

COMPARISON OF SCIENCE SCIENCES PROGRAMS: TURKEY AND SINGAPORE¹**Mürşide KILIÇ***Yüksek Lisans Öğrencisi, Mersin Üniversitesi, mrsdklc4747@gmail.com***Hikmet SÜRMEİ***Doç. Dr., Mersin Üniversitesi, hikmet93@gmail.com**Received: 01.05.2017**Accepted: 21.08.2017***ABSTRACT**

In this study, the science curriculum in Turkey and the science curriculum in Singapore was compared in terms of objectives and contents. Document analysis was used while analyzing the objectives and content of the both science curriculums as a qualitative research method. In this research, purposes, visions, units and learning areas of the both curriculum were compared. In addition, distribution of learning areas, units and learning achievements were compared in terms of class levels and similarities and differences were tried to revealed. Results of this study showed that the objectives of science curriculum applied in Turkey were more detailed than the science curriculum applied in Singapore. In both curriculum, the units were arranged in spiral structure. Considering class level, It was also found that the number of learning achievements were more in science curriculum applied in Turkey comparing science curriculum applied in Singapore. In addition, Singapore science curriculum aims to teach their students skills related to their close environments, whereas the science curriculum of Turkey aims to teach the combination of close environment and remote environment skills. The science curriculum in Turkey and the science curriculum in Singapore seem to be similar to each other in terms of the skills and skills they want to have in their individuals. Recommendations were made in the kışğht of these results.

Keywords: Science curriculum, comparative study, PISA results

¹ Bu çalışma 6-8 Nisan 2017'de International Congress Of Eurasian Social Sciences'ta Sözlü Bildiri olarak sunulmuştur.

FEN BİLİMLERİ PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI: TÜRKİYE VE SİNGAPUR**ÖZ**

Bu çalışmada, Türkiye fen bilimleri öğretim programı ile Singapur fen bilimleri öğretim programı amaçları ve içerikleri açısından karşılaştırılmıştır. Bu amaç kapsamında araştırmada Türkiye ve Singapur'a ait fen bilimleri öğretim programında yer alan amaç ve içerik incelenirken nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Araştırmada Türkiye ve Singapur fen bilimleri öğretim programındaki amaç ifadeleri, vizyonları, öğrenme alanları, üniteler, öğrenme alanlarının ve ünitelerin sınıf seviyelerine göre dağılımı, sınıf seviyelerine göre kazanım sayıları karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışma sonunda, Türkiye fen bilimleri öğretim programının amaçlarının Singapur fen öğretim programına göre daha açık ve detaylı bir şekilde sunulduğu belirlenmiştir. Her iki öğretim programında da konulara sarmal şekilde yer verildiği; sınıf seviyeleri karşılaştırıldığında, Türkiye fen bilimleri öğretim programındaki kazanım sayısının Singapur fen öğretim programındaki kazanım sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir. Singapur fen bilimleri öğretim programında öğrencilere kazandırılması amaçlanan özelliklerin ve becerilerin daha çok yakın çevre ile ilgili olduğu, buna karşılık Türkiye fen bilimleri öğretim programında yakın çevre ve uzak çevre becerilerinin bir arada verildiği belirlenmiştir. Türkiye fen bilimleri öğretim programı ve Singapur fen bilimleri öğretim programının yetiştirmeyi hedeflediği bireylerde bulunmasını amaçladığı özelliklerin ve becerilerin birbiriyle benzer olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: fen öğretim programı, karşılaştırma çalışması, PISA sonuçları.

EXTENDED SUMMARY**Introduction**

Nowadays, it is growing faster in scientific fields than in the past. The development of science and technology increases social and economic competition among countries, and scientific knowledge is growing rapidly, and the features that countries expect from their citizens are changing in this way. It is therefore one of the countries' greatest aims to be able to educate individuals who can understand and use scientific knowledge and technology. Due to continuous change and the progress of knowledge, the need for information is increasing and countries, education systems and teaching methods used are constantly being monitored and corrected and programs are being renewed. In this context, international developments are being made and comparative studies of countries' development can be examined or conducted. The most important of these is the PISA (International Student Assessment Program). In the light of the data obtained from this examination, countries are able to determine their own education systems, the level of knowledge and skills of their students, the effectiveness of the curriculum, and the effectiveness of teaching methods and techniques. Singapore has demonstrated a success in the field of science over the average of OECD member countries. Finally, in the exam held in 2015, science 1, Turkey is 52. On the other hand, the score of Turkey's PISA exam results in the last four years is below the average of OECD countries. In this context, in this study, the science curriculum of both countries was examined.

Method

In this study, document analysis which is one of the qualitative research methods was conducted. In this research, the differences and similarities were investigated and evaluated in terms of the aims, contents of science teaching programs implemented in Turkey and Singapore. In this study search engines, WEB resources, electronic journals, official publications, articles, sites of the official Ministries of Education in Singapore and in Turkey were used for data collection. In the scope of the study, the articles, teaching programs, official sites of the Ministries of Education, PISA reports were examined and evaluated by considering the research questions. The themes and tables were created and explained by using the obtained data.

Findings

Both programs emphasize scientific process skills, exploitation of students' curiosity to gain, how science affects the world and people, and the choice of profession. Both countries aim to educate individuals who are sensitive to daily life problems by using scientific knowledge, to find solutions through problems, to raise individuals who question life and explore them. In the context of the Singapore science curriculum, three learning areas were included: knowledge, understanding and practice, skills and processes, and ethics and attitudes. Science curriculum in Turkey includes for areas including; knowledge, skills, emotions and science-technology-society-environment. Science curriculum in Singapore, includes five learning areas in the

knowledge dimension which are: Diversity, Systems, Interactions, Cycles and Energies. Science curriculum in Turkey, includes four learning areas in the knowledge dimension which are: Living things and life, matter and change, physical events and the world and the universe.

When the number of achievements at the class level of the Singapore science curriculum is examined, In the 3rd and 4th classes, it is seen that the number of learning achievement is the most in terms of energy and there are 21 learning achievement in total. When examining the learning achievement in the 5th and 6th classes; It is seen that there are 37 learning achievement in total, and it is seen that most of the learning achievement are in contact with each other. When the number of achievements in the science curriculum of Turkey is examined; It is seen that the total number of achievements of the 3rd and 4th classes is 78 and most of the outcomes are in the field of learning of the physical events (35). In the 5th and 6th classes, it is seen that the total number of acquisitions is 96, and it is seen that most of the outcomes are in the field of life and learning of life (34). In both programs it is seen that the number of 5th and 6th class outcomes are more than the number of 3rd and 4th class achievements.

Conclusion and Discussion

The objectives of the curricula of science education in Turkey and Singapore were compared and it was determined that the purpose of the science curriculum in Singapore was shorter and more intensive whereas the aim statement in the science curriculum of Turkey was formed in a clear and detailed way. When the science literacy of Turkey and Singapore science curricula are examined; It is seen that both countries aim to educate individuals who are sensitive to daily life problems by using scientific knowledge, to find solutions through the problems they are facing, to raise individuals who question life and explore them. In both programs, the knowledge, skills and attitude dimension are similar in the learning areas, but the science-technology-society-environment learning field in the science curriculum in Turkey is not a separate learning field in the science curriculum in Singapore. In addition, the scientific process skills required to be taught to students in Turkey and Singapore Science and Technology Curriculum are very similar. The science curriculum in Turkey and Singapore in terms of knowledge areas has come to the conclusion that spiral principle is adopted. It is seen that Turkey has more outcomes at every class level in the science curriculum. There are no outcomes in 5th and 6th classes in the corresponding diversity learning field in Singapore, while the Turkish science curriculum has found achievements in all levels of classroom life and life learning. However, it is thought that it is not included in the 5th and 6th classes since the 3rd and 4th classes have achieved this learning area and the students have earned the necessary benefits.

GİRİŞ

İnsanoğlu tarih boyunca çevresinde meydana gelen olayları merak etmiştir. Bunların sebeplerini ve nedenlerini öğrenmek ve açıklamak için büyük çabalar göstermiştir. Bundandır ki, bilgi üretimi hep var olmuş ve var olmaya devam edecektir. Bilgi üretiminin olduğu yerde de bilim hep varlığını sürdürecektir. Bilim içeriği ve inceleme alanları sürekli değişime uğramıştır. Günümüzde bilimsel ve teknolojik alanlarda eski dönemlere göre daha hızlı bir gelişim kaydedilmektedir. Bilim ve teknolojinin gelişimi ülkeler arasındaki sosyal ve ekonomik rekabeti de artırmakla beraber bilimsel bilgi hızlı bir şekilde artmakta ve gelişen teknoloji ile ülkelerin kendi vatandaşlarından bekledikleri özellikler de bu yönde değişmektedir (Eş, Sarıkaya, Ekici, Ekici, 2010).

