

8. Sınıf Öğrencilerin Element, Bileşik, Karışım Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi

Investigating Eight Grade Students' Understanding Level and Misconceptions on the Concept of Element, Compound, Mixture Investigating Eight Grade Students' Understanding Level and Misconceptions on the Concept of Element, Compound, Mixture

Aytül GÖKULU

Milli Eğitim Bakanlığı, Şemsettin Fatma Çamoğlu Ortaokulu, Çanakkale, Türkiye

Makale Geliş Tarihi: 24.06.2015

Yayına Kabul Tarihi: 16.02.2016

Özet

Çalışmada Çanakkale’de bir ortaokulda okuyan sekizinci sınıf öğrencilerinin “element-bileşik-karışım” kavramlarını anlamlı öğrenme düzeyleri ile bilimsel işlem becerileri, TEOG puanları ve 8. Sınıf yılsonu başarı puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Veriler; Element-Bileşik-Karışım Kavram Testi, Bilimsel İşlem Beceri Testi kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 20 Paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, öğrencilerin element-bileşik-karışım kavramlarını anlamlı öğrenme düzeyleri ile bilimsel işlem becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bunun yanı sıra, öğrencilerin bilimsel işlem becerileri ile 8. Sınıf yılsonu başarı puanları ve TEOG puanları arasında da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Çalışmada, öğrencilerin ilgili kavramları tam anlama düzeylerinin %51.6-6.4 arasında değişirken, kavram yanılgılarının ise %41.7-5.0 arasında değiştiği belirlenmiştir. Öğrencilerin homojen-heterojen karışım ve iyonik yapılu bileşik kavramları ile ilgili kavram yanılgılarının fazla, anlama düzeylerinin ise düşük olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin verilen görsel modeller ile ilgili kavramları doğru eşleştirme oranının, bu kavramları doğru açıklama oranından daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Element, bileşik, karışım, kavram yanılgıları, bilimsel işlem beceri düzeyi

Abstract

The purpose of this study was to investigate the meaningful learning level and the level of misconceptions of the eight-grade students' on the subject of “element-compound-mixture”. Also it was investigated the relationship among these variables students' science process skills levels, achievement scores from eight grade secondary education and scores on the TEOG Examination. Data was obtained by using Element-Compound-Mixture Concept Test and Science Process Skill Test. The result of the study showed that there was a significant relationship between the students' level of meaningful learning of the related concepts and science process

skills. Also, it was found that there were significant relationships between students' science process skills levels and achievement scores from eight-grade secondary education; science process skills levels and scores on the TEOG Examination. It was found that students' meaningful learning levels of the related concepts were % 51.6-6.4, and their misconceptions were % 41.7-5.0. Consequently, it was determined that students' misconceptions on the concept of homogen-heterogen mixtures and ionic compounds are more and the understanding level of these concepts is less than the concepts of element and molecular compounds. On the other hand it was found that students' true matching rate of the visual models and concepts is higher than explaining these conceptions.

Keywords: Element, compound, mixture, misconceptions, science process skills

1. Giriş

Öğrenciler günlük yaşantılarında ve öğrenim süreci içerisinde birçok olay, olgu ve kavramlarla ilgili bilgilere sahip olurlar. Sahip olunan bu bilgiler çoğu zaman bilimsel bilgi ile örtüşmeyebilir. Bu bilgiler bilim insanları tarafından çeşitli şekillerde adlandırılmaktadır. Bunlar; kavram yanlışlığı, alternatif kavramlar, ön bilgi, çocuk bilimi, alternatif çerçevedir. (Gilbert ve Watts, 1983; Gilbert ve diğ., 1982; Nakhleh, 1992; Schmidt, 1997; Schoon ve Bone, 1998; Palmer, 2001). Öğrencilerin kavramlarla ilgili sahip oldukları bilgiler farklı terimler ile ifade edilseler de çoğu zaman aynı şeyi ifade etmektedir (Taber 2000). Bu terimler içerisinde kavram yanlışlığı, bilimsel olarak kabul edilen kavramlarla uyuşmayan ve tutarsız olan ifadeler olarak adlandırılmaktadır (Novick ve Nussbaum, 1982; Nakhleh, 1992). Literatürde, gerek fen bilimlerinde gerekse de diğer alanlarda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlıklarını araştıran birçok çalışma yapılmıştır (Nakhleh, 1992; Sanger, 2000; Stains ve Talanquer, 2007; Köse, 2008; Gökulu, 2013; Sözen ve Bolat, 2014; Akyüz ve Hangül, 2014; Pabuçcu ve Geban 2015; Çayan ve Karşı, 2015; Özdeş ve Kesici, 2015).

