

Comparison of Learning Outcomes in the “Solutions” Unit Placed in Turkey and Singapore Secondary School Chemistry Curricula in Terms of Similarity

Burak ÇİFTÇİ¹, Abdullah AYDIN²

¹Ministry of National Education, Science Teacher, Science Specialist, Kirsehir, Turkey.
brkcftc71@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3222-4557>

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

Received : 31.08.2020

Accepted : 25.09.2020

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.788574>.

Abstract: In this study, it is aimed to compare the learning outcomes of the solutions unit placed in Turkey and Singapore Secondary School Chemistry Curricula in terms of implication, expression and emphasis. Following this purpose, both comparative education and analytical approach, one of the approaches of comparative education, were used. The survey model was utilised as the research model. The data were collected through the document analysis technique. Learning outcomes were taken from Turkey and Singapore’s Ministry of Education website. Compared learning outcomes were presented on the internet to 15 expert teachers who work at the Ministry of National Education. Reliability calculation was made according to the feedback received from them. The result of this calculation was found to be 71%. In the mentioned program, it was determined that the learning outcomes are not similar in terms of emphasis and expression, a few outcomes are similar in terms of implication.

Keywords: Curriculum comparison, solutions unit, chemistry lesson curriculum, Turkey, Singapore.

Corresponding author: Burak ÇİFTÇİ, brkcftc71@gmail.com

EXTENDED SUMMARY

Purpose

In this study, It is aimed to compare the learning outcomes on the subject of solutions in Turkey and Singapore Secondary School Chemistry Curriculum (SSCC) in terms of implication, expression and emphasis. The following research questions were organized.

1. Are the learning outcomes on the subject of solutions in Turkey and Singapore SSCC similar in terms of implication?
2. Are the learning outcomes on the subject of solutions in Turkey and Singapore SSCC similar in terms of expression?
3. Are the learning outcomes on the subject of solutions in Turkey and Singapore SSCC similar in terms of emphasis?

Methods

In this study, comparative education was benefitted and analytical approach, one of the approaches of this education, was used. An analytical approach is defining similarities and differences and presenting the facts by using observations and documents. (Ültanır, 2000). Among the research models, the survey model was used. Karasar (2009) divides the scanning model into two. These; general scanning and case study models. The general survey model is a relational survey model in which only one variable is examined, or examined with singular scanning models where the variable is handled and analyzed one by one, or examined to indicate the relationship between a large number of variables. In this model, correlational research and causal comparison research are discussed (Büyüköztürk, Çakmak, Karadeniz and Demirel, 2008).

Results

In this section, findings regarding research questions are presented. Findings regarding the first question (implication similarity) of these questions are given in Table 1. Any findings regarding other questions (similarity of expression and stress) couldn't be reached.

The learning outcomes covering the solutions unit, which is on Turkey and Singapore Secondary School Chemistry Curriculum, are shown in. When the learning outcomes in the "solutions" unit of the countries stated were examined, the findings given below were reached. These findings are as follows;

- When the learning outcomes in the solutions unit of the mentioned countries are compared in terms of number, The number of learning outcomes in Turkey and Singapore SSCC are equal.

- When the learning outcomes in the mentioned unit are compared in terms of appearance and qualities, Turkey and Singapore programs were found to be partially similar.
- The learning outcomes of "They interpret the statements indicating the dissolved matter rate" in Turkey SSCC and "They calculate the volumes and concentrations of solutions using the mole concept." in Singapore SSCC are similar in implication. The implied part is the relation between matter rate and volume.
- The learning outcomes of "They calculate pH values of strong and weak monoprotic acid/base solutions." in Turkey SSCC and "They calculate the pH of buffer solutions when appropriate data are given. " in Singapore, SSCC is similar in implication. The implied part is the pH calculation.
- The learning outcomes of "They relate the properties of buffer solutions with their daily use area." in Turkey SSCC and "They Explain how the pH of buffer solutions is controlled." and "They calculate the pH of buffer solutions when appropriate data is given." in Singapore SSCC are similar in implication. The implied part is the properties of the buffer solutions and this feature also includes the pH of the buffer solutions.

Table 1

Outcomes in the Solutions Unit found in Turkey and Singapore SSCC

TURKEY	SINGAPORE
Solutions Unit	
Outcomes	Outcomes
1. Students will be able to Interpret the expressions indicating the dissolved matter ratio.	1. Students will be able to Calculate the volumes and concentrations of solutions using the mole concept.
2. Students will be able to explain the properties of solutions with examples from daily life.	2. Students will be able to explain and use these terms concerning the concepts of combustion, hydration, solution, neutralization and atomization; Regarding the enthalpy change of reinsurance in standard conditions.
3. Students will be able to Interpret the expressions indicating the dissolved matter ratio.	3. Students will be able to make calculations concerning the formation of simple ionic solids and aqueous solutions and apply Hess law To create a simple energy cycle such as the Born-Haber cycle.
4. Students will be able to prepare solutions in different concentrations.	4. Brønsted-Lowry definitions of acid/base are primarily used to understand the pH of solutions.
5. Students will be able to establish a relationship between colligative properties	5. Students will be able to explain how the pH of buffer solutions is controlled.

and concentrations of solutions.