Günümüzde bilimsel bilgiyi ve teknolojiyi anlayabilen ve kullanabilen bireyleri yetiştirebilmek ülkelerin en büyük amaçlarından biri olmuştur (Demir ve Akarsu, 2013). Bundan dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm ülkeler günümüz dünyasına uyum sağlamak için verdikleri eğitimin ve özellikle de fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabasında; bunun sebebi ise gelişmişlikle eğitim kalitesinin birbiriyle paralellik göstermesidir (Eş ve Sarıkaya, 2010). Bilginin sürekli olarak değişmesi ve ilerlemesine bağlı olarak, bilgiye duyulan ihtiyaç artmakta ülkeler, eğitim sistemlerini ve kullandıkları öğretim yöntemlerini sürekli gözden geçirme ve düzeltme çalışmaları ve program yenileme çalışmaları yapmaktadırlar (Eş vd., 2010). Bu bağlamda ülkelerin gelişimlerini incelenemediği ya da karşılaştırılabildiği uluslararası sınavlar yapılmakta ve eğitim sistemleri hakkında durum tespit çalışmaları yapmaktadırlar (TIMSS, 2011). Bunlardan en önemlileri olan PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ve TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmasında Eğilimler) sınavlarıdır. Bu sınavlardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda ülkeler kendi eğitim sistemlerinin, öğrencilerinin bilgi ve beceri düzeylerini, öğretim programının etkililiği, öğretim yöntem ve tekniklerinin etkililiğini tespit etme imkanı bulmaktadırlar.

PISA, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programıdır ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından 15 yaş grubundaki öğrencilerin bilgi ve becerilerinin değerlendirildiği, üç yılda bir tekrarlanan bir araştırma projesidir. Bu projenin amacı, örgün eğitime devam eden 15 yaş grubundaki öğrencilerin öğretim programlarında var olan matematik, fen bilimleri ve okuma becerilerine ne kadar sahip oldukları değil, günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerde öğrendikleri bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneğini ölçmektedir (PISA 2016). PISA ilk olarak 2000 yılında yapılmıştır. Bu sınava 2003'te 41 ülke (PISA, 2003), 2006'da 30'u OECD üyesi olmak üzere 57 ülke (PISA, 2006), 2009'da 65 ülke (PISA, 2009) 2012'ye 34'ü OECD üyesi, 31'i üye olmayan toplam 65 ülke katıl (PISA, 2012), 2015 yılında 35'i OECD ülkesi olmak üzere 72 ülke katılmıştır (OECD,2016). Türkiye PISA'ya 2003 yılında girmeye başlamıştır (Özenç ve Alparslan, 2010), buna karşılık Singapur ise 2009 yılında katılmaya başlamıştır (PISA, 2010). Her iki ülkenin PISA sınavının sonuçlarından elde edilen fen okuryazarlığı başarıları aşağıdaki tabloda (1) verilmiştir.

Tablo 1. PISA Fen Okuryazarlığı Başarı Sırasının Karşılaştırılması

Yıllar	Türkiye		Singapur	
	Puan	Sıra	Puan	Sıra
2009	454	43	542	4
2012	463	43	551	3
2015	425	52	556	1

Tabloya (1) göre, Singapur'un PISA sınavına katılmasıyla beraber fen bilimlerinde başarılı olduğu ve ilk 5'e girdiği görülmektedir. Singapur fen bilimleri alanındaki başarısında OECD üyesi ülkelerinin ortalamasının üstünde bir başarı örneği göstermiştir (OECD, 2010, 2013, 2016). Son olarak 2015 yılında yapılan sınavda fen bilimlerinde Singapur 1. , Türkiye'nin ise 52. Olduğu görülmektedir (OECD, 2016). Buna karşılık, Türkiye'nin son dört yılda katıldığı PISA sınav sonuçlarından elde ettiği puanın OECD ülkelerinin ortalamalarının altındadır. Tablodan (1) anlaşılacağı üzere; ülkeler arasındaki bu fark dikkate alınarak bu çalışmada her iki ülkenin Fen Bilimleri Öğretim Programı incelenmiştir.

Türkiye Eğitim Sistemi

Türkiye'de eğitimden sorumlu bakanlık Milli Eğitim Bakanlığıdır. Eğitim dili Türkçe olan eğitim sistemi 4+4+4 şeklindedir. Zorunlu eğitim süresi 12 yıl olup, öğrenciler bir ders saatinde 40 dakika olacak şekilde haftada 5 gün öğretim görmektedir. Öğrencilerin öğrenim gördüğü birinci 4 yıl (1, 2, 3, 4. sınıflar) ilkökul, ikinci 4 yıl (5, 6, 7, 8. sınıflar) ortaokul ve üçüncü 4 yıl (9, 10, 11, 12. sınıflar) ise ortaöğretim şeklinde sınıflandırılmıştır. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Yasasına göre Türk Milli Eğitim Sistemi; Örgün Eğitim ve Yaygın Eğitim olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Örgün eğitim, okuldaki sistemi ifade etmekte ve okul öncesi, ilkökul, ortaokul, ortaöğretim ve yükseköğretimi kapsarken yaygın eğitim ise okulların dışında gerçekleştirilen ya da planlanan faaliyetleri kapsamaktadır (Aslan, 2005). Öğrenciler, 8. sınıfın sonunda "Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi (TEOG)" sınavına girerek aldıkları puanlara göre farklı liselere yerleştirilmektedir (MEB, 2013). Aynı yasaya göre eğitimin genel amacı, Türk milletinin bütün fertlerinin Atatürk inkılap ve ilkelerine bağlı, ülkesine karşı sorumluluklarını bilen, yaratıcı ve verimli olmayı bilen, bilimsel bilgiyi ve teknolojiyi kullanabilen, insan haklarına saygılı demokratik vatandaşlar yetiştirmek ve bu bireyleri hayata hazırlamaktır (Aslan, 2005).

Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi

2006-2013 yılları arasında dersin adı Fen ve Teknoloji olarak 4. ve 5. sınıflarda haftalık 3 saat, 6, 7, 8. sınıflarda ise haftalık 4 saat olarak uygulanmıştır (MEB 2006). 2013 yılında revize edilen programın vizyonu 2006 programında olduğu gibi tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek olarak ifade edilmiş olup dersin adı Fen Bilimleri olarak değiştirilmiş, 3. Sınıftan itibaren uygulanmaya başlamıştır. 2013 programıyla Fen Bilimleri haftalık ders saati 3. ve 4. sınıflarda 3 saat, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda ise 4 saat olarak verilmeye başlanmıştır (Aslan, 2005; MEB, 2013).

Singapur Eğitim Sistemi

Singapur Milli Eğitim Bakanlığı'nın amacı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olan, sorgulayan, araştıran, ülkelerine bağlı, sorumluluk sahibi olan, adaletli ve yenilikçi bireyler yetiştirmektir (Birbiri ve Ayer, 2013). Singapur eğitim sisteminde zorunlu eğitim süresi 10 yıl olup bu sürenin 6 yılı ilköğretim (Primary Education, 6-11 yaş), 4 yılı da ortaöğretimdir (Secondary Education, 12-15 yaş). Bir ders saati ilkokulda 30, ortaokulda ise 40 dakika olup yıllık eğitim süresi 36 haftadır. Çok kültürlü eğitimin yanı sıra çift dilli eğitim Singapur eğitiminin temel özelliğini oluşturmaktadır. Öğrencilerin, İngilizceyi öğrenmenin yanı sıra, kültürlerini, kimliklerini, geleneklerini, değerlerini korumak adına anadillerini de öğrenmeleri gerekmektedir (Birbiri ve Ayer, 2013). İlköğretim, 1-4. sınıfı kapsayan 4 yıllık "Temel Evre (6-9 yaş)"1 ve 5.-6.sınıfları kapsayan 2 yıllık 1Yönlendirme Evresi1 basamaklarından oluşmaktadır. 5.- 6. sınıflarda öğrenciler yeteneklerine göre EM1, EM2 ve EM3 seviyeleri olmak üzere üç farklı gruba yerleştirilmektedir. 6. sınıfın sonunda öğrenciler, ortaöğretimde yeteneklerine ve ilgilerine uyacak programlara yerleşmek için İlköğretimden 1Ayrıls Sınavı"'na girmektedirler (Aslan, 2005).

Singapur'da Fen Bilimleri Eğitimi

Fen Bilimleri dersi haftalık 3. sınıflarda 3 saat, 4. sınıflarda 4 saat olup 5.- 6. sınıflarda öğrenciler yeteneklerine göre EM1, EM2 ve EM3 seviyeleri olmak üzere üç farklı gruba yerleştirildiği için bu gruplarda Fen Bilimleri ders saati de farklılık göstermektedir. Öğrenim dili farklılığına bağlı olarak EM1 ve EM2 seviyesinde haftalık 5 saat, EM3 seviyesinde ise haftalık 3 saat Fen Bilimleri dersi verilmektedir. Fen Bilimleri programı günlük yaşamda toplumsal sorunlara duyarlı, öğrencilerin bilimin peşinden koşulmasına vurgu yapılmıştır (World Data on Education, 2011).

