



An Investigation into the Similarities Regarding the Learning Gains of Nature of Science in Science Course Curricula in Turkey and New Zealand*

Zeliha KIVANÇ¹, Abdullah AYDIN²

¹ Kirsehir Ahi Evran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Science Specialist, kivanczeliha@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4381-5045>

² Assoc. Prof. Dr., Kirsehir Ahi Evran University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Science Education, aaydin@ahievran.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8741-3451>

Received : 18.09.2019

Accepted : 06.02.2020

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.621518>

Abstract: This study aims to investigate the similarities regarding the learning gains of "Nature of Science" in the Science course curricula between Turkey and New Zealand. In this study, the analytical approach used in the field of comparative education was utilized. The general survey model was used as a research model. As a data source, Science course curricula of New Zealand in 2007 and Science course curricula of Turkey in 2017 were used to find out the similarities regarding the learning gains. Data were analyzed using content analysis. The findings showed that the learning gains in the programs in Turkey and New Zealand were very similar (81.54%), particularly concerning expression, implication and emphasis. The similarity of the gains was determined by 15 science teachers' opinions who were working in secondary schools of the Ministry of National Education in Turkey. Similarity ratios were calculated using the reliability coefficient calculation formula for each gain. As a result of the calculations, the gains that had a score of 70% or more were considered similar. The findings showed that 16 gains in terms of implication, one gain regarding expression, one gain concerning emphasis and one gain respecting both implication and expression in the Science course curricula were similar between Turkey and New Zealand.

Keywords: Science Education, Nature of Science, Learning Gains, New Zealand, Turkey

Corresponding author: Zeliha KIVANÇ, kivanczeliha@gmail.com

* This study was produced from a section of the master's thesis of Zeliha Kivanç under the supervision of Assoc. Professor Dr. Abdullah Aydın.

EXTENDED SUMMARY

Purpose

In this study, similarities regarding the learning outcomes of Nature of Science in the Science course curricula between Turkey and New Zealand were investigated. The data from OCED (2018) and SPI (2017) report showed that Turkey is among the developing countries, while New Zealand is among the developed countries. When the relevant literature is reviewed, Özata Yücel (2008) has stated that there are similarities between New Zealand and Turkey regarding Science course curriculum. However, despite these similarities, according to the results of Research International Mathematics and Science Study (TIMSS, 2016) concerning understanding the nature of science, Turkey's score is under the international average score, whereas New Zealand is at the top. This study aims to investigate the similarities regarding the learning gains of Nature of Science in the Science course curricula between Turkey and New Zealand. In line with the research aim reported above, answers to the following research questions were sought:

1. Are the Science course curricula in Turkey and New Zealand similar regarding the expressions of the learning gains?
2. Are the Science course curricula in Turkey and New Zealand similar regarding the implications of the learning gains?
3. Are the Science course curricula in Turkey and New Zealand similar regarding the emphasis of the learning gains?

Methods

In this study, comparative education and analytical approach used in education were employed. The research model is the general screening model. In this study, as a data source, science course curriculum of New Zealand in 2007 and science course curriculum of Turkey in 2017 were used to find out the similarities regarding the learning gains (Ministry of National Education, 2017; New Zealand Ministry of Education, 2007). The Expert Opinion Form was prepared to investigate the similarities of the learning gains, and the compliance ratio, and the final version of the form was finalized after the opinion of two Science Education experts. Expert Opinion Form was delivered by hand to 50 science teachers working in secondary schools of the Ministry of National Education in Kayseri. They were asked to complete the form indicated voluntarily. Fifteen science teachers filled the Expert Opinion Form, and the consensus of these teachers determined the similarity agreement ratios of this study. These comparisons were made regarding expression, emphasis and implication, which were described by Yıldırım (2015) as follows:

- Implication: Indirect speech, stating implicitly.
- Emphasis: In linguistics, drawing attention to the idea, which is continuously put forward and mentioned in an article or speech, stating a specific point by underlining it.
- Expression: Saying, way of speaking or narration.

The reliability formula proposed by Miles and Huberman (1994) was used to determine the compliance ratio. As a result of the calculations made with this formula, the gains that had a score of 70% or more were considered as similar.

Results

In this study, the similarities regarding the learning gains of Nature of Science in the Science course curriculum between Turkey and New Zealand were investigated. When the learning gains of the subject "Nature of Science" in Turkey and New Zealand's program are examined to investigate similarities, the following results were obtained. The learning gains of the countries expressed are similar regarding implication, expression and emphasis. The learning gains that were reported in Turkey's educational program marks the achievements of New Zealand's name numerical expression of similarities with the last achievements of 18 gains the implied direction is three gains regarding expression direction and are similar regarding first gain emphasis on form. The concepts which are similar in terms of implication, expression and emphasis to the numerically stated gains are provided below:

- Implied concepts are "using scientific words, symbols and conventions, socio-scientific topics, making observations that broaden scientific knowledge, understanding that science can change, understanding scientific texts".
- The concepts expressed are "scientific research and research methods, using scientific words, symbols and conventions, understanding scientific texts".
- The highlighted concept is "being able to choose an appropriate scientific method".

In this context, the similarities regarding the learning gains of Turkey and New Zealand were examined regarding implication, expression and emphasis and the concepts that have a similarity were supported with the literature.

Discussion and Conclusion

When the learning gains of the subject "Nature of Science" in Turkey and New Zealand's program are examined, the subject area of Nature of Science is reserved for the unit in the New Zealand's stated curriculum and Turkey is given in units distributed to the

specified subject areas. Turkey has 20 learning gains, and New Zealand has 11 learning gains.

The indicated gains are similar in both countries, while there is a difference between the numbers of achievements in the said curriculum. They are considering this difference while it is expected that a country with more quantitative gains will have done more teaching and be more successful. However, despite these similarities, according to the results of Research International Mathematics and Science Study (TIMSS 2016), about understanding the nature of science, Turkey's score is under the international average score, whereas New Zealand is at the top. The findings showed that the learning outcomes in the programs in Turkey and New Zealand were similar and partially inadequate in Turkey.

In the nature science unit of New Zealand ["Use relevant information to develop a coherent understanding of socio-scientific issues that concern them, to identify possible responses at both personal and societal levels."] covers all subject areas of socio-scientific subjects, and in Turkey, this subject area is limited (e.g. Biotechnology, Global climate change, Power plants, Organ and Blood donations). Further, it is similar to the six-mentioned gains on the learning gains of Turkey. Similarly, in the nature science unit of New Zealand "Use a wider range of science vocabulary, symbols, and conventions." is similar to the nine-mentioned gains of Turkey expressed curriculum.

Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Bilimin Doğası Kazanımlarının Benzerlikler Yönünden İncelenmesi[†]

Zeliha KIVANÇ¹, Abdullah AYDIN²

¹ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanı, Kırşehir, Türkiye.
kivanczeliha@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4381-5045>

² Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Doç. Dr. Kırşehir, Türkiye.
aydin@ahievran.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8741-3451>

Sunulma: 18.09.2019.

Kabul: 11.02.2020.

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.621518>

Öz: Bu çalışmada, Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında yer alan bilimin doğasına yönelik kazanımların benzerlikler yönünden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada, karşılaştırmalı eğitim alanında kullanılan analitik yaklaşımdan faydalanılmıştır. Araştırma modeli olarak genel tarama modeli kullanılmıştır. Veri kaynağı olarak Yeni Zelanda'nın 2007 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Türkiye'nin 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndan yararlanılmıştır. Veri analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Analizler sonucunda adı geçen programlardaki kazanımların ifade, ima, vurgu yönünden benzer (%81.54) oldukları tespit edilmiştir. Kazanımların benzerliği, bir ilin Millî Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarında görevli 15 fen bilgisi öğretmeninin ortak görüşleri ile belirlenmiştir. Benzerlik uyum oranları her bir kazanım için güvenilirlik katsayısı hesaplama formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda %70 ve üzerinde puan alan kazanımlar "benzerdir" olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda Türkiye'nin 16 kazanımının ima yönünden, 1 kazanımının ifade yönünden, 1 kazanımının vurgu yönünden ve 1 kazanımının hem ifade hem de ima yönünden Yeni Zelanda'nın kazanımları ile benzer olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Bilimin Doğası, Kazanım, Yeni Zelanda, Türkiye.

Sorumlu yazar: Zeliha KIVANÇ, kivanczeliha@gmail.com.

GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile birlikte dünyada önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Ülkeler yaşanan gelişmelere uyum sağlayabilmek amacıyla eğitim alanında reform hareketlerine gitmektedir (Özata Yücel, 2008). Bu reformlar toplumlara göre farklılık

[†] Bu çalışma, Zeliha Kıvanç'ın Doç. Dr. Abdullah Aydın danışmanlığındaki yüksek lisans tez çalışmasının bir kesitinden üretilmiştir.

gösterse bile "bireysel farklılıkları ne olursa olsun bireyleri bilim okuryazarı olarak yetiştirmek" (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017; National Research Council [NRC], 1996; Next Generation Science Standarts [NGSS], 2013) ifadesi eğitimin ortak noktalarından biridir. Hodson (2003), eğitimin en önemli hedefinin bilimsel ve teknolojik okuryazarlık olduğunu belirtmiştir.