6. Students will be able to classify solutions based on solubility concept.	6. Students will be able to calculate the pH of buffer solutions when appropriate data are given.
7. Students will be able to explain the relationship between solubility with temperature and pressure.	7. Students will be able to oxidize with an alkaline Manganate (VII) solution to form a cold diol.
8. Students will be able to Calculate pH values of strong and weak monoprotic acid / base solutions.	8. Students, in larger molecules, will be able to oxidize with a hot acid solution of Manganate (VII) ions, which causes the C-C double bond to break to determine the position of alkene bonds.
9. Students will be able to Relate the properties of buffer solutions with their daily use.	9. Students will be able to make solutions of metals and nonmetals that are in contact with ions.
10. Students will be able to Explain the acidity/basicity properties of salt solutions.	10. Students, titration eg; will be able to prepare acid-base, redox, iodometric and indirect titration standard solutions.

Table 2

Reliability Percentage of Turkey and Singapore Outcomes Compared Solutions Unit at SSCC

Consensus (f)	Disagreement (f)	Percentage of Confidence (f)
32	13	%71.11

When Table 2 is examined, it is seen that the percentage of reliability is 71.11%. Considered reliable according to Miles and Huberman (2014).

Discussion and Conclusion

When the learning outcomes involving the solutions unit in Turkey and Singapore Secondary School Chemistry Curriculum are examined, the following results are obtained.

- In the stated program of the mentioned countries, solutions unit learning outcomes are not similar in terms of emphasis and expression but have similarities in terms of implication term. This similarity is presented in the findings section. These similarities and differences are compatible with that statement of Albert Einstein; "The best way to have a good idea is to have many ideas." (Starfikir.com, 2020). Thanks to different ideas, it is possible to create a near-perfect program.
- When Table 1 is examined; It is understood that Learning outcomes in Singapore's mentioned program are mostly application-based, but the Learning outcomes of Turkey in the stated program are knowledge-based.

Turkey and Singapore's ranking in Science field among 79 countries taking PISA 2018 (Program for International Student Assessment) is as follows: While Turkey ranked 39th and ranked 30th among 37 OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) countries; Singapore ranked 2nd in Science field (MEB, 2020). As understood from this ranking, Singapore is one of the countries where PISA Science performance is very good. Demirel (2017) stated that the content of the program is consistent with the goals and takes into account the student's interest, needs, and cognitive, affective and motor characteristics; and also it is far from theory and should be practical. It is seen that Singapore's progress in light of these statements affects their success positively.

To achieve the goals in science education, which is defined as the process of thinking about the nature of knowledge, understanding existing information and knowledge production, the trio of students, teachers and curriculum should be taken into account. (McMinn, Nakamaye & Smieja, 1994). One of the most important parts of this trio, the power of the program should not be ignored. Koca (1999) emphasized that the programs should be developed under the interests and needs of the students. Güngör and Yılmaz (2002) stated in their study that the main purpose of the education program is to form judgments about its effectiveness on a program basis, to identify the deficiencies in the program and to correct the deficiencies.

Türkiye ve Singapur Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programlarında Bulunan “Çözeltiler” Ünitesindeki Kazanımların Benzerlik Yönünden Karşılaştırılması

Burak ÇİFTÇİ¹, Abdullah AYDIN²

¹ Millî Eğitim Bakanlığı, Fen Bilimleri Öğretmeni, Bilim Uzmanı, Kırşehir, Türkiye.
brkcftc71@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3222-4557>

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

Gönderme Tarihi: 31.08.2020

Kabul Tarihi: 25.09.2020

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.788574>.

Özet:

Bu çalışmada Türkiye ve Singapur Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programlarında yer alan “Çözeltiler” ünitesindeki kazanımların ima, ifade ve vurgu terimleri açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç ışığında karşılaştırmalı eğitimden faydalanılmış olup ayrıca karşılaştırmalı eğitim yaklaşımlarından olan analitik yaklaşımdan faydalanılmıştır. Araştırma modeli olarak genel tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak ise doküman analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Çözeltiler ünitesindeki kazanımlar Türkiye ve Singapur’un Millî Eğitim Bakanlığı’nın internet sitelerinden alınmıştır. Karşılaştırılan kazanımlar, alanında uzman, Millî Eğitim Bakanlığında görev yapan 15 kimya öğretmenine internet ortamında sunulmuş ve onlardan alınan dönütlere göre güvenilirlik hesaplaması yapılmıştır. Bu hesaplamanın sonucu %71.11 olarak bulunmuştur. Adı geçen programlarda kazanımların vurgu ve ifade terimleri açısından benzer olmadıkları ima yönünden birkaç kazanımın benzer olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Öğretim programı karşılaştırma, çözeltiler ünitesi, kimya dersi öğretim programı, Türkiye, Singapur