Bu araştırmada, Türkiye'nin fen öğretim programını, OECD ve PISA raporlarına göre fen başarısında dünya çapında oldukça iyi bir yere sahip olan Singapur fen öğretim programı ile karşılaştırmanın öğretim programlarındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenmesi açısından yararlı olacağı düşüncesinden yola çıkılarak, Türkiye- Singapur fen öğretim programları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu kapsamda Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2013) , Singapur Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2014) amaç, vizyon, öğrenme alanları, kazanım sayıları ve içerikleri, üniteler bakımından karşılaştırılmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelenmesine başvurulmuştur. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında var olan kayıt ve belgeleri inceleyerek veri toplama işlemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 217; Karasar, 1998: 183). Bu araştırmada doküman analizi doğrultusunda Türkiye ile Singapur'un fen eğitiminde uyguladıkları öğretim programlarının amaç ve içeriğinde yer alan farklılık ve benzerlikler araştırılıp değerlendirilmiştir.

Veri Toplama Teknikleri

Doküman incelenmesinde veri toplama kaynakları olarak uzmanlar, kitaplar, dergiler, tezler, konferans dokümanları, veri tabanları, WEB kaynakları, arama motorları ve önceki araştırma taramaları kullanılır (Balci, 2016: 78-79; Çepni, 2012: 145-146). Bu çalışma da arama motorlarından, WEB kaynaklarından, elektronik dergilerden, resmi yayınlardan, makalelerden, Singapur ve Türkiye'nin resmi eğitim bakanlıklarının sitelerinden yararlanılmıştır.

Veri Analizi

Araştırmada toplanan verilerin, araştırma sorularına çözüm önerileri geliştirmesine olanak sağlayacak şekilde, verilerin çözümlenmesi, yorumlanıp değerlendirilmesi gerekmektedir. Böylece araştırma belirginleşir ve bütünlük kazanır (Karasar, 1998: 197). Bu çalışma kapsamında, bulunan makaleler, öğretim programları, eğitim bakanlıklarının resmi siteleri, PISA raporları incelenmiş ve araştırma soruları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerle temalar, tablolar oluşturulmuş ve açıklanmıştır.

Sınırlılıklar

Çalışma MEB ilköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı (2013) , Singapur Fen Bilimleri Öğretim Programı (2014) ve yapılan doküman incelemesi ile elde edilen kaynaklarla sınırlıdır.

BULGULAR

Türkiye ile Singapur'un öğretim programlarının amaç ve içerik ile ilgili farklılık ve benzerlikleri açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular alt başlıklar altında tablolar ile verilmiştir.

Türkiye ile Singapur'un Fen Öğretim Programlarının Amaçlarının Karşılaştırılması

Türkiye ile Singapur'un fen öğretim programlarının amaçları aşağıdaki tablo 2 de verilmiştir:

Tablo 2. Türkiye ile Singapur'un Fen Öğretim Programlarının Amaçlarının Karşılaştırılması

Türkiye fen bilimleri öğretim programı amaçları	Singapur'un fen bilimleri öğretim programı amaçları
1.Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,	1. Öğrencilere çevreleriyle ilgili meraklarını artıran deneyimler kazandırmak,
2.Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,	2. Öğrencilere kendilerini ve çevrelerindeki dünyayı anlamalarına yardımcı olacak temel bilimsel terimler ve kavramlar kazandırmak,
3.Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,	3. Öğrencilere bilimsel araştırma için gerekli olan zihin ve tutum alışkanlıklarını, becerilerini geliştirmek için fırsatlar sunmak,
4.Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,	4. Öğrencileri kişisel kararlar alırken bilimsel bilgi ve yöntemleri kullanmaya hazırlamak
5.Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,	5. Bilim insanlarının çevreyi nasıl etkilediğini takdir
6.Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,	

- 7.Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- 8.Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
- 9.Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
- 10.Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
- 11.Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
- 12.Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek.

Tablo (2) de; Türkiye fen bilimleri programının amaçları incelendiğinde; fen bilimlerine karşı merak uyandırarak öğrencilere bilimsel araştırma, sorgulama, bilimsel süreç becerilerini kazandırarak ve bunları günlük yaşamdaki sorunlarında kullanabilme, sosyobilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmeye, bilim teknoloji ilişkisine, bilimin insanların ortak ürünü olduğuna ve sürdürülebilir kalkınmaya yer verildiği görülmektedir.

Singapur fen bilimleri programın amaçları incelendiğinde; öğrencilerin çevrelerinde meydana gelen olaylara merak duymasını sağlayarak araştırmaya yönlendirme, dünyayı tanımalarını ve anlamalarını sağlayacak bilimsel terimler ve kavramlar kazandırma, bilimsel araştırmalarda gerekli olan tutum ve becerileri kazandırmak için fırsatlar sunma, karar verme sürecinde bilimsel yöntemlerden yararlanma ve bilimin hayatı nasıl etkilediği gibi konular üzerine vurgu yapıldığı görülmektedir. Her iki programda da bilimsel süreç becerilerini kazandırmak için öğrencilerdeki merak duygusundan yararlanma, bilimin dünyayı ve insanları nasıl etkilediği, meslek seçimine ilişkin vurgular yapıldığı görülmektedir.

Türkiye İle Singapur'un Fen Öğretim Programlarını Vizyonları Açısından Karşılaştırılması

Türkiye ile Singapur'un fen öğretim programlarında yer alan fen okuryazarlığı ile ilgili açıklamalar karşılaştırıldığında;

Türkiye Fen Öğretim Programına göre fen okuryazarı bir birey; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum- çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere, toplumsal sorunlara duyarlı, problemleri araştırma yoluyla ve işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler. Bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkındadır. Fen okuryazarı bireyler, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrarlar. Ayrıca, fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip olan bu bireyler, bu alanda görev almak istemeseler bile fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadırlar.

Singapur Fen Öğretim Programında Fen okuyazar bir birey, Öğrenciler, doğal dünya ve insan etkinliği yoluyla yaptığı değişiklikler hakkında anlamak ve karar vermek için bilimsel bilgiyi kullanarak soruları tanımlamak ve kanıta dayalı sonuçlar çıkarabilmek için gerekli becerilere sahip olmalıdırlar. Ayrıca, bilimin karakteristik özelliklerini insan bilgi ve sorgulamasının bir formu olarak anlamalı ve bilim ve teknolojinin maddi, entelektüel ve kültürel ortamları biçimlendirdiğinin farkında olmalı, bilimle ilgili konuları yansıtıcı bir vatandaş olarak benimsemek için etiğe ve tutumlara sahip olmalıdırlar. Bununla birlikte, analitik beceriler, karar verme ve problem çözme becerileri ve farklı bağlamlara cevap verebilecek esneklik ve yeni şeyler öğrenmek isteyen açık ve sorgulayıcı bir zihne sahip olması önemlidir.

Her iki ülkenin fen okuryazarlığının içeriği karşılaştırıldığında, bilimsel bilgiyi kullanarak günlük hayattaki sorunlara duyarlı bir birey yetiştirme, problemlere araştırma yoluyla çözüm bulma, hayatı sorgulayan, keşfeden bireyler yetiştirmeyi amaçladıkları anlaşılmaktadır.

Türkiye ile Singapur'un Fen Öğretim Programlarının Öğrenme Alanları Açısından Karşılaştırılması

Türkiye ile Singapur'un fen öğretim programlarının içeriğinde yer alan öğrenme alanları Tablo 5 de karşılaştırılmıştır.