Mainschein (1999), bilimsel okuryazarlığı değişik anlamlarda kullanılabilen ve kendi içerisinde pek çok farklı kelime dizini ile oluşturulabilen bir kavram olarak tanımlarken, Laugksch (2000), bireylerin bilim ve teknolojiyi kullanmasını gerektiren durumlarda onların sorumlu davranışlar göstermesi ve bu davranışın ortaya çıkması için gerekli olan bilgi ve beceriye sahip olması şeklinde tanımlamıştır. Ulusal Fen Eğitimi Standartları bilimsel okuryazarlığı, bireyin kendi kararlarını alabilmesi; toplumsal, kültürel ve ekonomik faaliyetlere aktif katılabilmesi ve bilimsel olguları anlayıp kavrayabilmesi şeklinde ifade etmiştir (NRC, 1996). Aslan vd.'e (2009) göre bilimsel okuryazarlık, bireylerin kendi deneyimleri sonucunda edindikleri öğrenme durumları ile ilgili sorular sorarak bu sorulara cevaplar verebilmesidir. Başka bir deyişle bireylerin öz değerlendirme yapabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Taşar (2002) tarafından bilimsel okuryazarlık; bireylerin feni anlaması, bilim ve bilimin doğasına hâkim bir şekilde bilimsel argümanlar oluşturması, araştırma yapabilmesi ve değerlendirme becerilerini geliştirmesi şeklinde tanımlanmaktadır.

Ayvacı (2007), günümüz toplumlarında bilimsel okuryazar bireylere gereksinim duyulduğunu vurgulamış ve bu bireylerin "bilime, bilimsel süreçlere ve bilimsel düşüncelere karşı olumlu tutum sergileyen, temel bilimsel bilgilere sahip olan, bilimsel fikirlere ve tartışmalara eleştirel bir bakış açısı geliştirebilen" özelliklerine sahip olması gerektiğini ifade etmiştir. Bilen (2009), bilimsel okuryazar olan bireyleri; bilimin doğası konularında bilgi sahibi olan ve bilimsel kavramları, esasları, teorileri ve yasaları çevreyle etkileşim hâlinde kullanabilen kişiler olarak tanımlamaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı, bilim okuryazarı bireyin özelliklerini "Fene ait tüm temel kavramları anlar ve bu bilgileri günlük yaşantısında kullanır, bilimin doğasını ve bilimsel bilginin doğasını anlar, problem çözer ve bunları çözerken bilimsel süreç becerilerinden faydalanır." şeklinde sıralamıştır (MEB, 2005). Lederman (1992), bilimsel okuryazar bireyleri; bilimin doğasını keşfeden, kapsamını anlayan, bilimsel süreç becerilerini kullanabilen ve teknolojinin önemini kavrayan kişiler şeklinde ifade etmektedir. Tüm bu ifadeler bilimsel okuryazarlığın önemini vurgulamakta ve bilimsel okuryazarlığın fen öğretiminin vazgeçilmez bir unsuru olduğunu göstermektedir (Köseoğlu vd., 2008). Bireylerin bilim okuryazarı olabilmeleri için bilimin doğasını anlamaları gerekmektedir (Bell vd., 2012; Collette & Chiapetta, 1984; Lederman, 1992; Lederman & Zeidler, 1987; Norris & Philips, 2003; Önen, 2011; Weld, 2004).

Bilimin doğası kavramının tanımı alanyazında tam olarak ifade edilmemekle birlikte Lederman (2007) tarafından yapılan tanımlarda bilimsel bilgi ve bilimin özelliklerinin vurgulanmasından dolayı bu tanımların geçerli olduğu belirtilmektedir. Khishfe ve Abd-El Khalick (2002), bilimin sürekli değişen ve gelişen karmaşık bir yapıya sahip olmasından dolayı bilimin doğası kavramının bilim insanlarının fikir birliği içerisinde tam bir ifade ile tanımlanmamış olmasını doğal bir durum olarak ifade etmektedirler.

Ayvacı ve Akdemir (2017), bilimin doğasını; bilim ve bilimsel bilginin ne olduğunu, nasıl üretildiğini ve toplumu nasıl etkilediğini anlamlandırmaya çalışan geniş bir alan şeklinde nitelendirir. Schwartz ve Lederman, (2002) bilimin doğasının; bilimsel bilginin merak, akıl yürütme ve yaratıcılık temelleri üzerinde oluştuğunu ve bu bilginin değişebilir, deneysel ve öznel olduğunu aynı zamanda sosyokültürel özellikleri kapsadığını ifade etmektedirler. Lederman, (1992) tarafından bilimin doğası, bilim ve bilimsel bilginin gelişimindeki inanç ve değerlerdir şeklinde tanımlanmaktadır (akt. Keklik 2019). Taşar'a (2002) göre bilimin doğası; bilimin ne olduğunu, nasıl yapıldığını, bilim insanlarının kim olduğunu ve hangi rolleri üstlendiklerini, bilimsel süreçleri ve yöntemleri kavramayı içermektedir.

Driver vd. (1996) göre bilimin doğasını öğrenen bireyler bilimi ve bilimin yaşamdaki yerini anlarlar ve bilim ile yaşam arasında ilişki kurarak bilimsel problemler üzerine fikir yürütürler. Küçük (2006), bilimin doğası anlayışını kazanan bireylerin bilimsel konularda söz sahibi olabileceğini ve bilimsel çalışmalara gereken önemi verebileceğini ifade etmektedir. Yücel Dağ (2015), bilimin doğasını kavramanın bilimsel okuryazar olmanın en önemli şartlarından biri olduğunu ifade etmiştir. Bilim okuryazarı bireyler, karşılaştıkları problemler karşısında bilimsel süreç becerilerini kullanarak problemleri çözerler, fen teknoloji toplum çevre etkileşimini anlarlar ve bilimsel tutum ve değerlere sahiptirler (Gülsuyu, 2019).

Taşar (2002), fen eğitiminde bilimin doğasının öğretilmesi ile fen okuryazarlığı oranının artırılacağı görüşündedir. Bilimsel bilginin geliştirilmesinde bilim/fen eğitimi oldukça önemli bir yere sahiptir. Fen bilgisi eğitiminin temel amaçlarından biri hızla gelişen ve değişen bilim çağına ayak uydurabilen ve teknolojinin her alanından yararlanabilen bireyler yetiştirmek ve teknolojinin bilim ile etkileşim halinde geliştiği konusunda farkındalık kazandırmak iken, bir diğer amacı bireyleri günlük hayatta karşılaştıkları problemler hakkında kendi inisiyatiflerini kullanarak karar verebilen kişiler olarak yetiştirmektir (Öcal, 2012). Aydın'a (2013) göre ifade edilen fenin amaçlarını gerçekleştirebilmek, çağı yakalayan hatta çağın ötesine geçen bir eğitim ile mümkündür.

İşaret edilen eğitime ulaşabilmek için öğretim programlarının geliştirilmesi ve kalitesinin artırılması gerekmektedir.

Güven (2009), kaliteli ve etkili bir öğretim programı hazırlayabilmek için gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelerin eğitim programlarını incelediklerini ve çıkardıkları sonuçlar ile kendi ülkelerinin eğitim yapısına uygun yeni ders programı ve modeller geliştirdiklerini ifade etmektedir. Bu ifade, karşılaştırmalı eğitimin program hazırlama ve geliştirmedeki önemini vurgulamaktadır. Karşılaştırmalı eğitim, farklı ülke veya kültürlerin eğitim sistemlerinin incelenerek benzerlik ve farklılık tespitinin sağlandığı ve benzer sorunların çözüm yollarının araştırıldığı eğitimle ilgili bir çalışma alanıdır (Türkoğlu, 1985).

Alanyazın incelendiğinde ülkemizde karşılaştırmalı eğitim ve bilimin doğası alanlarında yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Karşılaştırmalı eğitim çalışmaları genellikle ekonomik olarak gelişmiş ülkeler veya PISA TIMSS-R gibi uluslararası sınavlarda başarı gösteren ülkelerin eğitim programları ile Türkiye'nin eğitim programları arasında yapılmıştır (Bakaç, 2014; Cerit Berber, 2015; Derman & Gürbüz, 2015; Er & Atıcı, 2016; Güven, 2009; İnce & Yıldırım, 2018; Özata Yücel, 2008; Topaloğlu & Kıyıcı, 2015). Bilimin doğası alanında yapılan çalışmalar ise genel olarak bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesi, öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerin bilimin doğasına yönelik tutumları, bilimin doğasının müfredattaki yeri, bilimin doğası etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini öğrenme üzerindeki etkisi şeklindedir (Bahçeci, 2019; Doğan, 2015; Dursun, 2015; Efe, 2019; Gülsuyu, 2019; Keklik, 2019; Köseoğlu vd., 2018; Şener Çanlı, 2018; Yenice & Ceren Atmaca, 2017; Yücel Dağ, 2005).