Sorumlu yazar: Burak ÇİFTÇİ, brkcftc71@gmail.com

GİRİŞ

Çeşitli ülkelerin eğitim programlarının incelenmesi, yorumlanması ve bilgi aktarımı program geliştirme açısından önemli bir değere sahiptir. Güven (2009), çalışmasında kaliteli ve etkin bir program hazırlayabilmek için gelişme aşamasında olan ülkelerin, gelişen ülkelerin programlarını inceleyip elde ettikleri sonuçlarla kendi ülkesinin programını oluşturduğunu ve geliştirdiğini ifade etmiştir. Bu gelişme, karşılaştırmalı eğitim sayesinde olur. Karşılaştırmalı eğitim; farklı kültürel yapıya sahip ülkelerin, iki ya da daha fazla eğitim sisteminin benzerliklerini ve farklılıklarını tanımlayan, benzerlik gösteren olgularını belirten ve insanları eğitime noktasında faydalı teklifler sunar (Türkoğlu, 1998).

Noah (1984), karşılaştırmalı eğitimin, geçmiş ve bugünü anlamada ve gelecekteki eğitim sistemini oluşturmada rolünün önemli olduğunu belirtmiştir. Sağlam (1999), karşılaştırmalı eğitimin öneminden şu şekilde bahsetmiştir; bir ülkenin eğitim deneyimlerinin diğer ülkeler için örnek olay teşkil etmesidir.

Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere bütün ülkeler eğitimin ve özellikle de fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırabilmek için çabalamaktadırlar (Çepni, Ayaz, Johnson ve Turgut, 1997). Ülkemizde son yıllarda eğitim sisteminin yapısı ve öğretim programlarına dair bir hayli değişim olduğu görülmektedir (Akşit, 2007).

Toplumların sosyoekonomik, kültürel ve politik açıdan ilerlemesinde, bireylerin kişisel gelişimlerinde ve fen bilimleri eğitiminde amaçlara ulaşabilmek için çok önemli bir role sahip olan eğitim sisteminin temel parçalarından biri öğretim programlarıdır (McMinn, Nakameya & Smieja, 1994). Millî Eğitim Bakanlıkları, öğrenci başarısını yükseltmek ve fen bilimleri kalitesini arttırmak için çalışmalar düzenlemektedir (Kelly, 2002). İşaret edilen başarı ve kalitenin artırılması, ülkelerin adı geçen kimya dersi öğretim programlarında vurgulanmaktadır. Bu ülkelere olan Türkiye ve Singapur'un yukarıda ifade edilen başarı ve kalitenin artırılmasına yönelik vurgular, fen bilimlerinden biri olan kimya dersi öğretim programlarında aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

Türkiye'de 2018 yılında güncellenen Kimya Dersi Öğretim Programı ile öğrencilerin;

- Kimyanın temel kavramları, ilkeleri, modelleri, teorileri ve yasaları hakkında bilgi sahibi olmaları,
- Kimya biliminin ve bilimsel bilginin gelişim süreci ve doğasını, etik değerlere uygun bir şekilde kullanılmasının önemini kavramaları,
- Dünyada kimya bilimine katkı sağlamış bilim insanları hakkında bilgi sahibi olmaları,
- Kimya dersinde elde ettikleri bilgi ve becerileri günlük hayatta kullanmaları,
- Kimyasal teknolojinin olumlu ve olumsuz taraflarını ayırt edebilmeleri,
- Deney yaparak veri elde edip, bu verileri yorumlamaları,
- Kimya bilimi ile ilgili kariyer olanaklarını tanımaları,
- Hayatta kimya biliminin rolünü kavramaları,
- Kimya biliminde elde ettikleri bilgi ve becerilerle özgün çalışmalar yapmaları amaçlanmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018 s. 11).

Singapur'da 2020 yılında güncellenen "Singapur-Cambridge Genel Eğitim Sertifikası İleri Seviye Yüksek 2" Kimya Dersi Öğretim Programı ile öğrencilerin;

- Kimyaya ilgi duyan ve ilgili alanlarda daha ileri çalışmalar için gerekli bilgi, beceri ve tutumları geliştiren bir deneyime sahip olmaları,
- 21. yy. zorluklarına iyi hazırlanmış, bilimsel okuryazar bir vatandaş olmaları,
- Bilimsel bilginin doğasını anlamaları,
- Bilimsel sorgulama becerilerini görmeleri,
- Kimyasal sistemlerdeki fenomenleri, yaklaşımları ve problemleri açıklamak için düşünce yollarını geliştirebilmeleri,
- Maddenin atomik ve moleküler düzeyde yapısını, özelliklerini ve dönüşümünü, birbirleri ile olan ilişkilerinin nasıl olduğunu anlamaları,
- Kimyasal sistemlerin yapıları ve özellikleri açısından mikroskobik, makroskopik ve sembolik temsil düzeyleri arasındaki bağlantıyı açıklayabilmeleri ve tahminde bulunabilmeleri amaçlanmıştır (Singapore Ministry of Education [MOE], 2020 s.2).