Tablo 3. Türkiye ile Singapur'un Fen Öğretim Programlarının Öğrenme Alanlarının Karşılaştırılması

Türkiye fen öğretim programı öğrenme alanları	Singapur'un fen öğretim programı öğrenme alanları
<p>Bilgi Canlılar ve hayat, Madde ve değişim, Fiziksel olaylar Dünya ve evren</p>	<p>Bilgi, Anlama ve Uygulama Bilimsel olgular, gerçekler, kavramlar ve ilkeler, bilimsel kelime, terminoloji ve sözleşmeler, güvenlik teknikleri, bilimsel araçlar ve cihazlar, bilimsel ve teknolojik uygulamalar Çeşitlilik, Sistem, Döngü, Etkileşimler ve Enerji temaları</p>
<p>Beceri Bilimsel süreç becerileri Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma Yaşam becerileri Bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması</p>	<p>Beceri ve Süreçler Beceriler Gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, araç ve gereçleri kullanma, iletişim, çıkarım, hipotezleri formüleştirme, tahmin, analiz, değerlendirme Süreçler Yaratıcı problem çözme, karar verme, araştırma</p>
<p>Duyuş Fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanma, Fen bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli olma ve bu çalışmalara gönüllü katılım sağlama, Fen bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların, teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme, Bilimsel bilgiyi geliştirmenin hem kendisi hem de toplumun diğer bireyleri için önemli olduğunu fark ederek bu konuda kendini yükümlü hissetme</p>	<p>Etik ve Tutumlar Merak, Yaratıcılık, Bütünlük, Tarafsızlık, Açık Görüşlülük, Azim, Sorumluluk</p>
<p>Fen-Teknoloji- Toplum-Çevre Sosyo-bilimsel konular,</p>	

Bilimin doğası,
Bilim ve teknoloji ilişkisi,
Bilimin toplumsal katkısı,
Sürdürülebilir kalkınma
Fen ve kariyer bilinci

Tablo (3)' e göre, Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji- toplum-çevre olmak üzere dört öğrenme alanı yer almaktadır. Bilgi öğrenme alanı altında, Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren olmak üzere dört boyutta incelendiği görülmektedir. Beceri öğrenme alanı altında bilimsel süreç becerileri olan gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları beceriler yer almaktadır. Ayrıca yaşam becerileri olan bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerileri de bu öğrenme alanı altında incelendiği görülmektedir. Duyuş öğrenme alanı altında da fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme, fen bilimleri ile ilgili çalışmalara gönüllü katılım sağlama, fen bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların, teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme, bilimsel bilgiyi geliştirmenin hem kendisi hem de toplumun diğer bireyleri için önemli olduğunu fark etme alt boyutlarının yer aldığı görülmektedir. Fen-Toplum-Teknoloji-Çevre öğrenme alanı altında ise alanında sosyo-bilimsel konular, bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, sürdürülebilir kalkınma ve fen ve kariyer bilinci gibi alt alanlar yer almaktadır.

Tabloya (3) göre Singapur fen öğretim programının içeriğinde bilgi, anlama ve uygulama, beceri ve süreçler ve etik ve tutumlar olmak üzere üç öğrenme alanına yer verildiği görülmektedir. Bilimsel, anlama ve uygulama öğrenme alanında bilimsel bilgiler, kavramlar ve olgular yer almaktadır. Ayrıca bilimsel araç- gereçler ve teknolojik uygulamalar da yer almaktadır. Bu öğrenme alanı altında beş tema bulunmaktadır. Bunlar: Çeşitlilik, Döngüler, Sistemler, Etkileşimler ve Enerji olarak görülmektedir. Beceri ve süreçler öğrenme alanının altında; becerileri gözlemlenme, karşılaştırma, sınıflandırma araç ve gereçleri kullanma, iletişim, çıkarım, hipotezleri formüleştirme, tahmin, analiz, üretme imkanları, değerlendirme beceri alanında yer alırken; süreçlerde ise yaratıcı problem çözme, karar verme, araştırma gibi başlıklar yer almaktadır. Etik ve tutumlar öğrenme alanı altında ise merak, yaratıcılık, dürüstlük, objektiflik, açık fikirlilik, azim ve sorumluluk gibi bazı tutumların bulunduğu görülmektedir.

Türkiye ile Singapur'un Fen Öğretim Programlarında Bilgi Boyutunun Karşılaştırılması

Tablo 4. Türkiye ile Singapur'un Fen Öğretim Programlarında Bilgi Boyutunun Karşılaştırılması

Türkiye fen bilimleri öğretim programı	Singapur fen bilimleri öğretim programı
Canlılar ve Hayat Canlıların kendilerine özgü özellikleri Canlılardaki çeşitlilik Üreme, büyüme, gelişme ve değişim Canlılarda yapı, organ ve sistemler Canlıların çevreleri ve diğer canlılarla olan etkileşimleri	Çeşitlilik Canlı ve cansız varlıkların çeşitliliği Canlı ve cansız varlıkların genel özellikleri ve sınıflandırılması, Materyal çeşitliliğine dair bilimsel bilgiler
Madde ve Değişim Madde ve özellikleri Maddede meydana gelen değişimler	Döngüler Bitki ve hayvanlarda bulunan döngüler Madde ve su döngüleri
Fiziksel Olaylar Işık, ses, elektrik gibi farklı enerji çeşitleri, Hareket ve kuvvet kavramları, Hareket ve kuvvetin nitelikleri ve etkileşimleri	Sistemler Bitki sisteminin kısımları ve işlemleri, İnsan sisteminde bulunan sindirim sistemi, Elektrik sistemi, Hücre sistemi
Dünya ve Evren Dünya ve evrenin özellikleri, Dünya ve evrenin yapısı Dünya ve evrende meydana gelen değişimler	Etkileşimler Kuvvetlerin etkileşimi, Sürtünme kuvveti
	Enerji Enerji formları ve kullanımları, Enerji dönüşümleri, Isı ve ışık

Tabloya (4) göre Türkiye fen öğretim programında bilgi boyutunda dört öğrenme alanının olduğu görülmektedir. Bunlar: Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren. Canlılar ve hayat öğrenme alanı altında canlıların genel özellikleri, çevreyle etkileşimlerine dair bilgiler yer almaktadır. Madde ve değişim öğrenme alanının altında maddenin özellikleri, maddede meydana gelen değişimler yer alırken; fiziksel olaylar alanının altında ışık ve ses, kuvvet ve harekete dair bilimsel bilgiler yer almaktadır. En son öğrenme alanı olan Dünya ve Evrende öğrenme alanında ise Dünya'mızda meydana gelen değişimlere dair bilimsel bilgiler yer almaktadır.

Tablo (4) incelendiğinde Singapur fen öğretim programında bilgi boyutunda beş öğrenme alanının olduğu görülmektedir. Bunlar: Çeşitlilik, Sistemler, Etkileşimler, Döngüler ve Enerji. Çeşitlilik öğrenme alanının altında canlı ve cansız varlıkların özellikleri ve materyal çeşitliliği gibi konular yer aldığı görülmektedir. Döngüler öğrenme alanının altında bitki ve hayvanlarda bulunan döngüler, madde ve su döngülerine ait bilimsel bilgilere yer verilmiştir. Sistemlerin altında bitki sisteminin kısımları ve işlemleri, insan sisteminde bulunan sindirim sistemi, elektrik sistemi, hücre sistemine dair bilimsel bilgiler, etkileşimler öğrenme alanında kuvvetlerin etkileşimi, sürtünme kuvvetinin araştırılması bulunmaktadır. Son öğrenme alanı olan Enerji öğrenme alanının altında enerji formları ve kullanımları, enerji dönüşümleri, ısı ve ışık kavramlarının araştırılması ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.

Türkiye ile Singapur Fen Öğretim Programlarının Sınıf Düzeylerinde Yer Alan Kazanımların Dağılımı

Türkiye ile Singapur'un fen öğretim programlarının içeriğinde yer alan kazanımlar Tablo 5 'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 5. Türkiye ile Singapur Fen Öğretim Programlarının Sınıf Düzeylerinde Yer Alan Kazanımların Dağılımı

Sınıf Düzeyleri	Türkiye fen öğretim programı bilgi öğrenme alanı					Singapur fen öğretim programı bilgi, anlama ve uygulama öğrenme alanı					
	Canlılar ve Hayat	Madde ve Değişim	Dünya ve Evren	Fiziksel Olaylar	Toplam	Çeşitlilik	Döngüler	Sistemler	Enerji	Etkileşimler	Toplam
3-4	24	15	4	35	78	3	3	3	9	3	21
5-6	34	20	14	28	96	-	11	9	5	12	37

Tabloya (5) göre Türkiye fen öğretim programındaki kazanım sayıları; 3. ve 4. toplam kazanım sayısının 78 olduğu görülmekte ve en çok kazanımın fiziksel olaylar (35) öğrenme alanında olduğu görülmektedir. 5. ve 6. sınıflarda toplam kazanım sayısının 96 olduğu görülmekte ve en çok kazanımın canlılar ve hayat (34) öğrenme alanında olduğu görülmektedir.

Tablo (5) incelendiğinde Singapur fen öğretim programının sınıf düzeylerindeki kazanım sayıları; 3.ve 4. sınıflarda en çok kazanım sayısının enerji temasında olduğu görülmekte ve toplamda 21 kazanımın olduğu görülmektedir. 5. ve 6. sınıflardaki kazanımlar incelendiğinde; çeşitlilik temasında kazanımın olmadığı göze çarpmakta, toplam 37 kazanım olduğu görülmekte en çok kazanımın etkileşimler temasında olduğu görülmektedir. Her iki programda da 5. ve 6.sınıfın kazanım sayısının 3. ve 4. sınıftaki kazanım sayısından fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye ve Singapur 5. ve 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Öğrenme Ünitelerinin Karşılaştırılması**Tablo 6.** Türkiye ve Singapur 5. ve 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Öğrenme Ünitelerinin Karşılaştırılması

Sınıf Seviyesine Göre Türkiye Fen Öğretim Programı Üniteleri ve Ünitelerde Yer Alan Kavramlar	Sınıf Seviyesine Göre Singapur Fen Öğretim Programı Üniteleri ve Ünitelerde Yer Alan Kavramlar
Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim (Sınıf:5) <i>Kavramlar:</i> Besin içerikleri, sağlık, sindirim ve boşaltım da görevli yapı ve organlar, sağlık.	İnsan sistemleri (Sınıf:5-6) <i>Kavramlar:</i> Havadaki gaz oranları, solunum ve dolaşım sisteminin yapı ve organları.
Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (Sınıf:5) <i>Kavramlar:</i> Canlıları, benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırması, insanın çevreye etkisi.	Çevredeki etkileşimler (Sınıf:5-6) <i>Kavramlar:</i> İnsanın çevreye etkisi, besin zinciri, adaptasyon, popülasyon.