Bazı alanyazın çalışmalarında öğretim programlarının içerik yönünden karşılaştırılmalı olarak incelendiği görülmektedir. Bu araştırmaların bulgular kısmında öğretim programlarında bilimin doğası konu alanı vurgulanmakta (Cerit Berber, 2015; Er & Atıcı, 2016; İnce & Yıldırım, 2018; Özata Yücel, 2008; Topaloğlu & Kıyıcı 2015) fakat bu konu alanının detaylarının yeterli düzeyde inceleme kapsamına alınmadığı görülmektedir. Öğretim programlarındaki konuların daha geniş bir şekilde araştırılabilmesi için kazanımlar da incelenmelidir. Çünkü kazanımlar öğretim programlarının en önemli unsurlarından biridir (Kıvanç, 2019). Abd-El-Khalick vd.'e (2008) göre öğretim programlarında ve ders kitaplarında, bilimin doğasına ilişkin boyutların ve kazanımların dengeli bir biçimde yer alması gerekmektedir (akt. Şahin ve Köseoğlu, 2016, s.106). Oysa ortaöğretim Kimya ders kitaplarına yönelik Şahin ve Köseoğlu (2016) tarafından yapılan bir araştırmada, çalışma kapsamındaki kitaplarda bilimin doğasının dengeli biçimde yer almadığı belirtilmiştir. İşaret edilen dengesizliğin ortadan kaldırılması için öğretim programı incelemelerinde kazanımların doğrudan ele alınması, belirlenen hedeflere nasıl ulaşıldığına yönelik atılan her adımın tek tek incelenmesine olanak

taniyacaktır. Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve bu inceleme sonuçlarının paylaşılması, gelişmekte olan ülkelerin program geliştirme uzmanlarının işaret edilen paylaşımı öğretim programını geliştirmede kullanabileceği düşünülebilir.

Türkiye, Organisation for Economic Co-operation and Development [OCED], (2018) ve Social Progress Index [SPI], (2017) verilerine göre gelişmekte olan ülkeler arasında yer alırken, Yeni Zelanda aynı veriler neticesinde gelişmiş ülkeler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında yer alan bilimin doğası kazanımlarının benzerlikler yönünden incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Önemi

Karşılaştırmalı eğitim, farklı ülke veya kültürlerin eğitim sistemlerinin incelenerek benzerlik ve farklılık tespitinin sağlandığı ve benzer sorunların çözüm yollarının araştırıldığı eğitimle ilgili bir çalışma alanıdır (Türkoğlu, 1985).

Alanyazın incelendiğinde Yeni Zelanda ve Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının içerik yönünden benzerlik gösterdiğine dair Özata Yücel (2008) tarafından yapılmış bir çalışma mevcuttur. Fakat bu benzerliğe rağmen Uluslararası Matematik ve Fen Eğitimi Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 2016) sonuçlarına göre bilimin doğasını anlama konusunda Türkiye uluslararası ortalamasının altında yer alırken, Yeni Zelanda Türkiye'den daha üst sıralarda yer almaktadır. Bu çalışmada ifade edilen ülkelerin öğretim programı kazanımları benzerlikler yönünden incelenerek belirtilen farkın kapatılabilmesine yönelik bazı ipuçlarına ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları bilimin doğası kazanımlarının benzerlikler yönünden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç dâhilinde aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır.

Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Bilimin Doğası kazanımları ifade yönünden benzer midir?

Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Bilimin Doğası kazanımları ima yönünden benzer midir?

Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Bilimin Doğası kazanımları vurgu yönünden benzer midir?

YÖNTEM

Bu çalışmada, karşılaştırmalı eğitim ve bu eğitim alanında kullanılan analitik yaklaşım kullanılmıştır. Araştırmanın modeli ise genel tarama modelidir. Çalışmada kullanılan işaret edilen yaklaşım ve ifade edilen model alanyazında aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır. Bunlardan analitik yaklaşım; doküman ve gözlem gibi öğelerden yararlanılarak benzerlik ve farklılıkların tanımlanması, gerçeklerin ortaya konulması (Ültanır, 2000, s.25) biçiminde tanımlanmaktadır. Model ise Karasar (2002) tarafından "sadece bir değişkenin incelendiği ya da değişkenlerin tek tek incelendiği tekil tarama modeli ile iki ya da daha çok sayıda değişkenin aralarındaki ilişkilerin de belirlenmek üzere incelendiği ilişkiyel tarama modeli" şeklinde tanımlanmaktadır. Korelayonel araştırma ve nedensel karşılaştırma araştırmaları da bu model içinde ele alınmaktadır. Bu çalışmada nedensel karşılaştırma araştırması yapılmıştır.

Verilerin Toplanması

Bu çalışmada, yukarıda adı geçen ülkelerin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında bulunan bilimin doğası kazanımları veri kaynağı olarak kullanılmıştır (MEB, 2017; New Zealand Ministry of Education, [YKI], 2007). Kazanımların benzerliklerinin tespiti ve uyum oranının belirlenmesi için uzman görüş formu hazırlanmış ve 2 fen eğitim uzmanının görüşü alınarak forma son hali verilmiştir. Uzman görüş formu bir ilin merkezinde bulunan Millî Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan 50 fen bilgisi öğretmenine elden teslim edilmiştir. Onlardan gönüllülük esasına göre işaret edilen formu doldurmaları istenmiştir. Uzman görüş formuna dönen 15 fen bilgisi öğretmeni bulunmaktadır ve çalışmanın benzerlik uyum oranları bu öğretmenlerinin ortak görüşleri ile belirlenmiştir. Öğretmenlerden sadece benzerlik durumlarını belirlemeleri istenmiştir. Benzerlik durumlarında ifade edilen, ima edilen ve vurgulanan kavramlar araştırmacı tarafından belirlenmiştir. İşaret edilen kavramları alanında uzman bir fen eğitim uzmanı ve bir Türkçe öğretmeni birbirinden bağımsız olarak incelemiş ve belirtilen kavramların uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Verilerin Analizi

Adı geçen ülkelerin öğretim programlarına yönelik dokümanlara (Türkiye ve Yeni Zelanda'nın ifade edilen öğretim programlarına), ilgili kurumların resmi web sitelerinden ulaşılmıştır. Yeni Zelanda'nın adı geçen öğretim programına yönelik dokümanlar araştırmacı tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir ve bu çeviriler İngilizce bilen ve İngilizce fen bilimleri dersini okutan 4 fen bilimleri öğretmenine birbirlerinden bağımsız olarak kontrol ettirilerek uyum oranı belirlenmiştir. Bu oran, Miles ve Huberman'nın (1994) aşağıda sunulan eşitliğine göre %75 bulunmuştur. Uzman görüş formu ile bir ilde bulunan Millî

Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görevli 15 fen bilgisi öğretmeninin görüşlerine sunularak her bir kazanımın benzerlik (ima, ifade, vurgu) yönünden uyum oranları tespit edilmiştir. Uzman görüş formunun nasıl doldurulması gerektiğine dair bir örnek ve benzerlik biçimlerine yönelik tanımlamalar formun ilk sayfasında öğretmenlerle paylaşılmıştır. Belirtilen örnek form aşağıda sunulmuştur.

Şekil 1

Uzman Görüş Formu Doldurulmasına Yönelik Örnek

Kodlamaya yönelik açıklama						
<i>Örneğin 1 numaralı kazanım a, b, c harfli kazanımlardan herhangi biri veya birkaçı ile ifade, ima, vurgu yönünden benzer olabilir. Aynı durum 2 ve 3 numaralı kazanımlar için de geçerlidir.</i>						
<i>Bu özellik göz önünde bulundurularak kodlama yapılmalıdır.</i>						
X Ülke			Y Ülke			
Ünite	Kazanımlar	Benzerlik			Kazanımlar	Ünite
		İfade	İma	Vurgu		
Canlılar ve Yaşam	1. Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarını gözlem yaparak açıklar.			c	a. Hem kişisel hem de toplumsal düzeyde olası tepkileri belirlemek için, kendilerini ilgilendiren sosyo-bilimsel konuların tutarlı bir anlayışını geliştirmek için ilgili bilgileri kullanır.	Bilimin Doğası
	2. <u>Biyoteknolojik</u> uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.		c	a	b. İnorganik ve organik bileşiklerin kimyasal ve fiziksel özelliklerini araştırır, örneğin asitler ve bazlar, oksidantlar ve indirgeyiciler ve seçilmiş organik ve inorganik bileşikler.	Materiyal Dünya
Madde Doğası	3. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.	b			c. Organizma ve çevre arasındaki ilişkiyi anlar.	Yaşayan Dünya

İşaret edilen benzerlik biçimlerine yönelik tanımlamalar ise Yıldırım (2015) tarafından;

İma: Dolaylı olarak anlatma, üstü kapalı olarak belirtmedir.