Fen Bilimleri öğretim programları içerisinde öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri veya anlayamadıkları birçok konu ve kavramlar bulunmaktadır. Bunlar, genellikle öğrencilere soyut gelen günlük yaşantı ile ilişkilendirilmekte güçlük çekilen konular veya kavramlardır (Nakhleh, 1992). Bu konulardan bazıları olan element, bileşik ve karışım kavramlarının da öğrenciler tarafından iyi anlaşılması Doymuş (2008) ve Özmen (2008) tarafından belirtilmiştir. Bu kavramlar ortaokul fen ve teknoloji müfredatında bulunmasının yanı sıra orta öğretimde de yer almaktadır. Ayrıca, yükseköğretimdeki sayısal bölümlerde de kimyanın temel konuları içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle bu kavramların iyi öğrenilmesi, bu konularla ilgili üst sınıflarda öğrenilecek diğer kimya konularının anlaşılmasını kolaylaştıracaktır (Sökmen ve Bayram, 1999). Fen eğitiminde element, bileşik ve karışım kavramlarının anlaşılması ve kavram yanlışlıkları ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Briggs ve Holding, 1986; Ben-Zvi ve diğ., 1988; Laverty ve Mc Garvey, 1991; Ayas ve Demirbaş, 1997; Sanger, 2000; Taber, 2002; Papageorgiou, 2002; Papageorgiou ve Sakka, 2000; Stains ve Talanquer 2007a, b; Kınır ve diğ., 2013; Wang ve Barrow, 2013; Franco-Mariscal ve diğ., 2015).

Stains ve Talanquer (2007) yapılan çalışmada üniversitede çeşitli bölümlerde kimya eğitimi alan öğrencilerin element, bileşik ve karışım kavramları ile ilgili verilen tanecik modellerini nasıl sınıflandırdıkları incelenmiş ve bu amaçla element, bileşik ve karışım kavramları içeren tanecik modelleri kullanılarak sorular hazırlanmıştır. Öğrencilere bu sorular uygulanmış ve analiz edilmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan her öğrenci grubundan seçilen öğrenciler ile mülakat yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda araştırmacılar, öğrencilerin sınıflandırma yaparken oluşan hatalarının atom-element, molekül-bileşik gibi kavramlar arasındaki zihinsel çağrışımlarından ya da bileşik- karışım gibi kavramların farkını ayırt etme bilgisinden yoksun olmalarından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Coştu ve diğ. (2007) çalışmalarında, öğrencilerin karışım ve kimyasal bileşikler konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını ve iki kavram arasındaki farkların anlaşılmasını geliştirmek amacıyla uygulamalı aktivitelerin etkisini incelenmiştir. Çalışma sonucunda uygulanan aktivitelerin öğrencilerin karışım ve kimyasal bileşikler kavramlarının anlayışlarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte çalışmada “Karışımlar saf maddedir, homojendir, iki çeşit element içerir. Bileşikler homojen değildir, aynı cins iki çeşit element içerir.” gibi birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Ben-Zwi ve diğ. (1986) öğrencilerin moleküllerin yapısı hakkındaki kavram yanlışlıkları ve kavramsal anlayışlarını incelediği çalışmalarında öğrencilerin yaptıkları çizimler değerlendirilerek kavram yanlışlıkları ve anlama seviyeleri tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin molekül ve atom kavramlarını kullanmalarına rağmen, bu kavramları maddenin tanecikli modeli ile ilişkilendirmekte zorlandıkları hatta bu ilişkilendirmeyi gerçekleştiremedikleri gözlemlenmiştir.

Benson ve diğ. (1993) atom teorileri ve maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavramsal anlayışlarını ve kavram yanlışlıklarını çizim yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmacılar maddenin tanecikli yapısı, atom ile ilgili birçok kavram yanlışlığı tespit etmişlerdir. Benzer biçimde Karaçop ve Doymuş (2013) ile Ormancı (2012) maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavram yanlışlıklarını inceledikleri çalışmalarında, öğrencilerin bu kavramlarla ilgili birçok kavram yanlışlığına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