Uluslararası platformlarda karşılaştırmalı eğitimle ilgili çalışmalar 1960'lı yıllardan beri gerçekleşmekte ve yapılan çalışmalar günümüzde hızla artmakta, çalışmalara katılan ülke sayısında da her geçen gün artış yaşanmaktadır (Reddy, 2005). Bu çalışmada, çalışma sayısını her geçen gün artıran Türkiye ve Singapur'un Kimya Dersi Öğretim Programındaki "Çözeltiler Ünitesi" ele alınmıştır.

Alan yazını incelendiğinde, çözeltiler le ilgili birçok araştırma ortaya konmuştur. Gennaro (1981), çalışmasında 9. sınıfa giden öğrencilerin yoğunluk ve çözünürlükle ilgili konuları öğrenmelerinde çektikleri zorlukları ifade etmiştir. Bourgeois ve diğerleri (1986), araştırmalarında suyun çözücü özelliğine yer verip çözünürlükten bahsetmişlerdir. Hwang ve Lui (1994), çeşitli öğrenim kademelerinde yer alan 596 öğrencinin çözeltilerle ilgili düşüncelerini incelemiştir. Abraham, Williamson ve Westbrook (1994), farklı yaşlardan 100 öğrenci ile yaptıkları bir çalışmanın sonucunda, öğrencilerin yaş durumu ve mantıksal düşünme yapılarının, çözünmeyi maddenin tanecikli yapısını kullanarak açıklamalarında anlamlı bir etkisi olduğu tespitine ulaşmışlardır. Taylor ve Coll (1997), Hindistan ve Fiji'deki stajyer ilkökul öğretmenlerine benzetme kuramından yararlanarak çözünürlük konusunu öğretmişlerdir. Köseoğlu, Kavak ve Uslu (2000) 10. sınıf öğrencilerinin çözeltiler konusundaki kavram yanılgılarını belirtmişlerdir. Sanger ve Greenbowe (2000), sulu çözeltilerdeki elektron akımını, maddenin taneciklerden oluştuğunu göz önünde bulundurarak çeşitli animasyonlarla ifade etmişlerdir. Selley (2001), 12 ile 14 yaş arası 217 öğrenci ile yaptığı araştırmasında, katı bir maddenin hem soğuk hem de sıcak suda çözünmesiyle ilgili deneyde öğrencilerin verdiği yanıtları incelemiştir. Raviolo (2001) ise çözünürlük dengesi ile ilgili çeşitli problemleri anlaşılır kılmak için çeşitli yöntem önerilerinde bulunmuştur. Goodwin (2002), ortaokul seviyesindeki öğrencilerle yaptığı bir

çalışmasında, tuzun sudaki çözünmesinden faydalanarak erime ve çözünme ifadeleri arasındaki farklılığı ortaya koymuştur. Alpaydın, Uslu, Şenyıldırım, Beyhan ve Ardahan (2006), bilgisayar destekli kimya öğretiminde, çözeltiler için tasarlanan öğretim materyalinin öğrenci başarısı açısından etkisini araştırmışlardır. Çiftçi ve Aydın (2018), Türkiye ve Etiyopya'nın ortaöğretim programında yer alan çözeltiler ünitesindeki kazanımları benzerlik yönünden karşılaştırmışlardır.

Araştırmanın önemi

Yukarıda verilen alan yazınları incelendiğinde adı geçen öğretim programında çözeltiler konusuna yönelik ülkeler arası benzerlik karşılaştırmasının olmadığı görülmektedir. Buna karşılık Çiftçi ve Aydın (2018), Türkiye ve Etiyopya'nın işaret edilen öğretim programlarında çözeltiler konusunun kazanımlarını "vurgu, ifade ve ima" yönünden karşılaştırmışlardır. Benzer şekilde Kıvanç ve Aydın (2020) araştırmasında, Türkiye ve Yeni Zelanda'nın Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki Bilimin Doğası ile ilgili kazanımları "vurgu, ifade ve ima" yönünden karşılaştırmışlardır. Bu tür çalışmaların literatürde az olması sebebiyle oluşan boşluğun doldurulması gerekmektedir. Bu şekilde alan yazına katkıda bulunulabileceği düşünülmektedir. Bu düşünceyle Türkiye ve Singapur'un Kimya Dersi Öğretim Programındaki çözeltiler ünitesinin kazanımları "vurgu, ifade ve ima yönünden" karşılaştırılacaktır. Adı geçen çalışmada Singapur'un ele alınma sebebi, uluslararası PISA testi sonuçlarına göre Singapurlu öğrencilerin matematik, bilim ve okumada en yüksek notları almaları; Türk öğrencilerin ise işaret edilen test alanlarında en düşük notları almalarıdır (BBC News, 2016). Burada, Taba (1962) ve Oliver'e (1971) göre öğrenme için reçete olan müfredat öne çıkmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Türkiye ve Singapur'un Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programındaki (OKDÖP) çözeltiler konusundaki kazanımların "ima, ifade ve vurgu" kavramları yönünden karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır.