Maddenin Değişimi (Sınıf:5) <i>Kavramlar:</i> Maddenin halleri ve ayırt edici özellikleri, ısı ve sıcaklık kavramları, ısının maddeler üzerindeki etkisi.	Madde ve Su döngüleri (Sınıf:5- 6) <i>Kavramlar:</i> Suyun halleri, suyun önemi, su döngüsü
Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik/Elektrik İletimi (Sınıf:5- 6) <i>Kavramlar:</i> Basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler, devre elemanlarının gösterimi/ İletken ve yalıtkan madde, elektriksel direnç.	Elektrik Sistemi (Sınıf:5- 6) <i>Kavramlar:</i> Elektrik devresinin elemanları, iletken ve yalıtkan maddeler
Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi/ Kuvvet ve Hareket (Sınıf:5- 6) <i>Kavramlar:</i> Kuvvetin ölçülmesi, sürtünme kuvveti / Kuvvetin özellikleri, zaman ve sürat arasındaki ilişki.	Kuvvetin Etkileşimleri (Sınıf:5- 6) <i>Kavramlar:</i> Kuvvetin özellikleri ve etkileri, Kuvvet çeşitleri, yer çekimi kuvveti.
Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (Sınıf:6) <i>Kavramlar:</i> Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişme.	Bitki ve Hayvan Döngüleri (Sınıf:5- 6) <i>Kavramlar:</i> Canlıların üremeleri, eşeyli üreme.
Vücutumuzdaki Sistemler (Sınıf:6) <i>Kavramlar:</i> Hücrenin kısımları ve görevleri Bitki ve hayvan hücresi ayrımı, destek ve harekette görevli yapı ve organlar, sağlık.	Bitkilerde Sistemler/Hücre Sistemi (Sınıf:5-6) <i>Kavramlar:</i> Bitkinin kısımları ve işlevleri / Hücrenin kısımları ve görevleri.

Tablo (6)'da iki ülkenin 5.ve 6. sınıf düzeylerinde, ünite adları ve ünitelerde öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar görülmektedir. Tablo incelendiğinde iki ülkenin ünite başlıklarının farklı olduğu ancak ünitelerde öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar birebir aynı olmasa da benzer kavramlardan oluşmaktadır.

Türkiye Fen Öğretim Programında yer alan, “Vücutumuzun Bilmecesini Çözelim” adlı ünite Singapur Fen Öğretim Programında yer alan “İnsan Sistemleri” adlı üniteye karşılık geldiği görülmektedir. Öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar incelendiğinde; Türkiye Fen Öğretim Programında besin içerikleri, sağlık, sindirim ve boşaltım da görevli yapı ve organlar, sağlık gibi kavramlar yer alırken Singapur Fen Öğretim Programında havadaki gaz oranları, solunum ve dolaşım sisteminin yapı ve organlara yer verilmiştir.

Türkiye Fen Öğretim Programında “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” adlı ünitenin Singapur Fen Öğretim Programında “Çevredeki Etkileşimler” adlı üniteye karşılık geldiği görülmektedir. Öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar incelendiğinde; Türkiye Fen Öğretim Programında canlıların benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırması, insanın çevreye etkisi yer alırken Singapur Fen Öğretim Programında insanın çevreye etkisi, besin zinciri, adaptasyon, popülasyon gibi kavramlara yer almaktadır.

Türkiye Fen Öğretim Programında “Maddenin Değişimi” adlı ünite Singapur Fen Öğretim Programında “Madde ve Su döngüleri” adlı üniteye karşılık gelmektedir. Öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar incelendiğinde; Türkiye Fen Öğretim Programında maddenin halleri ve ayırt edici özellikleri, ısı ve sıcaklık kavramları, ısının maddeler üzerindeki gibi kavramlar yer alırken Singapur Fen Öğretim Programında suyun halleri, suyun önemi, su döngüsü gibi kavramlar bulunmaktadır.

Türkiye Fen Öğretim Programında “Vazgeçilmezi: Elektrik / Elektrik İletimi” adlı iki ünite Singapur Fen Öğretim Programında “Elektrik Sistemi” adlı üniteye karşılık gelmektedir. Öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar incelendiğinde; Türkiye Fen Öğretim Programında basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler, devre elemanlarının gösterimi / iletken ve yalıtkan madde, elektriksel direnç gibi kavramlar yer alırken Singapur Fen Öğretim Programında elektrik devresinin elemanları, iletken ve yalıtkan maddeler gibi kavramlara yer verilmiştir.

Türkiye Fen Öğretim Programında “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi/ Kuvvet ve Hareket” adlı iki ünitenin Singapur Fen Öğretim Programında “Kuvvetin Etkileşimleri” adlı üniteye karşılık geldiği görülmektedir. Öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar incelendiğinde; Türkiye Fen Öğretim Programında kuvvetin ölçülmesi, sürtünme kuvveti / kuvvetin özellikleri, zaman ve sürat arasındaki ilişki gibi kavramlar yer alırken Singapur Fen Öğretim Programında kuvvetin özellikleri ve etkileri, kuvvet çeşitleri, yer çekimi kuvveti gibi kavramlar bulunmaktadır.

Türkiye Fen Öğretim Programında “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” adlı ünitenin Singapur Fen Öğretim Programında “Bitki ve Hayvan Döngüleri” adlı üniteye karşılık geldiği görülmektedir. Öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar incelendiğinde; Türkiye Fen Öğretim Programında bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişme gibi kavramlar yer alırken Singapur Fen Öğretim Programında canlıların üremeleri, eşeyli üreme gibi kavramlara yer verilmiştir.

Türkiye Fen Öğretim Programında “Vücudumuzdaki Sistemler” adlı iki ünitesinin Singapur Fen Öğretim Programında “Bitkilerde Sistemler / Hücre Sistemi” adlı iki üniteye karşılık geldiği görülmektedir. Öğrencilere kazandırılması gereken kavramlar incelendiğinde; Türkiye Fen Öğretim Programında hücrenin kısımları ve görevleri, bitki ve hayvan hücresi ayrımı, destek ve harekette görevli yapı ve organlar, sağlık gibi kavramlar yer alırken Singapur Fen Öğretim Programında Bitkinin kısımları ve işlevleri / Hücrenin kısımları ve görevleri gibi kavramlar bulunmaktadır.

Türkiye fen öğretim programında yer alan Dünya ve Evren adlı öğrenme alanı Singapur da karşılığı bulunmamaktadır. Bu öğrenme alanında yer alan üniteler ve konular Singapur’da bulunmamaktadır.

Singapur Fen Öğretim Programının Sınıf Düzeylerinde Beceri ve Süreçler ile Etik ve Tutumlar Öğrenme Alanlarına Göre Kazanımların Dağılımı

Tablo 7. Singapur Fen Öğretim Programının Sınıf Düzeylerinde Beceri ve Süreçler ile Etik ve Tutumlar Öğrenme

Alanlarına Göre Kazanımların Dağılımı

Sınıf Düzeyleri	Beceri ve Süreçler	Etik ve Tutumlar	Toplam
3-4	11	11	22
5-6	15	13	28

Tablo (7) incelendiğinde; Singapur fen öğretim programının sınıf düzeylerinde bilgi, anlama ve uygulama ile, etik ve tutumlar öğrenme alanlarına göre kazanım dağılımları incelendiğinde; 3.ve 4. sınıfta beceri ve süreçler öğrenme alanında 11 kazanım, etik ve tutumlar öğrenme alanında da 11 kazanımın yer aldığı görülmektedir. Toplam kazanım sayısı 22 olduğu görülmektedir. 5. ve 6. sınıflardaki kazanımlara incelendiğinde; beceri ve süreçler öğrenme alanında 15 kazanım, etik ve tutumlar öğrenme alanında 13 kazanımın olduğu toplam kazanım sayısının da 28 olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye 2013 fen öğretim programındaysa bilimsel süreç becerileri (BSB) ve tutum ve değerler (TD) öğrenme alanlarında yer almış ancak Singapur fen öğretim programındaki gibi her ünitenin sonrasında verilmemiştir. Buna karşılık 2006'daki fen öğretim programında Singapur fen öğretim programına benzer bir gösterim yer almaktadır.