Başka bir çalışmada Kınır ve diğ. (2013) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim ve karışım konuları ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlıklarını araştırmışlardır. Karışımlar ile ilgili “bütün karışımlar heterojendir, karışımlar her zaman iki çeşit madde içerir” gibi kavram yanlışlıkları tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışmada, öğrencilerin element, bileşik ve karışım kavramlarını ayırmada hatalar yaptıkları ve karıştırdıkları görülmüştür. Benzer şekilde Ayas ve Demirbaş (1997) tarafından yapılan çalışmada da bu üç kavramın öğrenciler tarafından karıştırıldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar öğrencilerin, saf madde ile karışımlar arasında ayırım yapmakta zorlandıklarını da tespit etmişlerdir. Benzer sonuçlar Sager (2000) tarafından da tespit edilmiştir. Araştırmacının yaptığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin bütün karışım-

ları heterojen olarak çizdikleri ve karışımları saf maddeler olarak sınıflandırdıkları belirtilmiştir.

Karaer (2007) sınıf öğretmenleri adayları öğretmenlerin madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyi ve kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Aday öğretmenlerin homojen ve heterojen karışım kavramlarını karıştırdıkları, bileşiklerde bileşenlerin belirli oranda birleşmediği, fiziksel yollarla bileşenlerine ayrıldığı gibi birçok kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bileşik, element ve karışım ile ilgili verilen örneklerde (şeker ve su elementtir, altının bileşiktir, yemek tuzu elementtir) hatalar yaptıkları gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin bilgiye ulaşma becerilerinin kazandırılması eğitimin temel amaçlarından biridir (Kaptan 1999). Bu becerilerin kazandırılabilmesi için, öğrencilerin bazı üst düzey becerilere sahip olması gerekmektedir. Bu becerilerden biri de bilimsel süreç becerileridir (Aydoğdu ve diğ: 2012). Araştırma, sorgulama, yorum yapma, gözlem yapma gibi beceriler bilimsel süreç becerileri içerisinde olması nedeni ile bu becerilerin öğrencilere kazandırılması fen eğitiminde önemli bir yere sahiptir (Myers ve diğ: 2004). Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerileri de araştırılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin element, bileşik ve karışım kavramları ile ilgili yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, 8. Sınıf öğrencilerinin Temel Eğitimden Orta Öğretme Geçiş sınavı (TEOG) Fen ve Teknoloji puanları, 8.sınıf Yıl Sonu Başarı puanları ile element, bileşik ve karışım konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırmada ele alınan element, bileşik ve karışım konusu fen ve teknoloji 8. Sınıf konularından kimyasal bağlar, periyodik cetvel, çözeltiler gibi konuların temelini oluşturmaktadır. Belirtilen bu konularda TEOG 2 sınavının %10-20'sini oluşturmaktadır. Fen ve Teknoloji dersinin temel konularından olan element-bileşik-karışım konularında anlamlı öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin incelendiği bu çalışmada şu sorulara cevap aranmıştır.

Araştırmanın problemi

Çalışmanın temel amacına bağlı olan sorular:

1. Sekizinci sınıf öğrencilerin element, bileşik ve karışım konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeyleri nedir?
2. Sekizinci sınıf öğrencilerin element, bileşik ve karışım konusunda sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir?
3. Sekizinci sınıf öğrencilerin element, bileşik ve karışım konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeyleri ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı

bir ilişki var mıdır?

Çalışmanın ikinci derecedeki amacına bağlı olan sorular:

4. Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersi TEOG-Puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. Sekizinci sınıf öğrencilerin element, bileşik ve karışım konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeyleri ile 8. Sınıf yılsonu başarı puanları arasında ilişki var mıdır?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Deseni

Çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelinde; araştırılmak istenen olayın veya problemin mevcut durumu nedir ve neredeyiz gibi sorulara cevaplar aranmaktadır (Çepni, 2007). Ayrıca bir konu, kavram veya olay hakkındaki mevcut durumların ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada da sekizinci sınıf öğrencilerinin element, bileşik, karışım kavramlarına ilişkin anlama düzeyleri ve kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlandığından, tarama modelinin kullanılması uygun bulunmuştur.

2.2. Örneklem

Çalışmanın örneklemini 2014-2015 eğitim öğretim yılı içerisinde, Çanakkale ilinde Şemsettin Fatma Çamoğlu ortaokulunda öğrenim gören toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 34'ü kız, 26'sı erkek öğrencidir.