- Türkiye ve Singapur'un OKDÖP'ndeki çözeltiler konusundaki kazanımlar "ima" yönünden benzerlik gösterir mi?
- Türkiye ve Singapur'un OKDÖP'ndeki çözeltiler konusundaki kazanımlar "ifade" yönünden benzerlik gösterir mi?
- Türkiye ve Singapur'un OKDÖP'ndeki çözeltiler konusundaki kazanımlar "vurgu" yönünden benzerlik gösterir mi?

YÖNTEM

Bu çalışmada karşılaştırmalı eğitimden faydalanılmış ve bu eğitimin yaklaşımlarından biri olan analitik yaklaşım kullanılmıştır. Analitik yaklaşım; gözlemlerden ve dokümanlardan yararlanılarak benzerlik ve farklılıkların tanımlanıp gerçeklerin sunulmasıdır (Ültanır, 2000). Araştırma modellerinden ise genel tarama modeli kullanılmıştır. Karasar (2009), tarama modelini ikiye ayırmaktadır. Bunlar; genel tarama ve örnek olay tarama modelleridir. Genel tarama modeli sadece bir değişkenin incelendiği veya değişkenin tek tek ele alınıp incelendiği tekil tarama modelleri ya da çok sayıda değişkenin birbirleri arasındaki ilişkiyi belirtmek üzere incelendiği ilişkiyel tarama modelidir. Bu çalışmada genel tarama modeli içerisinde yer alan korelasyonel araştırmalar ve nedensel karşılaştırma araştırmaları kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Karadeniz & Demirel 2008).

Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak doküman analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Ekiz (2013), doküman tekniğini; resmi ya da özel kayıtlar toplayan, sistematik olarak inceleyen ve değerlendirilmesinde kullanılan bir teknik şeklinde açıklamıştır. Nicel araştırmada kullanılmasına rağmen önemli bir nitel araştırma tekniği olup uygulanması kolay bir tekniktir. Veri kaynağı olarak Türkiye ve Singapur'un Millî Eğitim Bakanlığı sitelerinde yer alan Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programlarından faydalanılmıştır.

Verilerin Analizi

Singapur'un Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programında yer alan çözeltiler ünitesi, Singapur Millî Eğitim Bakanlığı sitesinden indirilmiş ve Türkçe'ye çevrilmiştir. Çeviriler bir İngilizce öğretmeni ve İngilizce bilen bir kimya öğretmeni tarafından kontrol edilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Bu terimler Türk Dil Kurumu (TDK) Sözlükleri (2020) tarafından,

İma: Dolaylı olarak anlatma, üstü kapalı olarak belirtme, işaretleme, anıştırma ve ihsas.

İfade: Anlatım, deyiş, söyleyiş ve dışa vurum.

Vurgu: Konuşma, okuma sırasında bir hece veya bir kelime üzerine diğerlerinden daha farklı olarak yapılan baskı.

şeklinde tanımlamıştır.

Yıldırım (2015), vurguyu önelele belirtilen düşünceye dikkat çekmek ve bir noktanın altını çizerek belirtmek anlamında tanımlamıştır.

Bu tanımlamalar ışığında alanında uzman 15 kimya öğretmeni tarafından güvenilirliği artırma açısından karşılaştırılan veriler incelenmiştir. Veriler internet ortamı üzerinden

kimya öğretmenlerine ulaştırılmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994), güvenilirlik formülüne göre **Güvenirlik = [(Görüş Birliği) ÷ (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] × 100** uyuşum yüzdesi hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu %70'in üzerinde olursa güvenilir kabul edilmektedir. Hesaplanan uyuşum yüzdesi bulgular kısmında sunulmuştur.

Sınırlılık

Bu çalışma Türkiye'nin 2018 ve Singapur'un 2020 yılında hazırlanan Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımlar ile sınırlıdır.

BULGULAR

Bu kısımda araştırma sorularına yönelik bulgular sunulmuştur. Bu sorulardan birinci soruya (ima benzerliğine) yönelik bulgular Tablo 1'de verilmiştir. Diğer sorulara (ifade ve vurgu benzerliğine) yönelik herhangi bir bulguya ulaşılamamıştır.