İfade: Deyiş, söyleyiş veya anlatım demektir.

Vurgu: Dil biliminde, bir yazı veya konuşmada sürekli olarak öne sürülen, önemle belirtilmek istenen düşünceye dikkati çekmek, belli bir noktayı altını çizerek belirtmektir. şeklinde tanımlanmaktadır.

Bu tanımlamalara yönelik benzerlikler birer örnekle şu şekilde açıklanabilir;

Türkiye'nin ifade edilen öğretim programındaki; "Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer." kazanımı, Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki; "Daha geniş bir yelpazede bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeler kullanır." kazanımı ile ima yönünden benzerdir. Türkiye'nin belirtilen öğretim programındaki; "Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder." kazanımı, Yeni Zelanda'nın adı geçen öğretim programındaki; "Bilim bilgilerini genişleten araştırmalar ile bilimsel kuramlar ve modeller arasındaki ilişkiyi anlamalarını da içeren çalışmalar geliştirir ve yürütür." kazanımı ile ifade yönünden benzerdir. Türkiye'nin ifade edilen öğretim programındaki; "Karışımların ayrılması için kullanılacak yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular." kazanımı, Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki; "Seçilen inceleme yöntemlerinin uygunluğunu değerlendirmeye başlar." kazanımı ile vurgu yönünden benzerdir.

Kazanım benzerliklerinin uyum oranını belirlemek amacıyla Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Bu formül ile yapılan hesaplamalar sonucunda %70 ve üzerinde puan alan kazanımlar "benzer" olarak değerlendirilmiştir. İfade edilen formül Şekil 2'de sunulmuştur.

Şekil 2

Güvenirlilik Katsayısı Hesaplama Formülü (Miles & Huberman, 1994)

$$\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$$

Sınırlılık

Bu çalışma, Yeni Zelanda'da 2007 yılında oluşturulan ve 2017'de güncelliğini koruyan Fen Bilimleri Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıf) Öğretim Programı'ndaki bilimin doğası kazanımları ve Türkiye 2017 Fen Bilimleri Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıf) Öğretim Programı'ndaki bilimin doğası kazanımları ile sınırlıdır.

BULGULAR

Türkiye'nin 5 ve 6. sınıflar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan bilimin doğası kazanımları ile Yeni Zelanda'nın 5 ve 6. sınıflar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan bilimin doğası kazanımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Türkiye ve Yeni Zelanda'nın 5 ve 6. Sınıflar "Bilimin Doğası" Kazanımları

TÜRKİYE		YENİ ZELANDA	
Ünite	Kazanımlar	Kazanımlar	Ünite
Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	5.3.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.	a. Bilim adamlarının araştırmalarının güncel bilimsel teoriler aracılığıyla açıklandığını ve mantıksal argüman süreçleriyle yorumlanacak kanıtları toplamayı amaçladıklarını anlar.	Bilimin Doğası
Elektrik Devre Elemanları	5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.	b. Modellerin kullanımı dâhil olmak üzere daha karmaşık araştırmalar geliştirir ve sunar.	
Vücudumuzdaki Sistemler	6.2.3.5. Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir	c. Çoklu değişkenlerin tanınması dâhil, bilimsel çalışma karmaşıklığının artan farkındalığını gösterir.	
Kuvvet ve Hareket	6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.	d. Seçilen inceleme yöntemlerinin uygunluğunu değerlendirmeye başlar.	
Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	6.6.3.2. Organ bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar.	e. Daha geniş bir yelpazede bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeler kullanır.	
		f. Hem popüler hem de bilimsel metinleri (görsel ve sayısal okuryazarlık dahil) değerlendirmek için bilim anlayışlarını kullanır.	
		g. Kanıt temelli sonuçlar çıkarmak ve uygun durumlarda harekete geçmek için ilgili bilimsel bilgileri toplayarak sosyo-bilimsel konuların anlaşılmasını geliştirir.	

Tablo 2

Türkiye ve Yeni Zelanda'nın 7 ve 8. Sınıflar "Bilimin Doğası" Kazanımları

Ünite	TÜRKİYE		YENİ ZELANDA	
	Ünite	Kazanımlar	Kazanımlar	Ünite
Güneş Sistemi ve Ötesi	7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.		h. Bilim adamlarının yeni fikirlerini güncel ve tarihi bilimsel bilgi olarak paylaşma yükümlülüğü olduğunu anlar ve bulgularını akran değerlendirmesi ve tartışmaları için sunar.	Bilimin Doğası
Hücre ve Bölünmeler	7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.		i. Bilim bilgilerini genişleten araştırmalar ile bilimsel kuramlar ve modeller arasındaki ilişkiyi anlamalarını da içeren çalışmalar geliştirir ve yürütür.	
Kuvvet ve Enerji	7.3.1.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. 7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır. 7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.		j. Dünyaca kabul edilen bilim bilgisini, sözcük dağarcığını, sembolleri ve sözleşmeleri kullanır ve kullanılan iletişim ve / veya temsil yöntemlerinin daha geniş etkilerini göz önünde bulundurur.	
Saf Madde ve Karışımlar	7.4.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular. 7.4.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder. 7.4.2.3. Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder. 7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılacak yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.		k. Kişisel ve toplumsal düzeyde ki olası durumları tanımak ve onların ilgisini çeken sosyo-bilimsel sorunlar hakkında tutarlı bir anlayış geliştirmeye ilişkin bilgilerini kullanır.	
Işığın Madde ile Etkileşimi	7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.			
Elektrik Devreleri	7.7.1.3. Elektrik akımını tanımlar. 7.7.1.5. Bir devre elemanın uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.			
DNA ve Genetik Kod	8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.			
Enerji Dönüşümleri	8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.			
Elektrik Yükleri	8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.			

Tablo 1 incelendiğinde Türkiye 5 ve 6. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programlarında yer alan bilimin doğasına yönelik 5 kazanım vardır ve bu kazanımlar Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme, Elektrik Devre Elemanları, Vücudumuzdaki Sistemler, Kuvvet ve Hareket, Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı ünitelerinde yer almaktadır. Yeni Zelanda'nın ifade edilen 5 ve 6. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programında bilimin doğasına yönelik 7 kazanım bulunmaktadır ve bu kazanımlar Bilimin Doğası ünitesi olarak öğretim programında yer almaktadır.

Tablo 2 incelendiğinde Türkiye 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programlarında yer alan bilimin doğasına yönelik 15 kazanım vardır. Bu kazanımlar Güneş Sistemi ve Ötesi, Hücre ve Bölünmeler, Kuvvet ve Enerji, Saf Madde ve Karışımlar, Işığın Madde ile Etkileşimi, Elektrik Devreleri, DNA ve Genetik Kod, Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi, Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi ünitelerinde yer almaktadır. Yeni Zelanda'nın ifade edilen 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programında bilimin doğasına yönelik Bilimin Doğası ünitesinde 4 kazanım bulunmaktadır.

Tablo 3

Türkiye ve Yeni Zelanda "Bilimin Doğası" Kazanımları Benzerliklerinin İfade Yönünden İncelenmesi

Türkiye	Yeni Zelanda	İfade Edilen Kavramlar
<ul style="list-style-type: none"> • Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer. • Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seçilen inceleme yöntemlerinin uygunluğunu değerlendirmeye başlar • Bilim bilgilerini genişleten araştırmalar ile bilimsel kuramlar ve modeller arasındaki ilişkiyi anlamalarını da içeren çalışmalar geliştirir ve yürütür. • Daha geniş bir yelpazede bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeler kullanır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimsel araştırma ve araştırma yöntemleri, • Bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeleri kullanma, • Bilimsel metinleri anlama

Tablo 3 incelendiğinde, Yeni Zelanda'nın ifade edilen öğretim programındaki;

- Seçilen inceleme yöntemlerinin uygunluğunu değerlendirmeye başlar

kazanımı, Türkiye'nin belirtilen öğretim programındaki;

- Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.

kazanımı ile ifade yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki;

- Bilim bilgilerini genişleten araştırmalar ile bilimsel kuramlar ve modeller arasındaki ilişkiyi anlamalarını da içeren çalışmalar geliştirir ve yürütür.

kazanımı, Türkiye'nin ifade edilen öğretim programındaki;

- Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.

kazanımı ile de ifade yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın adı geçen öğretim programındaki;

- Daha geniş bir yelpazede bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeler kullanır.

kazanımı, Türkiye'nin belirtilen öğretim programındaki;

- Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.

kazanımı ile ifade yönünden benzerdir.

