje katılımı.