Türkiye ve Singapur Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programında bulunan çözeltiler ünitesini kapsayan kazanımlar Tablo 1'de belirtilmektedir. Tablo 1'de ifade edilen ülkelerin "çözeltiler" ünitesindeki kazanımlar incelendiğinde aşağıda verilen bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgular şu şekildedir;

- Adı geçen ülkelerin çözeltiler ünitesindeki kazanımlar sayı yönünden karşılaştırıldığında Türkiye ve Singapur OKDÖP'ndeki kazanım sayıları (10) eşittir.
- İfade edilen üniteye ilişkin kazanımların görünüşleri ve nitelikleri bakımından karşılaştırılması yapıldığında Türkiye ve Singapur programlarının kısmen benzerlik gösterdiği saptanmıştır.
- Türkiye'nin OKDÖP'ndeki 3 numaralı "Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar." ile Singapur'un OKDÖP'ndeki 1 numaralı "Mol kavramını kullanarak çözeltilerin hacimlerini ve konsantrasyonlarını hesaplar." kazanımları **ima** yönünden benzerdir. İma edilen kısım madde oranı ve hacim ilişkisidir.
- Türkiye'nin OKDÖP'ndeki 8 numaralı "Kuvvetli ve zayıf monoprotik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerini hesaplar." ile Singapur'un OKDÖP'ndeki 6 numaralı "Uygun veriler verildiğinde tampon çözeltilerin pH'ını hesaplar." kazanımları **ima** yönünden benzerdir. İma edilen kısım pH hesaplamadır.
- Türkiye'nin OKDÖP'ndeki 9 numaralı "Tampon çözeltilerin özellikleri ile günlük kullanım alanlarını ilişkilendirir." ile Singapur'un OKDÖP'ndeki 5 numaralı "Tampon çözeltilerin pH'ının nasıl kontrol edildiğini açıklar." ve 6 numaralı "Uygun veriler verildiğinde tampon çözeltilerin pH'ını hesaplar." kazanımları **ima** yönünden

benzerdir. İma edilen kısım tampon çözeltilerin özellikleri olup bu özelliğe tampon çözeltilerin pH'ı da girer.

Tablo 1

Türkiye ve Singapur'un OKDÖP'nda Bulunan Çözeltiler Ünitesindeki Kazanımlar

TÜRKİYE	SİNGAPUR
Çözeltiler Ünitesi	
Kazanımlar	Kazanımlar
1.Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar.	1.Mol kavramını kullanarak çözeltilerin hacimlerini ve konsantrasyonlarını hesaplar.
2.Çözeltilerin özelliklerini günlük hayattan örneklerle açıklar.	2.Standart koşullarda reaskiyonun entalpi değişimi ile ilgili; yanma, hidrasyon, çözelti, nötralizasyon ve atomizasyon kavramlarına atıfta bulunarak bu terimleri açıklar ve kullanır.
3.Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar.	3.Born-Haber döngüsü gibi basit bir enerji döngüsü oluşturmak için Hess yasasını uygulayıp basit iyonik katı ve sulu çözeltilerin oluşumunu referans alarak hesaplamalar yapar.
4.Farklı derişimlerde çözeltiler hazırlar.	4.Asit / bazın Brønsted-Lowry tanımları öncelikle çözeltilerin pH'ının anlaşılmasında kullanılır.
5.Çözeltilerin koligatif özellikleri ile derişimleri arasında ilişki kurar.	5.Tampon çözeltilerin pH'ının nasıl kontrol edildiğini açıklar.
6.Çözeltileri çözünürlük kavramı temelinde sınıflandırır.	6.Uygun veriler verildiğinde tampon çözeltilerin pH'ını hesaplar.
7.Çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini açıklar.	7.Öğrenciler, soğuk diol oluşturmak için, alkali Manganat (VII) çözeltisi ile oksidasyon yapar.
8.Kuvvetli ve zayıf monoprotik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerini hesaplar.	8.Öğrenciler, daha büyük moleküllerde alken bağlantılarının pozisyonunu belirlemek için C-C çift bağının kırılmasına yol açan sıcak asitli Manganat (VII) iyonları çözeltisiyle oksidasyon yapar.
9.Tampon çözeltilerin özellikleri ile günlük kullanım alanlarını ilişkilendirir.	9.Öğrenciler, iyonlara temas halinde olan metallerin ve ametallerin çözeltilerini yapar.
10.Tuz çözeltilerinin asitlik/bazlık özelliklerini açıklar.	10.Öğrenciler, titrasyon örneğini; asit- baz, redoks, iyodometrik ve dolaylı titrasyon standart çözeltilerini hazırlar.