İfade edilen kavramlar "bilimsel araştırma ve araştırma yöntemleri, bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeleri kullanma, bilimsel metinleri anlama" şeklindedir.

Tablo 4

Türkiye ve Yeni Zelanda "Bilimin Doğası" Kazanımları Benzerliklerinin Vurgu Yönünden İncelenmesi

Türkiye	Yeni Zelanda	Vurgulanan Kavram
<ul style="list-style-type: none"> • Karışımların ayrılması için kullanılabilir yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seçilen inceleme yöntemlerinin uygunluğunu değerlendirmeye başlar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uygun bilimsel yöntemi seçebilme

Tablo 4 incelendiğinde, Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki;

- Seçilen inceleme yöntemlerinin uygunluğunu değerlendirmeye başlar.

kazanımı, Türkiye'nin ifade edilen öğretim programındaki;

- Karışımların ayrılması için kullanılacak yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.

kazanımı ile vurgu yönünden benzerdir ve vurgulanan kavram "uygun bilimsel yöntemi seçebilme" şeklindedir.

Tablo 5 incelendiğinde,

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki

- Daha geniş bir yelpazede bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeler kullanır.

kazanımı,

Türkiye'nin adı geçen öğretim programındaki;

- Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.
- Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
- Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.
- Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.
- Elektrik akımını tanımlar.
- Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.

kazanımları ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki

- Dünyaca kabul edilen bilim bilgisini, sözcük dağarcığını, sembolleri ve sözleşmeleri kullanır ve kullanılan iletişim ve / veya temsil yöntemlerinin daha geniş etkilerini göz önünde bulundurur.

kazanımı,

Türkiye'nin adı geçen öğretim programındaki

- Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir

kazanımı ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki;

- Kişisel ve toplumsal düzeydeki olası durumları tanımak ve onların ilgisini çeken sosyo-bilimsel sorunlar hakkında tutarlı bir anlayış geliştirmeye ilişkin bilgilerini kullanır.

Tablo 5

Türkiye ve Yeni Zelanda "Bilimin Doğası" Kazanımları Benzerliklerinin İma Yönünden İncelenmesi

Türkiye	Yeni Zelanda	İma Edilen Kavramlar
<ul style="list-style-type: none"> • Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır. • Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir. • Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir. • Organ bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar. • Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. • Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. • Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir • Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer. • Sürati tanımlar ve birimini ifade eder. • Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder. • Elektrik akımını tanımlar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilim adamlarının araştırmalarının güncel bilimsel teoriler aracılığıyla açıklandığını ve mantıksal argüman süreçleriyle yorumlanacak kanıtları toplamayı amaçladıklarını anlar. • Çoklu değişkenlerin tanınması dâhil, bilimsel çalışma karmaşıklığının artan farkındalığını gösterir. • Modellerin kullanımı dâhil olmak üzere daha karmaşık araştırmalar geliştirir ve sunar. • Kanıt temelli sonuçlar çıkarmak ve uygun durumlarda harekete geçmek için ilgili bilimsel bilgileri toplayarak sosyo-bilimsel konuların anlaşılmasını geliştirir. • Bilim bilgilerini genişleten araştırmalar ile bilimsel kuramlar ve modeller arasındaki ilişkiyi anlamalarını da içeren çalışmalar geliştirir ve yürütür. • Kişisel ve toplumsal düzeyde ki olası durumları tanımak ve onların ilgisini çeken sosyo-bilimsel sorunlar hakkında tutarlı bir anlayış geliştirmeye ilişkin bilgilerini kullanır. • Dünyaca kabul edilen bilim bilgisini, sözcük dağarcığını, sembolleri ve sözleşmeleri kullanır ve kullanılan iletişim ve / veya temsil yöntemlerinin daha geniş etkilerini göz önünde bulundurur. • Daha geniş bir yelpazede bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeler kullanır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeleri kullanma, • Sosyo-Bilimsel konular, • Bilimsel bilgilerini genişleten gözlemler yapma, • Bilimin değişebileceğini anlama, • Bilimsel metinleri anlama

Tablo 5 incelendiğinde,

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki

- Daha geniş bir yelpazede bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeler kullanır.

kazanımı,

Türkiye'nin adı geçen öğretim programındaki;

- Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.
- Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
- Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.
- Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.
- Elektrik akımını tanımlar.
- Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.

kazanımları ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki

- Dünyaca kabul edilen bilim bilgisini, sözcük dağarcığını, sembolleri ve sözleşmeleri kullanır ve kullanılan iletişim ve / veya temsil yöntemlerinin daha geniş etkilerini göz önünde bulundurur.

kazanımı,

Türkiye'nin adı geçen öğretim programındaki

- Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir

kazanımı ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki;

- Kişisel ve toplumsal düzeydeki olası durumları tanımak ve onların ilgisini çeken sosyo-bilimsel sorunlar hakkında tutarlı bir anlayış geliştirmeye ilişkin bilgilerini kullanır.

kazanımı,

Türkiye'nin ifade edilen öğretim programındaki;

- Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.
- Organ bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar.
- Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni örnekler verir.

- Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.
- Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.
- Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

kazanımları ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki;

- Bilim bilgilerini genişleten araştırmalar ile bilimsel kuramlar ve modeller arasındaki ilişkiyi anlamalarını da içeren çalışmalar geliştirir ve yürütür.

kazanımı,

Türkiye'nin ifade edilen öğretim programındaki;

- Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.
- Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.

kazanımları ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın işaret edilen öğretim programındaki;

- Kanıt temelli sonuçlar çıkarmak ve uygun durumlarda harekete geçmek için ilgili bilimsel bilgileri toplayarak sosyo-bilimsel konuların anlaşılmasını geliştirir.

kazanımı,

Türkiye'nin ifade edilen öğretim programındaki;

- Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.
- Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.
- Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

kazanımları ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın belirtilen öğretim programındaki;

- Bilim adamlarının araştırmalarının güncel bilimsel teoriler aracılığıyla açıklandığını ve mantıksal argüman süreçleriyle yorumlanacak kanıtları toplamayı amaçladıklarını anlar.

kazanımı,

Türkiye'nin adı geçen öğretim programındaki;

- Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.
- Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.

kazanımları ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın belirtilen öğretim programındaki;

- Çoklu değişkenlerin tanınması dâhil, bilimsel çalışma karmaşıklığının artan farkındalığını gösterir.

kazanımı,

Türkiye'nin ifade edilen öğretim programındaki;

- Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.
- kazanımı ile ima yönünden benzerdir.

Yeni Zelanda'nın ifade edilen öğretim programındaki;

- Modellerin kullanımı dâhil olmak üzere daha karmaşık araştırmalar geliştirir ve sunar.

kazanımı,

Türkiye'nin adı geçen öğretim programındaki;

- Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.

kazanımı ile ima yönünden benzerdir.

İma edilen kavramlar; "*bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeleri kullanma, sosyo-bilimsel konular, bilimsel bilgilerini genişleten gözlemler yapma, bilimin değişebileceğini anlama, bilimsel metinleri anlama*" şeklindedir.

Türkiye'nin bilimin doğası kazanımları ile Yeni Zelanda'nın bilimin doğası kazanımları benzerliklerinin benzerlik durumları ve bu benzerliklerin güvenilirlik yüzde hesaplamaları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

Türkiye'nin "Bilimin Doğası" Kazanımları ile Yeni Zelanda'nın "Bilimin Doğası" Kazanımları Benzerliklerinin Güvenirlik Sonuçları

Benzer Kazanımlar	Benzerlik Durumu	Görüş Birliği (f)	Görüş Ayrılığı (f)	Güvenirlik (%)
5.3.1.1. / d	İfade	14	1	%93
5.3.1.1. / e	İma	12	3	%80
5.7.1.1. / j	İma	12	3	%80
5.7.1.1. / e	İma	13	2	%86
6.2.3.5. / k	İma	11	4	%73
6.3.2.1. / e	İma	13	2	%86
6.6.3.2. / k	İma	12	3	%80
7.1.1.5. / g	İma	11	4	%73
7.1.1.5. / i	İma	13	2	%86
7.2.1.2. / i	İma	11	4	%73
7.2.1.2. / a	İma	13	2	%86
7.3.1.1. / e	İma	12	3	%80
7.3.2.1. / e	İma	12	3	%80
7.4.1.2. / c	İma	12	3	%80
7.4.1.2. / a	İma	13	2	%86
7.4.2.2. / i	İfade	11	4	%73
7.4.2.2. / e	İfade	13	2	%86
7.4.2.3. / e	İma	11	4	%73
7.4.4.1. / d	Vurgu	13	2	%86
7.5.1.4. / k	İma	11	4	%73
7.7.1.3. / e	İma	13	2	%86
7.7.1.5. / b	İma	12	3	%80
7.7.1.5. / e	İma	14	1	%93
8.2.5.2. / g	İma	12	3	%80
8.2.5.2. / k	İma	12	3	%80
8.6.3.3. / k	İma	13	2	%86
8.7.3.4. / k	İma	11	4	%73
8.7.3.4. / g	İma	13	2	%86
Kazanım Benzerliklerinin Güvenirlik Yüzde Ortalaması				%81.54