Singapur Fen Öğretim Programının 5. ve 6. Sınıf Düzeyinde Beceri ve Süreçler / Etik ve Tutumlar Öğrenme Alanlarında Yer Alan Kazanımlar

Tablo 8. Singapur Fen Öğretim Programının 5. ve 6. Sınıf Düzeyinde Beceri ve Süreçler / Etik ve Tutumlar Öğrenme Alanlarında Yer Alan Kazanımlar

Beceri ve Süreçler	Etik ve Tutumlar
1. Bitkileri çoğaltmak için farklı yollar araştırma	1. Sorular sorarak çevresindeki bitki ve hayvanları keşfetmeye meraklı olma.
2.3 eyalette suyu karşılaştırma.	2.Evcil hayvan olarak bitki ve hayvanlara karşı sorumlu olmayı, onlara ilgi göstermeyi bilme.
3.Suyun sıcaklığını ve devlet ısı kazanç ya da kaybının etkilerini araştırır ve bulgularıyla bağlantı kurma.	3. Farklı perspektiflere saygı göstererek bireysel çaba ve takım çalışmasına değer verme.
4. Buharlaştırma oranını etkileyen faktörleri inceleme ve bulgularla bağlantı kurma.	4. Sınırlı bir kaynak olan suyu kullanırken su tasarrufuna önem verme.
5. Bitkilerin, balıkların ve insanların nasıl oksijen alıp karbondioksit verdiklerini karşılaştırma.	5. Kendi vücudu hakkında gözlemlerini ve açıklamalarını doğrulamak için bilgileri ve verileri objektif bir şekilde sunma.
6. Maddelerin bitki ve insanlar da taşınma yollarını karşılaştırma.	6. Bitkilerin kısımlarını ve işlevleri hakkında gözlemlerini ve açıklamalarını doğrulamak için veri ve bilgileri toplayarak nesnel bir şekilde sunma.
7. Bitkinin kısımlarını araştırır ve bulgular ile bağlantı kurma.	7. Mikroskopik dünyayı merak etme ve sorgulayarak keşfetme.
8. Bitki ve hayvan hücrelerini karşılaştırma.	8. Elektriğin uygun (ihtiyacına bağlı) kullanımına önem gösterme.
9. Devre şemalarıyla basit bir devre inşa etme.	9. Kuvvetler hakkındaki gözlemlerini ve açıklamalarını doğrulamak için veri ve bilgileri toplayarak objektif bir şekilde sunma.
10.Bir devredeki akıma bazı değişkenlerin etkisini araştırır ve bulgularla bağlantı kurma.	10. Çevrede yaşayan canlılara karşı sorumlu olduğunun farkına varma.
11. Nesnelere hareket ettiren sürtünme kuvvetinin etkisini araştırma ve bulgularla bağlantı kurma.	11.İnsanın çevre üzerinde etkisi olduğunun önemini kavrama.
12.Yayların kuvvetlerinin etkilerini araştırma ve bulgularla bağlantı kurma	
13. Çevrede etkilenen faktörlerle ilgili bilgilere dikkat etme, toplama ve kaydetme	
14. Fotosentez için gerekli şartları (su, ışık enerjisi ve karbon dioksit) araştırma(şeker ve oksijen üretimi) ve bulgularıyla bağlantı kurma.	
15.Enerji çeşitlerinin birbirine dönüştüğünü araştırma ve bulgularıyla bağlantı kurma.	

Tablo (8) incelendiğinde; Singapur'un fen öğretim programında 5.ve 6. sınıf düzeyinde beceri ve süreçler öğrenme alanında 15, etik ve tutum öğrenme alanında 11 kazanıma yer verildiği görülmektedir. Singapur'un fen öğretim programında 5. ve 6. sınıf düzeyinde beceri ve süreçler öğrenme alanında becerileri karşılaştırma,

sınıflandırma araç ve gereçleri kullanma, iletişim, çıkarım, hipotezleri formüleleştirme, tahmin, analiz, üretme imkanları, değerlendirme yer alırken; süreçlerin altında ise yaratıcı problem çözme, karar verme, araştırma gibi becerilere yer verilmiştir. Etik ve tutumlar öğrenme alanı altında ise program da yer alan konulara dair merak, yaratıcılık, bütünlük, tarafsızlık, açık görüşlülük, azim, sorumluluk gibi konuların bulunduğu görülmektedir.

Türkiye fen öğretim programında beceri ve süreçler öğrenme alanı altında bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri başlıkları altında toplanmıştır. Duyuş öğrenme alanı altında fen bilimlerine ilişkin olumlu tutum, algı, ilgi ve değerler ile ilgili konulara, Fen-Toplum-Teknoloji-Çevre öğrenme alanı altında ise bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısının anlaşılması, sürdürülebilir kalkınma bilincinin geliştirilmesi gibi konulara değinilmiştir (Tablo 3).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma ile 2013 yılında yürürlüğe giren Türkiye Fen Bilimleri dersi öğretim programı ile 2014 yılında güncellenen ve yayımlanan Singapur Fen öğretim fen öğretim programı amaç, vizyon, öğrenme alanları, kazanım sayıları ve üniteler bakımından karşılaştırılmıştır. İncelenen programların içerikleri, öğrenme alanları, konu dağılımları ve programda yer alan kazanımların sayıları ile ilgili benzerlik ve farklılıklar ortaya çıkarılmıştır.

Literatürde karşılaştırmalı eğitim çalışmaları incelendiğinde, ülkelerin fen öğretim programlarını karşılaştıran çalışmaların sayısının fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmalar arasında, Türkiye'nin fen öğretim programının Kosova, Japonya, Finlandiya, Kanada, ABD, Hong- Kong, İrlanda, İsveç, Güney Kore, Avustralya ve Estonya gibi ülkelerin programlarıyla karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Yılmazlar ve Çavuş, 2016; Özata Yücel, 2010; Bakaç, 2014; Eş vd., 2010; Eş ve Sarıkaya, 2010; Güven ve Gürdal, 2011; Karaer, 2016; Taşar ve Karaçam, 2008; Şener ve Güneş, 2012; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2015; Alp, 2015). Ders kapsamında karşılaştırılmaların yapıldığı çalışmalar da mevcuttur (Yılmazlar ve Çavuş,2016).

Yapılan bu araştırmada ilk olarak, Türkiye ile Singapur'un fen eğitiminde uyguladıkları öğretim programlarının amaçları karşılaştırılmış ve Singapur fen öğretim programındaki amaç ifadelerinin daha kısa ve öz olduğu buna karşılık, Türkiye fen öğretim programındaki amaç ifadelerinin ise açık ve detaylandırılmış bir şekilde oluşturulduğu belirlenmiştir. Türkiye fen öğretim programında, Singapur fen öğretim programından farklı olarak *bilim ve toplum ilişkisini, çevre sorunlarına ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilinci, bilim ve teknoloji etkileşimi ve sosyo-bilimsel konuları* kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek gibi konulara vurgu yapıldığı belirlenmiştir. Ülkemiz Milli Eğitim Bakanlığı programda bulunan bu ifadelerle ilgili olarak, fen ve teknolojinin doğasını, fen ve teknoloji etkileşimini anlayıp gelecekte karşılaşılabileceği durumlarda edindiği bilgiler ışığında çözüm yolları bulmalarını amaçlamaktadır (MEB, 2006). İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) gibi birçok ülke, sosyo- bilimsel konularının önemini farkına varmış ve bu konuları ilköğretim ve lise fen bilimleri öğretim programlarına yansıtılmışlardır (21. yy. Bilim Projesi Ekibi [21 st Century Science Project Team], 2003). Bu gelişmelerle beraber Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayımlanan 2013

Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda sosyo-bilimsel konulara fen konularının amaçlarında ve içeriğinde yer verdiği görülmektedir (MEB, 2013).

Sürdürülebilir kalkınma bilincine Türkiye fen bilimleri öğretim programını amaçlarında yer verilirken, Singapur fen bilimleri öğretim programının amaçlarında yer verilmemesinin nedeni, Singapur'un sürdürülebilir kalkınma bilinci gelişmiş bir ülke olması ve teknolojik ilerlemeleri takip etmesinden ve bu teknolojiyi eğitimde kullanmasından kaynaklı olduğu düşünülebilir. Ayrıca Singapur Eğitim Bakanlığı eğitimde teknoloji kullanmaya önem vermekte ve bütün okullarda elektronik ortamda öğrenme içeriği hazırlanmakta ve bu sebepten dolayı öğrencilerin kolay bir şekilde internet ile bu içeriğe ulaşabilmelerini sağlamak, hükümetin görevleri arasında yer almaktadır. Her iki programın amaç ifadeleri karşılaştırıldığında; Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programının amaç cümlelerinin Singapur fen bilimleri dersi öğretim programındaki amaç cümlelerine göre daha açık olduğu ve detaylar içerdiği belirlenmiştir. Alan yazında yer alan karşılaştırma çalışmaları da Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programının amaç ifadelerinin daha açık ve detaylı olduğunu belirtmişlerdir (Yılmazlar ve Çavuş, 2016; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2015; Karaer, 2016).