2.3. Veri Toplama Araçları

2.3.1. Element-Bileşik-Karışım Kavram Testi (EBKK): Sorular oluşturulmadan önce, gerekli alan yazın çalışmaları ve öğretim programı içeriği incelenmiştir. Çalışmada, Briggs ve Holding (1986) tarafından yapılmış olan tanecik örneği soruları incelenmiştir. Bu sorular, geliştirilerek element- bileşik-karışım kavram testi yeniden oluşturulmuştur. Testte toplam 18 soru yer almaktadır. Oluşturulan sorular; uzman görüşünü sağlamak amacıyla; dört fen öğreticisi tarafından incelenerek, soruların kapsam geçerliliği ve yapı geçerliliği sağlanmıştır. Testin güvenilirliği 0.78 olarak hesaplanmıştır. Testte 9 model verilmiştir. Modellerden ikisi atomik yapıli elemente, ikisi moleküler yapıli elemente, ikisi moleküler yapıli bileşiğe, biri iyonik yapıli bileşiğe, biri homojen karışıma, birisi de heterojen karışıma örnek olarak verilmiştir. Verilen modeller üzerinden öğrencilerin element, bileşik ve karışım ayırımı yapmaları, elementi atomik ve moleküler; bileşiği moleküler ve iyonik; karışımı homojen ve heterojen olarak ayırmaları istenerek neden bu şekilde seçtikleri sorulmuştur. EBKK testinde bulunan sorular bulgular kısmında tablo 1'de verilmiştir.

2.2.2. Bilimsel Süreç Beceri Testi: Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacıyla kullanılan Bilimsel Süreç Beceri Testi Aydoğdu ve diğ. (2012) tarafından ilköğretim öğrencilerine yönelik olarak geliştirilmiştir. Testte 27 çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Testin güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0.84, ortalama güçlüğü ise 0.54 olarak bulunmuştur. Testte temel beceriler ve üst düzey becerileri ölçen sorular bulunmaktadır. Testte temel beceriler içeren sorular; sınıflama yapma, gözlem yapma, uzay-zaman ilişkilerini kullanma, çıkarım yapma, tahmin yapma becerilerine yöneliktir ve toplam 9 adettir. Üst düzey beceriler içeren sorular; problem belirleme, hipotez kurma, değişkenler belirleme ve kontrol etme, deney yapma ve verileri yorumlama becerilerine yöneliktir ve toplam 18 adettir.

2.3.Verilerin analizi

EBKK testi içinde bulunan açık uçlu sorular Abraham ve diğ. (1994) tarafından önerilen kategorilere göre analiz edilmiştir. Bu kategoriler; verilen cevap bilimsel olarak kabul edilen cevabın içeriğini tam olarak kapsıyorsa “tam anlama”, verilen cevap bilimsel olarak kabul edilen cevabın içeriğini eksik olarak kapsıyorsa “kısmi anlama”, verilen cevap yanlış bilgiler içeriğorsa “ kavram yanlışları”, verilen cevap soru ile ilgisiz bilgi içeriğorsa, cevap yoksa “anlaşılmamış” şeklindedir.

Yukarıda belirtilen metot öğrencilerin EBKK testindeki başarılarını tespit etmek için kullanılmıştır. “tam anlama” 2 puan, “kısmi anlama” 1 puan, “ kavram yanlışsı” ve “anlaşılmamış” 0 puan olarak kodlanmıştır. Testteki 18 soru tam puan olarak alındığında en yüksek 36 puana denk gelmektedir. Sekizinci sınıf öğrencilerinin element- bileşik-karışım kavramlarını anlamlı öğrenme düzeyleri ile bilimsel işlem becerileri, TEOG puanları ve 8. Sınıf yıl sonu başarı puanları arasındaki ilişki SPSS 20 paket programı kullanılarak Pearson korelasyon katsayısı hesaplanması sonucu bulunmuştur.

3. Bulgular ve Yorumlar

Sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanan “Element-Bileşik-Karışım Kavram Tesiti” sonuçlarına göre öğrencilerin testteki kavramları tam anlama düzeyleri %51.6 ile %6.4 arasında değişmektedir. Bu sonuca göre öğrencilerin bu konuyu tam olarak öğrenemedikleri görülmektedir. En yüksek oran element modellerinin seçiminde görülürken en düşük oran seçilen iyonik bileşik modelinin neden seçildiğini sorgulayan soruda görülmüştür. Öğrencilerin kısmi anlama düzeyleri %58.3 ile %10 arasında değişmektedir. Kısmi anlamamanın en yüksek olduğu oran moleküler element modelinin neden seçildiğini sorgulayan soruda görülmüştür. Öğrencilerin açıklamalarında eksik bilgilerin fazla olduğu tespit edilmiştir. En düşük oran ise, heterojen karışım modelinin neden seçildiğini sorgulayan soruda olduğu görülmüştür. Bu soruda tam anlama oranı %13 iken, kavram yanlışsı ve anlaşılma oranı %33.3 ile yüksek bir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Genel olarak tüm sorularda kavram yanlışları oranı %41.7 ile %5 arasında değişmektedir. En çok kavram yanlışsının homojen ve heterojen karı-