Tablo 2

Türkiye ve Singapur'un OKDÖP'nda Karşılaştırılan Çözeltiler Ünitesinin Kazanımlarının Güvenirlik Yüzdesi

Görüş birliği (f)	Görüş ayrılığı (f)	Güvenirlik Yüzdesi (f)
32	13	%71.11

Tablo 2 incelendiğinde, güvenirlik yüzdesi %71,11 görülmektedir. Bu sonuç, Miles ve Huberman'a (2014) göre güvenilir kabul edilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Her iki ülkenin çözeltiler ünitesinde 10 adet kazanımın olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Adı geçen ülkelerin ifade edilen programlarında çözeltiler ünitesi kazanımlarının, ima yönünde benzerliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu benzerlikler bulgular kısmında sunulmuştur. Bu benzerlik Albert Einstein'ın şu sözüyle uyumludur; "İyi bir fikre sahip olmanın en iyi yolu, birçok fikre sahip olmaktır." (Starfikir.com, 2020). Farklı fikirler sayesinde mükemmele yakın bir program oluşturmak mümkündür. Tablo 1 incelendiğinde Singapur'un adı geçen programındaki kazanımların daha çok uygulamaya dayalı olduğu, Türkiye'nin ifade edilen programındaki kazanımların ise bilgi ağırlıklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye ve Singapur'un PISA (Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı) 2018'e katılan 79 ülke içinde fen alanında sıralaması şu şekildedir; Türkiye 39. sırada olup aynı zamanda 37 OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) ülkesi arasında 30. sırada yer alırken; Singapur, katılan 79 ülke arasında 2. sırada yer almaktadır (MEB, 2020). Singapur OECD birliğinde yer almamaktadır. Bu sıralamadan da anlaşıldığı gibi Singapur PISA fen performansı çok iyi olan ülkelere biridir.

Demirel (2017), program içeriğinin hedeflerle tutarlı olup öğrencinin ilgisini, ihtiyacını, bilişsel, duyuşsal ve devinimsel özelliklerini dikkate alan; teoriden uzak olup uygulama ağırlıklı olması gerektiğini ifade etmektedir. Singapur'un bu ifadeler ışığında yol almasının başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Bilginin tabiatını düşünmek, var olan bilgiyi anlamak ve bilgiyi üretme süreci olarak tanımlanmış fen eğitiminde amaçlara ulaşabilmek için öğrenci, öğretmen ve öğretim programı üçlüsü dikkate alınmalıdır (McMinn, Nakamaye & Smieja, 1994). Bu üçlünün en önemli parçalarından biri olan programın gücü göz ardı edilmemelidir. Koca (1999), programların öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarına uygun bir şekilde geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Güngör ve Yılmaz (2002), yaptığı araştırmasında eğitim programının temel amacının, program bazında etkinliği hakkında yargı oluşturmak ve programdaki

noksanlıkları tespit etmek, eksiklikleri düzeltmek olduğunu ifade etmiştir. Ülkemizdeki eğitim programlarının iyileştirilmesiyle PISA gibi uluslararası programlarda daha üst seviyelerde yerimizi alabiliriz.

ÖNERİLER

Bu araştırmada adı geçen ülkelerin, ifade edilen öğretim programlarında çözeltiler ünitesindeki kazanımlar ima, ifade ve vurgu başlıkları altında incelenmiştir.

- Elde edilen bulgular program geliştiriciler tarafından kullanılıp programların niteliği artırılabilir.
- Farklı ülkelerin öğretim programları ima, ifade ve vurgu başlıkları altında incelenebilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

KAYNAKÇA

Abraham, M. R., Williamson, V. M., & Westbrook, S. L. (1994). A cross-age study of the understanding of five Chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147-165.

Akşit, N. (2007). Educational reform in Turkey. *International Journal of Development*, 27, 129-137.

Alpaydın, S., Uslu, İ., Şenyıldırım, A., Beyhan, Ö., & Ardahan, H. (2006). *Bilgisayar destekli kimya öğretiminde çözeltiler konusu için geliştirilen öğretim materyallerinin öğrenci başarısına etkisi*, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Gazi Üniversitesi, Ankara.

BBC News. (2016). PISA testi: Türkiye 72 ülke içinde 50'nci sırada. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-38219262> [Erişim tarihi: 15.09.2020].

Bourgeois, S. P., Dutura, A. A., Mccrohan, H. D., Riviere, P. E., Smith, H E., Souza R., & Pariser E.R. (1986). Experimenting with water: factors affecting the solubility of substances in water. *Journal of Marine Education*, 7(1), 15-50.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (1. Basım). Pegem Akademi.

- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, F. (1997). *Fizik Öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası, Millî Eğitimi Geliştirme Projesi.
- Çiftçi, B. Aydın, A. (2018). Türkiye ve Etiyopya ortaöğretim kimya dersi öğretim programlarında bulunan "çözeltiler" ünitesindeki kazanımların benzerlik yönünden karşılaştırılması. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 3(1) , 1-16. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jotcsc/issue/35803/400967>
- Demirel, Ö. (2017). *Eğitimde Program Geliştirme, Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ekiz, D. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (geliştirilmiş üçüncü basım). Anı Yayıncılık.
- Gennaro, E.D. (1981). Assessing junior high students' understanding of density and solubility. *School Science and Mathematics*, 81, 399-404.
- Goodwin, A. (2002). Is salt melting when it dissolves in water? *Journal of Chemical Education*, 79(3), 393-396.
- Güngör, C. & Yılmaz, B. (2002). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. <http://www.egitim.com/egitimciler/0753/0753.1/0753.Egitimdeolcmevedegerlendirme>. [Erişim tarihi: 05.08.2020]
- Güven, İ. (2009). *Türkiye ile Kanada fen eğitiminin karşılaştırılması ve önerilen bir fen uygulaması*. [Yayımlanmış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Hwang, B. T., & Liu, Y. S. (1994). *A Study of Proportional Reasoning and Self Regulation Instruction on Students' Conceptual Change in Conceptions of Solution*. The Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, March, Taiwan.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (19. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Kelly, D. L. (2002). *The TIMS grades*. *Educational Research and Evaluation*, 8(1), 41-54.
- Kıvanç, Z. Aydın, A. (2020). Türkiye ve Yeni Zelanda fen bilimleri dersi öğretim programlarında bilimin doğası kazanımlarının benzerlikler yönünden incelenmesi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(1) , 1-34. DOI: 10.37995/jotcsc.621518
- Koca, S. (1999). *Ortaöğretimde Fizik Dersi Müfredat Programlarının Değerlendirilmesi ve Alternatif Bir Fizik Programı*, Ankara: G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi].
- Köseoğlu F., Kavak N., & Uslu, C. (2000). *10. Sınıf Öğrencilerinin Çözeltiler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Ortadan Kaldırılması İçin Konstruktivist Metoda Dayalı İşlem*

- Yapraklarının Hazırlanması*, IV. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- McMinn, D. G., Nakamaye, K. L., & Smieja, J. A. (1994). Enhancing undergraduate education: curriculum modification and instrumentation. *Journal of Chemical Education*, 71(9), 755-758.
- Miles, M.B., & Huberman, A. M. (1994), *Qualitative Data Analysis*. Sage Publications, London.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=350> [Erişim tarihi: 05.08.2020]
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2020). *PISA raporu*. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf [Erişim tarihi: 05.08.2020]
- Ministry of Education Singapore [MOE]. (2020). Chemistry Singapore-Cambridge General Certificate of Education Advanced Level Higher 2. <https://www.moe.gov.sg/education> [Erişim Tarihi: 05.08.2020]
- Noah, H. J. (1984). *The use and abuse of comparative education*. Comparative Education Review. 28(4), 560-562
- Oliver, A.I. (1971). When does a curriculum need to be changed? In curriculum improvement: A guide to problems principles, and procedures. (Mead & Company). New York: Dodd.
- Raviolo, A. (2001). Assessing students' conceptual understanding of solubility equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 629.
- Reddy V., (2005). Cross-national achievement studies: learning from South Africa's participation in the trends in international mathematics and science study (TIMSS). *Compare A Journal of Comparative Education*, 35(1), 63-77.
- Sağlam, M. (1999). *Avrupa ülkelerinin eğitim sistemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Sanger, M. J., & Greenbowe, T. J. (2000). Addressing student misconceptions concerning electron flow in aqueous solutions with instruction including computer animations and conceptual change strategies. *International Journal of Science Education*, 22(5), 521-537.

- Selley, N. J. (2001). Students' spontaneous use of a particulate model for dissolution. *Research in Science Education, 30*(4), 389-402.
- Starfikir Güzel Sözler ve Fikirler. (2020). *Albert Einstein*. <https://starfikir.com/2019/02/20/sevgi-ile-ilgili-guzel-sozler/> [Erişim tarihi: 05.08.2020]
- Taba, H. (1962). Curriculum development: Theory and practice. (Brace & World). New York: Harcourt.
- Taylor, N., & Coll, R. (1997). The use of analogy in the teaching of solubility to preservice primary teachers. *Australian Science Teachers' Journal, 43*(4), 58-64
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri (TDK). (2020). "ima, ifade, vurgu" <https://sozluk.gov.tr/> [Erişim tarihi: 05.08.2020]
- Türkoğlu, A. (1998). *Karşılaştırmalı Eğitim: "Dünya Ülkelerinden Örneklerle"*. Adana: Baki Kitabevi.
- Ültanır, G. (2000). *Karşılaştırmalı Eğitim Bilimi*. Eylül Kitap ve Yayınevi, Ankara.
- Yıldırım, A. (2015). *Yeni Türkçe Sözlük* (14. Basım). Bilge Kültür Sanat Yayıncılık.