Türkiye ve Singapur fen öğretim programlarının vizyonları incelendiğinde, her iki ülkenin de fen okuryazarlığını vizyon edindiği, bilimsel bilgiyi kullanarak günlük hayattaki sorunlara duyarlı bireyler yetiştirmeyi, karşılaştığı problemlere araştırma yoluyla çözümler bulma, hayatı sorgulayan ve keşfeden bireyler yetiştirmeyi amaçladığı görülmektedir. Uluslararası Araştırma Konseyi (National Research Council, 2016:1) fen okuryazarlığını, matematik ve fen konularında öğrenilen bilgilerden daha çok, öğrenilen bilgileri ve bilimsel süreç becerilerini günlük hayata entegre edebilmenin daha önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Bilgi ve teknoloji çağında fen öğretim programlarının en önemli amaçlarından biri olan fen okuryazarlığı, öğrencilerin kazanması gereken becerileri gözleme yapma, tahmin etme, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez oluşturma ve değişkenleri belirleme gibi becerilerin kazanılmasını sağlamaktadır (Advancing Science, Serving Society, [AAAS], 2013).

Türkiye ile Singapur'un fen öğretim programlarının içeriğinde yer alan öğrenme alanları incelendiğinde; Türkiye fen öğretim programında bilgi, beceri, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri (FTTÇ) ve duyuş öğrenme alanlarına ait kazanımların bulunduğu tespit edilmiştir. Singapur fen öğretim programında ise öğrenme alanları bilgi, anlama ve uygulama, beceri ve süreçler, etik ve tutumlara ait kazanımlar yer almaktadır. Her iki programda da öğrenme alanlarından bilgi, beceri ve tutum boyutunun benzer olduğu ancak Türkiye fen öğretim programında yer alan fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) öğrenme alanı Singapur fen öğretim programında ayrı bir öğrenme alanı olarak yer almamaktadır.

Türkiye ve Singapur Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki öğrencilere kazandırılmak istenen bilimsel süreç becerileri birbirine çok benzemektedir. Türkiye ve Singapur Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki bilimsel süreç becerileri başlığı altında öğrencilere becerileri gözleme, karşılaştırma sınıflandırma yapma, araç ve gereçleri kullanma, çıkarım yapma, hipotezleri formülleştirme, tahmin, analiz, değerlendirme, yaratıcı problem çözme, karar verme ve araştırma gibi becerileri kazandırmayı hedeflemektedirler. Bilimsel süreç becerileri, fen

bilimleri derslerinde öğrenmenin daha kolay anlaşılmasını sağlayan, öğrencilerin derste aktif olmasına yol açan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk sahibi olmalarını sağlayan, öğrenmenin etkililiğini ve kalıcılığını etkileyen ve araştırma yöntemlerini belirleyen temel becerilerdir (Çepni, 2005, akt: Taşdemir, 2013: 194). Bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine bağlı olarak bilim insanı yetiştirmenin önemli olmasıyla birlikte bireylerde yaratıcı, eleştirel, yansıtıcı düşünmenin de önemli olduğu ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları sonucunda kendi öğrenmeleriyle oluşturdukları dünyalarını anlamalarına ve yaşam boyu öğrenmelerine katkı sunacaktır (Bilgin, 2006; Türkmen ve Kandemir, 2011; Şen, 2011). Anagün'e (2011) göre fen bilimleri derslerinde öğrencilerle bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapıldığı zaman, öğrencilerde fen okuryazarlığı başarısının arttığı gözlemlenmiştir. Bu açıdan her iki ülkenin de programlarında bilimsel süreç becerilerine yer vermesi önemlidir. Fen okuryazarlığı başarısını arttıran bir diğer faktör de fen öğretim programlarında fen-teknoloji- toplum- çevreye (FTTÇ) yönelik kazanımların bulunmasıdır (Yalaki, 2014). Türkiye fen bilimleri öğretim programında Fen-teknoloji- toplum- çevre(FTTÇ) başlığı içerisinde, sosyo-bilimsel konular, bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, sürdürülebilir kalkınma ve fen ve kariyer bilinci yer almaktadır (MEB, 2013). McFadden'e (1991) göre fen- teknoloji- toplum- çevre kazanımlarının bulunduğu programların amacı, öğrencilere bilimin doğasını anlama, kendi kararlarını verebilme dünyadaki sorunlara teknolojik yöntemlerle çözüm yolları bulmayı kazandırmaktır. Bu açıdan değerlendirildiğinde Türkiye fen bilimleri programının FTTÇ kazanımlarına yer vermesi önemlidir.

Türkiye ile Singapur'un fen bilimleri dersi öğretim programlarında bilgi boyutu incelendiğinde; Singapur fen bilimleri dersi öğretim programındaki öğrenme alanları *çeşitlilik, sistemler, etkileşimler, döngüler ve enerji* iken Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programındaki öğrenme alanları *canlılar ve hayat, madde ve değişim, fiziksel olaylar ve dünya ve evrendir*. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programı dünyadaki olayları, döngüleri, günlük yaşamda gerekli olan bilgileri bilen, kavrayan ve bu bilgiler ışığında karşılaştığı problemlerde çözüm yolları aramayı bilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktayken, Singapur fen bilimleri dersi öğretim programı ise genelde bireylerin buldukları de çevredeki döngüleri, sistemleri, çevreyle etkileşim içerisindeki doğa olaylarını bilen ve bu bilgileri günlük yaşamda karşılaştığı problemlerin çözümünde kullanabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu sonuca göre Türkiye fen bilimleri programı hem yakın çevreyi hem de dünyada gerçekleşen olayları bilen bireyler yetiştirmeyi, Singapur fen bilimleri programı ise yakın çevrede gerçekleşen olayları bilen bireyler yetiştirmeyi amaçladığı söylenebilir. Her iki ülke de programlarında çevre eğitimi kazanımlarına yer verdiği ve çevre eğitiminin önemini farkında oldukları saptanmıştır. Nitekim bireylerin tutum, davranış, bilgi, beceri, sürdürülebilir kalkınma, doğal dengeyi korumayı görev bilen, yaşanılan çevrede ve dünyada uyum sağlamayı bilen, çevredeki problemlere karşı duyarlı ve bu problemlere kalıcı çözümler bulan bireyler yetiştirmek çevre eğitiminin ve ülkelerin önemli görevleri arasındadır (Sadık, vd.; 2011; Kahyaoğlu, 2011).

Bilgi öğrenme alanları açısından Türkiye ve Singapur fen öğretim programında da sarmallık ilkesi benimsendiği sonucuna varılmıştır. Demirel (2008: 127) ve Sönmez'e (2001: 57) göre sarmal programların içeriği yapılrken daha önce görülen konuların veya ünitelerin bazen tekrar edildiği ve bu tekrarların konuyu hatırlatmanın yanı sıra işlenen konuların basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta olacak şekilde her konunun birbirinin

ön koşulu olmasıyla her sınıfta gittikçe derinleştiği bir yaklaşımdır. Türkiye ile Singapur fen öğretim programların sınıf düzeylerinde yer alan kazanımların dağılımları incelendiğinde; Türkiye fen öğretim programında her sınıf düzeyinde daha fazla kazanımın olduğu görülmektedir. Türkiye'nin 2005 yılında kullandığı fen bilimleri öğretim programında kazanım sayısı 807 iken, 2013 yılında revize edilerek kullanılan fen bilimleri öğretim programında kazanım sayısı ciddi bir şekilde azaltılarak kazanım sayısı 266' ya indirilmiş olup yaklaşık yüzde 65'lik bir azalma olmuştur ve 2013 fen öğretim programındaki toplam kazanım sayılarına bakıldığında sınıflar ilerledikçe kazanım sayılarının arttığı da görülmektedir (Karatay, Timur, Timur, 2013). Kazanım sayısının azaltılması yoğun bir şekilde hazırlanan programın, öğretmenlerin konuyu yetiştirmek için konuları hızlı işlemlerini engellemek adına, öğrencilere daha anlamlı ve etkili bir eğitim verilmesine katkı sağlamaktadır (Danışman ve Karadağ, 2015). Singapur Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda hem 3. ve 4. Sınıflarda hem de 5. ve 6. Sınıflarda toplam kazanım sayısının Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanım sayısından fazla olduğu saptanmıştır. Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanım sayısı 2013 yılında revize edilip kullanılan programda azaltılmasına rağmen Singapur Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlardan sayıca fazla olduğu dikkat çekmektedir. Alan yazında çalışılan diğer araştırmalar da Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanım sayısının fazla olduğunu belirtmişlerdir (Yılmazlar ve Çavuş, 2016; Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2015). Türkiye fen bilimleri öğretim programında canlılar ve hayat öğrenme alanında tüm sınıf seviyelerinde kazanım bulunurken Singapur'da buna karşılık gelen çeşitlilik öğrenme alanında 5 ve 6. sınıflarda kazanım bulunmamaktadır. Ancak 3.ve 4. sınıflarda bu öğrenme alanında kazanım bulunduğu için ve öğrencilere gerekli kazanımlar kazandırıldığı için 5. ve 6. sınıflarda yer verilmediği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye ve Singapur fen bilimleri öğretim programı amaç, içerik (öğrenme alanları, fen okuryazarlığı, kazanım sayıları ve içerikleri, üniteler) bakımından incelendiğinde; her iki programda da konulara sarmal bir şekilde yer verildiği; Türkiye fen bilimleri öğretim programının öğrencilere kazandırmak istediği beceriler hem yakın çevre hem de uzak çevre iken Singapur fen bilimleri öğretim programının öğrencilere kazandırmak istediği beceriler daha çok yakın çevreyle ilgili olduğu; Bir başka nokta ise Singapur fen bilimleri öğretim programının daha az kazanımı daha uzun bir sürede verildiği anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda her iki ülkenin fen programlarında yetiştirmek istediği bireylerde var olmasını istediği özellikler ve beceriler birbirine benzediği dikkat çekmektedir.