şında olurken, en az kavram yanlışlarının bileşik modellerinin seçiminde yapıldığı görülmüştür. Anlaşılmamış soru düzeyleri %33.3 ile %8.3 arasında değişmektedir. Öğrencilerin modelleri neden seçtiklerini sorgulayan sorulara en yüksek düzeyde cevap vermedikleri görülürken, en fazla cevap verdikleri soruların model seçimi yaptıkları sorular olduğu görülmüştür. Öğrencilerin, görsel olarak modeller ile element, bileşik ya da karışımları eşleştirme yaparken daha az sıkıntı çektikleri görülmüştür. Öğrenciler kitaplarda bu modelleri sürekli olarak görmekte ve bu modeller karşısına çıktığında bu kavramlar ile modelleri zihninde daha kolay eşleştirmekte ve böylelikle bu modellerle ilgili sorulara daha iyi yanıt verebilmektedirler. Öğrencilerin modelleri seçme gerekçelerini açıklamakta yaşadıkları sorunların en önemli nedenlerinden birisi de onların element, bileşik, karışım kavramlarını zihinlerinde iyi oturtamamış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle de öğrencilerin çeşitli eğitim kademelelerinde bu kavramlarla ilgili yanlışları sıklıkla gözlemlenmektedir (Stains ve Talanquer, 2007).

Tablo1. EBKK testi sonuçları

Soru	Tam anlama		Kısmi anlama		Kavram yanlışlığı		Anlaşılmamış	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1.Element modelleri hangisi/ hangileridir?	31	%51.6	15	%25	14	%23.4	-	-
1a. Bu modelleri neden seçtiniz?	28	%46.7	17	%28.3	5	%8.3	10	%16.6
2.Atomik yapıli element hangisi/hangileridir?	29	%48.3	7	%11.7	15	%25	9	%15
2.a. Bu modelleri neden seçtiniz?	8	%13.3	35	%58.3	3	%5	14	%23.4
3.Moleküler yapıli element hangisi/hangileridir?	27	%45	23	%38.4	5	%8.3	5	%8.3
3.a. Bu modelleri neden seçtiniz?	10	%16.6	28	%46.7	12	%20	10	%16.6
4.Bileşik modelleri hangisi/ hangileridir?	30	%50	21	%35	4	%6.4	5	%8.3
4.a. Bu modelleri neden seçtiniz	10	%16.6	20	%33.3	15	%25	15	%25
5.Moleküler yapıli bileşik hangisidir?	27	%45	20	%33.3	10	%16.6	3	%5
5.a. Bu modelleri neden seçtiniz?	20	%33.3	15	%25	16	%26.7	9	%15
6.İyonik yapıli bileşik hangisi/hangileridir	27	%45	18	%30	10	%16.6	5	%8.3
6.a. Bu modelleri neden seçtiniz	4	%6.4	15	%25	22	%36.7	19	%31.7
7.Karışım modelleri hangisi/ hangileridir?	23	%38.4	24	%40	8	%13.3	5	%8.3
7.a. Bu modelleri neden seçtiniz	8	%13.3	12	%20	20	%33.3	20	%33.3
7.Homojen karışım modelleri hangisi/ hangileridir?	10	%16.6	11	%18.3	25	%41.7	4	%6.4
8.a. Bu modelleri neden seçtiniz	10	%16.6	10	%16.6	21	%35	19	%31.7
9.Heterojen karışım modelleri hangisi/ hangileridir?	11	%18.3	12	%20	18	%30	19	%31.7
9.a. Bu modelleri neden seçtiniz?	9	%15	6	%10	25	%41.7	20	%33.3

EBKK testi sonuçlarına göre öğrencilerin sahip oldukları bazı kavram yanlışları aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Element, bileşik, karışım kavramları ile ilgili kavram yanılgıları dağılımı