Tablo 6 incelendiğinde Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında bilimin doğasına yönelik 20 kazanım, Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında bilimin doğasına yönelik 11 kazanım bulunmaktadır. (*Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında kazanım kodları MEB müfredatında bulunan sınıf, ünite, konu, kazanım sıralaması aynen kullanılırken Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında kazanımlar konu başlıklarında madde imi olarak verildiği için bu çalışmada işaret edilen kazanımlar alfabetik olarak araştırmacı tarafından kodlanmıştır*). Belirtilen kazanımların benzerlik durumları incelendiğinde bazı kazanımların birden fazla kazanım ile benzer olduğu görülmektedir. Bu benzerliklerin sayısal ifadesi; Yeni Zelanda'nın a ve d kodlu kazanımları Türkiye'nin iki farklı kazanımı ile, j, b ve c kodlu kazanımları Türkiye'nin bir kazanımı ile, e kodlu kazanımı Türkiye'nin dokuz farklı kazanımı ile, g ve i kodlu kazanımları Türkiye'nin üç farklı kazanımı ile, k kodlu kazanımı da Türkiye'nin altı farklı kazanımı ile benzerdir şeklindedir. Yeni Zelanda'nın h ve f kodlu kazanımları ise Türkiye'nin herhangi bir kazanımı ile benzerlik göstermemektedir. Türkiye'nin 16 kazanımı ima yönünden, 1 kazanımı ifade yönünden, 1 kazanımı vurgu yönünden ve 1 kazanımı hem ifade hem de ima yönünden Yeni Zelanda'nın kazanımları ile benzerlik göstermektedir. İfade edilen benzerliklerin uyum oranlarının aritmetik ortalaması ise %81.54 olarak hesaplanmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Türkiye ve Yeni Zelanda'nın Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Bilimin Doğası kazanımları incelendiğinde Yeni Zelanda'nın ifade edilen öğretim programında bilimin doğası kazanımlarına ayrı bir ünite oluşturularak geniş ve kapsamlı yer ayrılırken Türkiye'de bilimin doğası kazanımlarının farklı ünitelere dağıtılarak yer verilmekte olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Türkiye ve Yeni Zelanda'nın adı geçen programında bulunan bilimin doğası, kazanımlar yönünden incelendiğinde Türkiye'de 20 kazanım, Yeni Zelanda'da 11 kazanım bulunmaktadır. İşaret edilen kazanımlara yönelik her iki ülke de benzer kavramlar çerçevesinde benzer kazanımlara yer verirken, adı geçen öğretim programlarındaki kazanım sayısı arasında fark bulunmaktadır. Bu fark dikkate alındığında sayısal olarak daha fazla kazanıma sahip ülkenin daha fazla öğretim gerçekleştirmiş olması ve daha başarılı olması beklenir. Fakat bu benzerlik ve sayısal üstünlüğe rağmen Uluslararası Matematik ve Fen Eğitimi Araştırması (TIMSS, 2016) sonuçlarına göre bilimin doğasını anlama konusunda Türkiye uluslararası ortalamasının altında yer alırken, Yeni Zelanda Türkiye'den daha üst sıralarda yer almaktadır.

İfade edilen ülkelerin belirtilen kazanımları kazanım benzerlikleri yönünden incelendiğinde, kazanımlar kısmen ima, ifade, vurgu yönünden benzerlik göstermektedir. Türkiye'nin belirtilen öğretim programında işaret edilen kazanımlardan 16 kazanım ima yönünden, 1 kazanım ifade yönünden, 1 kazanım vurgu yönünden ve 1 kazanım hem ifade hem de ima yönünden Yeni Zelanda'nın adı geçen kazanımları ile benzerlik göstermektedir. Sayısal olarak belirtilen kazanımlara ima, ifade, vurgu yönünden benzerlik gösteren kavramlar aşağıda sunulmuştur:

- İma edilen kavramlar "sosyo-bilimsel konular, bilimsel kelime sembol ve sözleşmeleri kullanma, bilimsel bilgilerini genişleten gözlemler yapma, bilimin değişebileceğini anlama, bilimsel metinleri anlama"
- İfade edilen kavramlar "bilimsel araştırma ve araştırma yöntemleri, bilimsel kelime sembol ve sözleşmeleri kullanma, bilimsel metinleri anlama"
- Vurgulanan kavram "uygun bilimsel yöntemi seçebilme"

Bu kapsamda belirtilen ülkelerin adı geçen kazanımlarına yönelik benzerlikler ima, ifade, vurgu yönünden incelenmiş ve benzerlik durumlarını oluşturan kavramlar alanyazın ile desteklenmiştir.

Yeni Zelanda'nın ifade edilen programının belirtilen konu alanında yer alan ve Tablo 1'de "e" kodu ile kodlanmış kazanımı, Türkiye'nin adı geçen öğretim programının işaret edilen konu alanında yer alan ve Tablo 1 ve Tablo 2'de "5.3.1.1.- 5.7.1.1.- 6.3.2.1.- 7.3.1.1.- 7.3.2.1.- 7.4.2.2.- 7.4.2.3.- 7.7.1.3.- 7.7.1.5." kodları ile kodlanmış dokuz kazanımıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Yeni Zelanda'nın Tablo 2'de bulunan "j" kodlu kazanımı, Türkiye'nin Tablo 1'de bulunan "5.7.1.1." kodlu kazanımıyla ve Yeni Zelanda'nın Tablo 1'de yer alan "b" kodlu kazanımı, Türkiye'nin Tablo 2'de yer alan "7.7.1.5." kodlu kazanımıyla da benzerlik göstermektedir. Bu benzerliklerde ima edilen ve ifade edilen kavramlar "bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeleri kullanma ve bilimsel metinleri anlama" şeklindedir. Koch ve Eckstein (1995), bilimsel bir metinden aktif ve eleştirel bir katılımı anlam çıkarma becerisini bilimsel okuryazarlık olarak tanımlar. Bilimsel okuryazar, eleştirel yaklaşımla okuduğu metni inceleyebilmeli ve kendi kişisel görüşleri dâhilinde bu metni yorumlayabilmelidir (Şahin & Say, 2010). Paul ve Elder (2008), eleştirel okuma becerisini kişinin düşünce doğasını geliştirme eylemi yönünde bir görüş benimseyerek metni inceleme ve değerlendirme bilimi ve sanatı şeklinde tanımlamıştır. Yore'e (1998) göre bilimsel okuryazarlık, yazılmış metinlerden bilimsel literatüre ulaşma ve bunu kendine mal etme stratejisidir (akt. Dursun vd. 2000). Bu ifadelerden de anlaşılacağı üzere "bilimsel kelime, sembol ve sözleşmeleri kullanma ve bilimsel metinleri anlama" kavramı, bilimsel okuryazarlığın temel yapılarından biridir ve bu temel yapı her iki ülkenin fen bilimleri öğretim programları kazanımlarında yer almakla birlikte

Türkiye’de öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin orta düzeyde olduğuna yönelik çalışmalar mevcuttur (Keskin vd., 2016; Kütükçü, 2016; Şahin & Ateş, 2018; Tezel & İşgören; 2019). Yeni Zelanda’da yapılan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerine yönelik bir çalışmada okullar arası fırsat eşitsizliğinin olduğu ve bu konu alanında strateji eğitimi ve genişletilmiş tartışmaların artırılması gerekliliği vurgulanmaktadır (Wilso vd., 2017).

Yeni Zelanda’nın Tablo 1’de “a” olarak kodlanmış kazanımı, Türkiye’nin Tablo 2’de “7.2.1.2- 7.4.1.2.” olarak kodlanmış iki kazanımıyla benzerlik göstermekte, Yeni Zelanda’nın Tablo 1’de “c” olarak kodlanmış kazanımı da Türkiye’nin Tablo 2’de “7.4.1.2” olarak kodlanmış kazanımı ile benzerlik göstermektedir. Bu benzerliklerde “bilimin değişebileceğini anlama” kavramı ima edilmektedir. McGinn (1991) bilimi; iyi organize edilmiş bilgiler bütünü, araştırılarak elde edilmiş sistematik araştırma alanı, kültürel etkinlik ve insanın doğayı anlama çabası olarak tanımlamıştır. Alanyazında Türkiye’de öğretmenlerin ve öğrencilerin bilim ve bilimin değişebileceğine ilişkin pek çok yanlış inancıya sahip olduklarına yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Çıbık, 2016; Erdoğan & Köseoğlu, 2015; Öztürk & Bayram, 2017; Yüce & Önel; 2015). Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmada ise öğretmenlerin bilimsel inançlarının öğrenci inançları üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (Anderson, 2015). McComas (2000), bilimin değişebilirliğine yönelik bu yanlış inanışları; bilimsel kanunlar ve benzeri iddialar mutlak doğrudur, genel ve evrensel bir bilimsel metot bulunmaktadır, dikkatlice toplanan kanıtlar kesin bilgiyle sonuçlanmaktadır, bilim ve metotları mutlak kanıtlar sağlamaktadır şeklinde sıralamıştır. “Bilimin değişebileceğini anlama” kavramının fen bilimleri dersinde kazandırılmasında öncelikle öğretmenlerin inanışların düzeltilmesi katkı sağlayacaktır.