ÖNERİLER

- Türkiye fen bilimleri öğretim programındaki ile Singapur fen bilimleri öğretim programındaki bilimsel süreç becerilerinin birbirinden çok farklı olmadığı görülmektedir. Ancak yapılan sınavlarda Singapur'un yüksek puanlar alması nedeniyle her iki ülkenin öğretmen yetiştirme programlarının incelenmesi önerilebilir.
- Singapur Fen öğretimi programında bulunan kazanımların çoğu öğrencilerin yakın çevreleriyle ilgili olduğu görülmektedir. Türkiye Fen Bilimleri Öğretim programında uzak çevrenin de olduğu kazanımlar

bulunmaktadır. Türkiye Fen Bilimleri programında da buna benzer şekilde düzenlenebileceği önerilebilir.

- Türkiye Fen Bilimleri öğretim programındaki kazanım yoğunluğu ya haftalık ders saatinin arttırılmasıyla ya da kazanım sayısı azaltılarak programın etkililiği arttırılabileceği önerilebilir

KAYNAKÇA

- 21st Century Science Project Team. (2003). 21st Century Science : A New Flexible Model for GSCE Science. *School Science Review*, 85(310), 27-34
- AAAS. (2013). Science for all Americans: Project 2061. New York: Oxford University Pres. <http://www.project2061.org/publications/sfaa/> Erişim Tarihi:27.12.201627
- Alp, Z. B. (2015). *Türkiye, Çin (Hong Kong), Japonya ve Güney Kore Fen Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Anagün, Ş. S. (2011). PISA 2006 Sonuçlarına Göre Öğretme-Öğrenme Süreci Değişkenlerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlıklarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(162), 84-201.
- Aslan, F. (2005). *Türkiye ve Singapur Fen Bilgisi Öğretim Programının TIMMS-R'ye Göre Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bakaç, E. (2014). İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programının Kanada ve Finlandiya Öğretim Programlarıyla Karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 1-17.
- Balcı, A. (2016). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem Teknik Ve İlkeler (78-79)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Bilgin, İ. (2004). Bilimsel Süreç Becerilerinin Tanıtımı Ve İlköğretim 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerindeki Performanslarının İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,9(2), 13-37.
- Birbiri, D., Ayer, G. (2013). *Türkiye Eğitim Felsefesi ile Singapur Eğitim Felsefesinin Karşılaştırılması*. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı. Dönem Tezi, Kocaeli
- Çepni, S. (2005). Bilimin Doğası ve Öğretimi. *Bilimin Doğası ve Bilimsel Süreç Becerileri (194)*. Çev. Adem Taşdemir. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Çepni, S.(2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Üç Yol Kültür Merkezi Yayınları
- Danişman, Ş. ve Karadağ, E. (2015). Öğrenme Alanları Ve Kazanımlar Bağlamında 2005 ve 2013 Beşinci Sınıf Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. 6(3), 380-398.
- Demir, N. ve Akarsu, B. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkında Algıları. *Journal of European Education*, 4(1), 23-40.
- Demirel, Ö. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme(127)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Eş, H. ve Sarıkaya M. (2010). A Comparison of Science Curriculum in Ireland and Turkey. *İlköğretim Online*. 9(3), 1092-1105.

- Eş, H., Sarıkaya, M., Ekici, F. T., Ekici, E. (2010). Türkiye MEB ve Ontario (Kanada) Eyaleti Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(2),567-583.
- Güven, İ. ve Gürdal, A. (2011). Türkiye ile Kanada Fen Eğitiminin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*,8(4), 89-110.
<https://drive.google.com/file/d/0B2wxMX5xMcnhaGtnV2x6YWsyY2c/view> Erişim tarihi: 03.12.2016.
- Kahyaoğlu, M. (2011). Çevre Konularıyla İlgili Kitap Okumaya Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Elementary Education Online*,10(3), 1056-1065.
- Karaer, G. (2016). İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı İncelenmesi: Türkiye ve Estonya Örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 1(1), 55-76.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Karatay, R., Timur, S., Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,15, 233-264.
- McFadden, C. P. (1991). Towards An Sts School Curriculum. *Science Education*, 75(4), 457-469.
- National Research Council (2016;1). National Science Education Standarts. National Academy Press.
<https://www.nap.edu/read/4962/chapter/1> Erişim Tarihi: 27.12.2016
- OECD (2010,2013,2016). <http://www.oecd.org/pisa/> Erişim Tarihi: 03.12.2016
- Özata Yücel, E. (2010). 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji Programının Hedefler ve İçerik Açısından Farklı Ülkelerin Programlarıyla Karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,23(1), 293- 310.
- Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). PISA 2009 Sonuçlarına İlişkin Bir Değerlendirme. Türkiye eğitim politikaları araştırma vakfı.
http://www.tepav.org.tr/upload/files/12922559078.PISA_2009_Sonuclarina_Iliskin_Bir_Degerlendirm_e.pdf. Erişim tarihi: 03.12.2016
- PISA (2003), Araştırması Ulusal Nihai Rapor, <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>
- PISA (2006), Araştırması Ulusal Nihai Rapor, <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>
- PISA (2009),Araştırması Ulusal Nihai Rapor, <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf>
- PISA, (2012). Araştırması Ulusal Nihai Rapor, <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf>
- PISA (2015), Araştırması Ulusal Nihai Rapor. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> Erişim Tarihi: 03.12.16.
- Sadık, F., Çakan, H., Artut, K. (2011). Çocuk Resimlerine Yansıyan Çevre Sorunlarının Sosyo- Ekonomik Farklılıklara Göre Analizi. *Elementary Education Online*, 10(3), 1066-1080.

Singapur Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. (Science Syllabus Primary).

<https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/science-primary-2014.pdf> Erişim Tarihi:10.11.2016

Sönmez, V. (2001). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı* (57). Ankara: Anı Yayıncılık.

Şen, A. Z. (2011). *Ortaöğretim 12. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Düzeylerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Şener, N. ve Güneş, T. (2012). *Türkiye ve İsveç Fen Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*. II. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, Bolu.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim, ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7,8. Sınıflar) Öğretim Programı), Ankara.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim, ve Terbiye Kurulu Başkanlığı(2006). . İlköğretim Kurumları İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7,8. sınıflar) Öğretim Programı Ankara.

Taşar, M. F. ve Karaçam, S. (2008). T.C. 6-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının A.B.D. Massachusetts Eyalet Bilim ve Teknoloji /Mühendislik Dersi Öğretim Programı ile Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 179, 195-212.

TIMMS (2011). <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf> /Erişim Tarihi: 04.12.2016.

Türkmen, H. Ve Kandemir, E.M. (2011). Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileri Öğrenme Alanı Algıları Üzerine Bir Durum Çalışması. *Journal of European Education*, 1(1); 15-24.

World Data on Education 7th edition, p12, 2010/11.

http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Singapore.pdf Erişim tarihi: 03.12.2016

Yalaki, Y. (2014). Türkiye’de Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre (FTTÇ) Eğitimi Ne Durumda? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 26, 27-36.

Yavuz Topaloğlu, M. ve Balkan Kıyıcı, F. (2015). Fen Bilimleri Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye ve Avustralya. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 344-363.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (Genişletilmiş 9. baskı), Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yılmazlar, M. ve Çavuş, R. (2016). Türkiye ve Kosova Ortaokul Öğretim Programlarının İçerik Açısından Karşılaştırılması: Fizik Konuları Örneği. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 210-231.