Kavram Yanılgısı	F	%
Tanecikler arası mesafe az ise madde homojendir.	10	16.6
Tanecikler karıştırınca erirse homojen erimezse heterojendir.	11	18.3
Tanecikler arası mesafe çok ise heterojendir.	10	16.6
Tanecikler birbirinden bağımsız olarak duruyorsa karışım oluşur.	15	25
Tanecikler birbiri içinde eşit dağılıyorsa heterojen eşit dağılmıyorsa homojen olur	15	25
Atomlar birbirine bağlı olursa moleküler yapı element olur.	12	20
Bileşik içindeki tanecikler ve moleküler yapı element içindeki tanecikler birbirleri ile birleşik yapıdır.	3	5
İkili ve üçlü atomlar molekülü yani bileşiği oluşturur.	2	3.3
Tek cins atomlar bir grup halinde bileşiği oluşturur.	3	5
Üç aynı cins element birleşerek bileşik oluşturur ve moleküler olur.	16	26.6
Farklı cins atomlar birleşip grup olarak duruyorsa karışım oluşur.	5	8.3
Bileşik içinde kalıp şeklinde molekül varsa iyonik yapı bileşik oluşur.	18	30
Aynı cins ve farklı cins atomlar molekülleri, onlarda bileşiği oluşturur.	5	8.3

Çalışmaya katılan öğrencilerinin element- bileşik-karışım kavramlarını anlamlı öğrenme düzeyleri ile bilimsel işlem becerileri, TEOG puanları ve 8. Sınıf yıl sonu başarı puanları arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 3. Öğrencilerin element-bileşik-karışım kavramlarını anlama düzeyleri ile bilimsel işlem becerileri arasındaki ilişki

Değişken	N	r	P
EBKK anlama düzeyi	60	0.805	0.00
BİB puanları			

Öğrencilerin element-bileşik-karışım kavramlarını anlamlı öğrenme düzeyleri ile bilimsel işlem becerileri arasındaki ilişki pearson korelasyon analizi ile hesaplanmıştır ve $p < 0.05$ bulunmuştur. Pearson korelasyon katsayısı 0,805'dir. İki değişken arasındaki ilişkinin pozitif yönde çok yüksek bir ilişkide olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Öğrencilerin TEOG 2 Fen puanları ile bilimsel işlem becerileri arasındaki ilişki

Değişken	N	R	P
TEOG 2 puanları	60	0.808	0.00
BİB puanları			

Öğrencilerin bilimsel işlem becerileri ile fen ve teknoloji TEOG 2 puanları arasındaki ilişki pearson korelasyon analizi ile hesaplanmıştır ve $p < 0.05$ bulunmuştur.

Pearson korelasyon katsayısı 0,808'dir. EBKK ile TEOG 2 puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır. İki değişken arasındaki ilişkinin pozitif yönde çok yüksek bir ilişkide olduğunu görülmektedir.

Tablo 5. Öğrencilerin element-bileşik-karışım kavramlarını anlama düzeyleri ile yılsonu başarı puanları arasındaki ilişki

Değişken	N	R	P
EBKK anlama düzeyi	60	0.671	0.00
Yılsonu başarı puanı			

Öğrencilerin bilimsel işlem becerileri ile 8. Sınıf yıl sonu başarı puanları arasındaki ilişki pearson korelasyon analizi ile hesaplanmıştır ve $p < 0.05$ bulunmuştur. Pearson korelasyon katsayısı 0,671'dir. EBKK ile 8. Sınıf temel eğitim başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır. İki değişken arasındaki ilişkinin pozitif yönde olduğunu görülmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin element-bileşik-karışım kavramlarını anlama düzeyleri araştırılarak, sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmiştir. Çalışmaya göre en yüksek anlama düzeyi %51.6 ile element modellerinin gösterilmesinde gözlemlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin element-bileşik-karışım ile ilgili pek çok kavramı anlama düzeylerinin oldukça düşük düzeyde gerçekleştiği ortaya konulmuştur. Bu durum öğrencilerin zihinlerinde konuların öğrenimi esnasında anlamlı öğrenmenin tam olarak gerçekleşmediğinin bir göstergesidir. Bazı öğrencilerin “aynı ya da farklı cins atomlardan oluşan moleküllerden bileşik oluşur” şeklinde kavram yanlışlığına sahip olması bu durumun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu durum bazı öğrencilerin moleküler yapı element ile moleküler yapı bileşik kavramlarını ayırt edemedikleri, moleküler yapı element de bileşikmiş gibi düşündüklerini göstermektedir. Öğrencilerin moleküler yapı element ile moleküler yapı bileşik kavramlarıyla ilgili benzer yanlışlıklara sahip oldukları konuyla ilgili yapılan literatür çalışmalarında doğrulanmıştır (Stains ve Talanquer, 2007a; Doymus ve diğ., 2009; Merritt ve diğ., 2007; Othman ve diğ., 2008; Karaçöp ve Doymuş, 2013).