Yeni Zelanda’nın Tablo 2’de “i” kodu ile kodlanmış kazanımı, Türkiye’nin Tablo 2’de “7.1.1.5.- 7.2.1.2.- 7.4.2.2.” kodları ile kodlanmış kazanımları ile benzerdir ve “bilimsel bilgilerini genişleten gözlemler yapma” kavramı ima edilmektedir. Yeni Zelanda’nın ifade edilen programının belirtilen konu alanındaki Tablo 1’de “d” olarak kodlanmış kazanımı, Türkiye’nin işaret edilen öğretim programındaki Tablo 1’de “5.3.1.1.” olarak kodlanmış kazanımı ve Tablo 2’de “7.4.4.1.” olarak kodlanmış kazanımı ile benzerlik göstermektedir. Bu benzerliklerde “bilimsel araştırma ve inceleme yöntemleri kullanma” kavramı ifade edilmektedir. Bu ifadelerde ortak nokta okullarda yapılması istenen deneyler olarak düşünülebilir. Türkiye’de yapılan çalışmalarda öğretmenlerin fen bilimleri dersinde deney yapmak için yeterince zamana sahip olmadıklarını ifade ettikleri görülmektedir (Özmen, 2015; Yazıcı & Kurt, 2018). Obe (2018), yapmış olduğu çalışmada son beş yıla kadar öğretmenlerin sınıf içerisinde yapmış oldukları etkinliklerde çok fazla zaman harcadıklarını

fakat son yıllarda sınıfta tablet ve ipad kullanımı ile etkinlikleri teknolojik ortamda daha kısa sürede ve daha etkili gerçekleştirdiklerini belirtmiştir.

Yeni Zelanda'nın Tablo 2'de "k" kodu ile kodlanmış kazanımı, Türkiye'nin ifade edilen öğretim programında bulunan ve Tablo 1'de bulunan "6.2.3.5.- 6.6.3.2" kodları ile kodlanmış iki kazanımı ve Tablo 2'de bulunan "7.5.1.4.- 8.2.5.2.- 8.6.3.3.- 8.7.3.3." kodları ile kodlanmış dört kazanımı ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca Yeni Zelanda'nın Tablo 1'de "g" kodu ile kodlanmış kazanımı, Türkiye'nin Tablo 2'de "7.1.1.5.- 8.2.5.2.- 8.7.3.4." kodları ile kodlanmış kazanımları ile benzerdir. İşaret edilen benzerliklerde sosyo-bilimsel konular kavramı ima edilmektedir. Toplumun her kesimini ilgilendiren, doğası gereği toplum içerisinde tartışmalara ve ikilemlere yol açan (Zeidler vd., 2005) sosyo-bilimsel konular eğitim programlarının vazgeçilmez bir parçasıdır (Dawson & Venville, 2009). Ayrıca sosyo-bilimsel konular hakkında alınacak kararlar, toplumun geleceğini etkilemekle birlikte bireylerin bilimsel okuryazar olması yönünde de önemli bir adım (Topçu, 2017) olarak değerlendirilmektedir. Yeni Zelanda'nın belirtilen programındaki kazanım sosyo-bilimsel konuların tüm konu alanlarını kapsamakla birlikte Türkiye fen bilimleri müfredatı kazanımlarında sosyo-bilimsel konular belli başlı alanlarla (Biyoteknoloji, Küresel iklim değişikliği, Güç santralleri, Organ ve Kan bağışları vb.) sınırlı kalmıştır. Sosyo-bilimsel konu alanında yapılan eğitim, öğrencilerin sorgulama ve muhakeme yeteneklerinin gelişmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Yeni Zelanda'da yapılan çalışmada öğretmenlerin "sorgulama olarak öğretme/teaching as inquiry" yaklaşımı ile öğretim gerçekleştirdikleri ve yapılan sınavlar sonucunda öğrencilerin sorgulama/muhakeme yeteneklerinin geliştiğinin gözlemlendiği belirtilmektedir (Parr & Jesson, 2016). Türkiye'de yapılan bir çalışmada ise Ebezener ve Connor tarafından 1998'de geliştirilmiş öğretim ve öğrenim modeli olan "ortak bilgi yapılandırma modeli" ile sorgulama ve muhakeme yeteneklerinin geliştiği görülmektedir (akt. Bakırcı vd., 2018). Yeni Zelanda'nın Tablo 1'de "f" olarak kodlanmış kazanımı ve Tablo 2'de "h" olarak kodlanmış kazanımı Türkiye'nin fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile herhangi bir benzerlik göstermemektedir.

Yapılan bu çalışma sonucunda 2017 Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda verilen bilimin doğası eğitimi, 2007 Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda verilen bilimin doğası eğitimine benzer ve kısmen yetersiz bulunmuştur.

Kaya ve Erduran (2016), yapmış oldukları çalışmada bilimin sosyal boyutunun öğretim programlarında yeterince vurgulanmadığı belirtmişlerdir. Özden ve Cavlazoğlu (2015) 2005 ve 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programlarını bilimin doğası bileşenleri açısından incelemiş ve doğrudan yaklaşıma yer vermek açısından programların yetersiz olduğu belirtmişlerdir. Öztürk ve Uçar (2010), TIMSS sınavlarında başarılı olan ülkelerin bilimsel

araştırma ve bilimin doğası konularına Türkiye'ye oranla daha fazla önem vermekte olduklarını ve bu sebeple daha başarılı olmalarına olanak sağlandığını ifade etmişlerdir.

ÖNERİLER

Bu çalışmada belirtilen her iki ülkenin ifade edilen öğretim programındaki bilimin doğası konu alanlarının benzerlikleri ima, ifade, vurgu yönünden incelenmiştir.

- Bu çalışmada elde edilen bulguların öğretim programı çalışmalarında program geliştirme uzmanları tarafından kullanılabilirliği önerilebilir.
- Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında kazanım sayıları, öğretim süresi dikkate alınarak ve bilimsel araştırma ve bilimin doğası konularına daha fazla yer verilerek yeniden düzenlenebilir.
- Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin fen öğretim programları bilimin doğası kazanımları benzerlikleri yönünden araştırılabilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

KAYNAKLAR

- Anderson, D. (2015). The nature and influence of teacher beliefs and knowledge on the science teaching practice of three generalist New Zealand primary teachers. *Research in Science Education*, 45(3), 395-423.
- Aslan, O., Yalçın, N., & Taşar, M.F., (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 1-8.
- Aydın, A. (2013). Material development and meeting learner's need. *Educational Research and Reviews*, 8(17), 1533-1543, DOI: 10.5897/ERR2013.1504.
- Ayvacı, H. Ş. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Ayvacı, H. Ş., & Akdemir, E. (2017). Bilimin doğası alanında 2013 yılından itibaren yayımlanmış tezlerin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1178-1218. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.43>
- Bahçeci, E. (2019). *Bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle zenginleştirilmiş öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Bakaç, E. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının Kanada ve Finlandiya öğretim programlarıyla karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 1-17.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S., & Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.
- Bell, R. L., Mulvey, B. K., & Maeng, J. L. (2012). Advances in nature of science research: Concepts and methodologies. In M. S. Khine. (Ed.), *Beyond understanding: process skills as a context for nature of science instruction* (pp. 225-246). New York: Springer Science & Business Media.
- Bilen, K. (2012). Bilimin doğası dersinde örnek bir uygulama: Kart değişim oyunu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 173-185.
- Cerit Berber, N. (2015). Comparison of physics curriculums in Turkey and Hong Kong. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 61-84.
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L. (1984). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. The CV Mosby Company, 11830 Westline Industrial Drive, St. Louis, MO 63146.
- Çibik, A.S. (2016). The effect of Project-based history and nature of science practices on the change of nature scientific knowledge. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(4), 453-472.
- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690801992870>

- Derman, M., & Gürbüz, H. (2015). Avustralya, Singapur, İrlanda, Kanada ve Türkiye'nin ilköğretim fen bilimleri öğretim programlarında çevre kazanımı verilen konuların *incelenmesi*. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(9), 411-426.
- Doğan, H. (2015). *Farklı ülkelerden 11 -13 yaş aralığındaki öğrencilerin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Dursun, B. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Dursun, D., Yılmaz, A., & Oral, E. (2000). *İlköğretim Sosyal Bilgiler Eğitimi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerinin Tespiti* [Sözel bildiri]. IX. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Erzurum.
- Efe, H. (2019). *Bilim merkezlerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik algılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Er, K. O., & Atıcı, S. (2016). A comparative investigation of the chemistry curricula of Finland and Turkey. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 238-259.
- Erdoğan, M.N., & Köseoğlu, F. (2015). Explicit-reflective instruction of nature of science as embedded within the chemical equilibrium. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(2), 717-741.
- Gülsuyu, F. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeyleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Güven, İ. (2009). *Türkiye ile Kanada fen eğitiminin karşılaştırılması ve önerilen bir fen uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- İnce, M., & Yıldırım, C. (2018). Comparison of Canada and Turkey 5th grade science lesson curriculum. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 6, 154-162.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (11. Baskı), Nobel Yayınları, Ankara.