Çalışmada gözlemlenen kavram yanlışlarından birisi de “ikili ve üçlü atomlar molekülü yani bileşiği oluşturur” yanlışlığıdır. Bu yanlışlıkta öğrencilerin molekül ve bileşik kavramlarını birbirleri ile özdeşleştirdikleri, iki farklı kavramı aynı kavrammış gibi düşündükleri gözlemlenmiştir. Benzer bir biçimde, Awan ve diğ. (2011) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin büyük bir kısmının molekül ve bileşik kavramlarını ayırt etmekte zorlandıkları tespit edilmiştir.

Kavram yanlışlarının en yüksek gözlemlendiği durum, iyonik bileşik modelinin neden seçildiğiyle ilgili soruda görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bileşikleri moleküller ile özdeşleştirmelerinden kaynaklanmaktadır. “Molekül varsa bileşik vardır,

molekül yoksa bileşik yoktur” fikri iyonik yapıli bileşiklerin varlığının kabul edilmesini zorlaştırmaktadır. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar görülmektedir. Stains ve Talanquer (2007b) çalışmalarında öğrencilerden bileşik modelleri çizmeleri istenmiş, öğrencilerden 28’i bileşigi moleküler yapıda çizirken yalnızca 6’sının iyonik yapıda çizim yaptıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin bu kavramları mikroskobik boyutta düşünmekte güçlük çekmelerinden dolayı kavram yanlışlarına sahip oldukları Harrison ve Treagust (2000) ve Sanger (2000) tarafından yapılan çalışmalarda belirtilmiştir.

Çalışmada bazı öğrencilerin farklı iki element çeşidinin oluşturduğu homojen karışım modelinin element modeli ile karıştırdığı görülmüştür. Bu öğrencilerde elementin tek cins atom içermesi gerektiği bilgisinin tam olarak oturmaması nedeni ile yanlışlığa düştükleri söylenebilir. Stains ve Talanquer (2007b), tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin benzer bir yanlışlığa sahip oldukları belirtilmektedir.

Çalışmada gözlemlenen bir diğerkavram yanlışlığı ise homojen ve heterojen karışım kavramları ile ilgilidir. Öğrencilerin homojen ve heterojen kavramlarını birbirinin yerine kullanması durumu Sanger (2000) tarafından yapılan çalışmada da gözlemlenmiştir. Ayrıca araştırmacı öğrencilerin karışımlar ile ilgili çizim yaparken mikroskobik düzeyde düşünmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Çalışmada gözlemlenen bir diğerkavram yanlışlığı tanecik modelleri ile ilgilidir. Öğrencilerin özellikle homojen-heterojen karışım, moleküler yapıli element-bileşik ve atomik yapıli element-karışım modellerini birbirinin yerine kullandıkları tespit edilmiştir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalar, kimya konularında yer alan moleküler ve sembolik gösterimlerin çok olması nedeni ile öğrencilerin bu konuları iyi anlamadıklarını belirtmektedir (Ben-Zv ve diğ., 1987; Nakhleh, 1992; Doymuş ve diğ., 2009; Karaçop ve Doymuş, 2013). Sonuç olarak yapılan çalışma da göstermektedir ki öğrenciler element-bileşik-karışım kavramlarının sembolik gösterimlerini yeterince iyi kavrayamamışlardır ve öğrencilerin bu kavramlarla ilgili kavram yanlışlıları mevcuttur.

Ortaokul fen ve teknoloji müfredatı içerisinde birçok soyut kavramlar bulunmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin soyut düşünme becerileri ile element-bileşik-karışım kavramlarını anlama seviyeleri arasında bir ilişki olacağı düşünülerek öğrencilerin bilimsel işlem becerileri ile ilgili kavramları anlama seviyeleri arasındaki ilişki araştırılmış ve pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, bilimsel işlem becerileri yüksek olan öğrencilerin EBKK testinden aldıkları puan ortalamalarının da daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bir başka deyişle soyut düşünme becerisi daha gelişmiş olan öğrencilerin testteki akademik başarıları daha yüksektir. Literatürde yer alan birçok çalışma da (Delialioğlu, 1996; Steer ve diğ., 2006; Yenilmez ve diğ., 2006; Dilci ve Mermer, 2013) akademik başarı ile soyut düşünme becerisi arasında kuvvetli bir bağ olduğunu belirtmektedir.