- Kaya, E., & Erduran, S. (2016). Yeniden kavramsallaştırılmış "aile benzerliği yaklaşımı": Fen eğitiminde bilimin doğasına bütünsel bir bakış açısı, Part B. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 77-90. 10.12973/tused.10180a.
- Keklik, M.E. (2019). *Madde ve özellikleri konusunda uygulanan bilimin doğası etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası algılarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Keskin, H., Tezel, Ö., & Acat, M.B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin bilimsel içerik bilgi seviyeleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi ESTÜDAM Dergisi*, 1(1), 19-38.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.
- Kıvanç, Z. (2019). *Yeni Zelanda Ve Türkiye'nin fen bilimleri dersi öğretim programlarının kazanım benzerlikleri yönünden incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Koch, A., & Eckstein, S. G. (1995). Skills needed for reading comprehension of physics texts and their relation to problem solving ability. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(6), 613-628. doi:https://doi.org/10.1002/tea.3660320607
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2) 221-237.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kütükçü, Y. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin canlılar ve hayat öğrenme alanına ilişkin bilimsel okuryazarlıklarının geliştirilen ölçme aracıyla incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Laugksch, R.C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.

- Lederman, N. G. (1999). Teachers' Understanding of the Nature of Science And Classroom Practice: Factors That Facilitate or Impede The Relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. S. K. Abell ve N. G. Lederman (Eds). *Handbook of Research on Science Education* (s. 831-879). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N. G., & Zeidler, D. L. (1987). Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science: Do they Really Influence Teaching Behaviour? *Science Education*, 71(5), 721-734.
- Mainschein, J. (1999). Commentary to the future- arguments for scientific literacy, *Science Communication*. 21(1),75-87.
- McComas, Z. F. (2000). The role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.), *The principal elements of the nature of science: dispelling the myths* (pp.3-39). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- McGinn, R. E. (1991). *Science, Technology, and Society*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994), *Qualitative Data Analysis*. Sage Publications, London.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *İlköğretim (5. 6. 7. ve 8. sınıflar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> [Ziyaret Tarihi: 01.05.2018].
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*, <https://serc.carleton.edu/resources/1572.html> [Ziyaret Tarihi: 01.08.2019].
- New Zealand Ministry of Education [YKI], (2007). *Primary Education For (Grade 5. 6. 7. and 8.) Science Syllabus*. <http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum> [Ziyaret Tarihi: 01.05.2018].
- New Zealand Ministry of Education [YKI], (2019). *TIMSS 2014 and PISA 2015 national report* New Zealand. www.educationcounts.govt.nz/publications/series/PISA/pisa-2015/science-achievement-what-we-know-from-nzs-participation-in-timss-2014-15-and-pisa-2015 [Ziyaret Tarihi: 05.05.2019]

- Next Generation Science Standarts (NGSS). (2013). *Understanding the scientific enterprise: the nature of science in the next generation science standards* <https://www.nextgenscience.org/> [Ziyaret Tarihi: 01.07.2019].
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science education*, 87(2), 224-240.
- Obe, W.H. (2018). *The teaching of science in primary schools*, David Fulton Publishers, 2018. taylorfrancis.com [Ziyaret Tarihi: 01.05.2019].
- Öcal, E. (2012). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji (genetik mühendisliği) farkındalık düzeyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Önen, F. (2011). *Bilimin doğası konusunda derse entegre edilmiş ve edilmemiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışına etkisi: Atom ve kimyasal bağlar*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özata Yücel, E. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi programının uluslararası karşılaştırmalı incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Özden, M., & Cavlazoğlu, B. (2015). İlköğretim fen dersi öğretim programlarında bilimin doğası: 2005 ve 2013 programlarının incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 40-65. DOI:10.14689/issn.2148-2624.1.3c2s3m
- Özmen, H. (2015). Fen ve teknoloji öğretim programında yer alan deney ve etkinliklerin uygulanabilirliğine ilişkin öğretmen görüşleri, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 92-117.
- Öztürk, D., & Uçar, S. (2010). TIMSS verileri kullanılarak Tayvan ve Türkiye'deki 8. sınıf öğrencilerinin fen başarısına etki eden faktörlerin belirlenmesi ve karşılaştırılması. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 241-256.
- Öztürk, F.Ö., & Bayram, H. (2017). İki farklı yaklaşıma dayalı bilimin doğası öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(5), 115-136, DOI: 10.15285/maruaebd.308619
- Parr, J.M., & Jesson, R. (2016). Mapping the landscape of writing instruction in New Zealand primary school classrooms. *Reading and Writing* 29(5), 981-1011.

- Paul, R., & Elder, L. (2008). How to read a paragraph. Can the foundation of critical thinking. https://www.criticalthinking.org/store/get_file.php?inventories_id=157&inventories_files_id=369 [Ziyaret Tarihi: 27.11.2017].
- Schwartz, R.S., & Lederman, N.G. (2002). It's the Nature of the Beast: The Influence of Knowledge and Intentions on Learning and Teaching Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205- 236.
- Social Progress Index [SPI], (2018). <https://www.socialprogress.org/> [Ziyaret tarihi: 28.02.2019].
- Şahin, C.T., & Say, Ö. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 223-240.
- Şahin, F., & Ateş, Ş. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik bilimsel okuryazarlık ölçeği adaptasyon çalışması. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 38(3), 1173-1205.
- Şahin, Ş., & Köseoğlu, F. (2016). Bilimin Doğasına İlişkin Kazanımlar Açısından Türkiye'deki Lise Kimya Ders Kitapları. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 5(4), 103 - 125.
- Şener Çanlı, D. (2018). *Bilimin doğası etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin görüşlerine etkisi (Kırşehir ili örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Tan, M., & Temiz, B.K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1(13), 89-101.
- Taşar, M.F. (2002). Bilim Hakkında Görüşler Anketi, V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur, Ankara.
- Tezel, Ö., & Tezgören, I. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi ESTÜDAM Dergisi*, 4(2), 68-84.
- TIMSS, (2016). <https://www.teknoloji24.com/haberler/timss-2016-turkiye-sonlarda/> [Ziyaret tarihi: 05.05.2018].
- Topaloğlu, M.Y., & Kıyıcı, F.B. (2015). Fen bilimleri programlarının karşılaştırılması: Türkiye ve Avustralya. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 4(2), 344-363.

- Topçu, M.S. (2017). *Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi*. (2.baskı), Pegem Akademi, Ankara.
- Türkoğlu, A. (1985). *Fransa, İsveç ve Romanya Eğitim Sistemleri*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Basımevi, Ankara.
- Ültanır, G. (2000). *Karşılaştırmalı Eğitim Bilimi*. Eylül Kitap ve Yayınevi, Ankara.
- Weld, J. (2004). *The game of science education*. Pearson Education.
- Wilson, A., McNaughton, S., & Zhu, T. (2017). Subject area literacy instruction in low SES secondary schools in New Zealand. *Australian Journal of Language and Literacy*, 40(1), 72.
- Yazıcı, M., & Kurt, A. (2018). Ortaokul fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 295-320.
- Yenice, N., & Ceren Atmaca, (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin ve bilimsel bilginin doğasına yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 10(4), 366-393.
- Yıldırım, A. (2015). *Yeni Türkçe sözlük* (14. Basım). İstanbul: Bilge Kültür Sanat Yayıncılık.
- Yüce, Z., & Önel, A. (2015). Fen öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamaları ve evrim teorisini kabul düzeylerinin belirlenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 10(15). 857-872.
- Yücel Dağ, M. (2015). *Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş etkileşimli kısa tarihsel hikâyelerin bilimin doğası öğretiminde kullanımı üzerine bir öz-inceleme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D, Simmons, M. & Howes, E. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.