Son iki yılda uygulanan TEOG Soruları incelendiğinde fen ve teknoloji sorularının %20'sinin maddenin içyapısı ünitesi ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu ünitenin temelini de element-bileşik-karışım kavramlarının öğrencilerin zihinlerinde tam oturması ile mümkün olduğu düşünülürse ilgili konuların anlamlı öğrenimi öğrencilerin ileriki yıllarda göreceği konuları öğrenmelerini olumlu yönde etkileyecektir. Element-bileşik-karışım konusunun ele alındığı çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel işlem beceri düzeyleri ile TEOG puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. TEOG puanı yüksek olan öğrencilerin BİBT puanlarının da yüksek olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Zorlu ve ark. (2014) yapılan çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin seviye belirleme sınav sonuçları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişler ve BİBT puanları yüksek olanların SBS puanlarının da yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde yer alan birçok çalışma da bilimsel süreç becerileri yüksek olan öğrencilerin seviye belirleme sınavında ve Fen Teknoloji testinde daha başarılı olduklarını göstermiştir (Onwuegbuzie, 2000; Aktamış, 2009; Aktamış ve diğ., 2011; Duran, 2008).

Çalışmada öğrencilerin bilimsel işlem becerileri ile 8. sınıf yılsonu başarı puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, Bağçeci ve diğ. (2011) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bu bakımdan soyut düşünme becerisi gelişmiş olan öğrencilerin yorum yapma, anlama yeteneklerinin daha gelişmiş olması nedeni ile tüm derslerde sahip oldukları başarı ortalamalarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

5. Öneriler

Element, bileşik, karışım konularıyla ilgili bu çalışmada gözlemlenen kavram yanlışlıkları, bu kavramların öğretiminde üzerinde önemle durulması gerektiğini göstermektedir. Bu kavramların öğretiminde neler yapılması ve hangi öğretim stratejilerinin kullanılması gerektiği bu anlamda büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda gerek fen ve teknoloji dersinde gerekse de kimya dersinde bu kavramlarla ilgili daha fazla bilgi verilmeli, öğretimi destekleyici materyal ve tekniklere başvurulmalıdır. Öğrencilerin fen dersinde güncel yaşam örnekleri ile bu kavramların tanecik boyutunda gösterimlerini birleştirmelerine yardım edecek şekilde konuların işlenmesine imkân sağlayacak etkinlikler ve deneyler tasarlanmalıdır. Ayrıca, öğrencilerin bu konularda kavram yanlışlıklarının oluşumu önlenmeli ve kavram yanlışlıklarının giderilmesine dikkat edilmelidir. Konuların ve kavramların somutlaştırılabilmesi için, öğrencilerin ders içinde aktif olmasını sağlayacak şekilde öğretim sürecini hazırlamaya özen gösterilmelidir. Bu konulardaki kavram yanlışlıklarının nedenlerinin tespitine yönelik ve TEOG puanları ile bilimsel işlem becerileri arasındaki ilişkiyi araştıran daha derinlemesine araştırmalar yapılması diğer araştırmacılara önerilebilir.

6. Kaynakça

- Aktamış, H. (2009). İlköğretim düzeyinde bilimsel süreç becerilerini kazandırma yöntemlerinin örneklerle incelenmesi, *İlköğretmen Eğitimci Dergisi*, 30, 52-56
- Aktamış, H. & Şahin Pekmez, E. (2011). Fen ve Teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirme çalışması, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 192- 205.
- Akyüz, G. & Hangül, T. (2014). 6. Sınıf öğrencilerinin denklemler konusunda sahip oldukları yanlışlıkların giderilmesine yönelik bir çalışma. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 7(1).
- Ayas, A. & Demirbas, A. (1997). Turkish secondary students' conceptions of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Awan, A. S., Khan, T. M., Mohsin, M. N., & Doger, A. H. (2011). Students' misconceptions in learning basic concept' composition of matter' in chemistry. *International Journal of Applied Science and Technology*, 1(4), 161-167.
- Balım, A.G. & Ormancı, Ü. (2012). İlköğretim öğrencilerinin "maddenin tanecikli yapısı" ünitesine yönelikanlama düzeylerinin çizim yoluyla belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 1, (4), 255-265.
- Bağçeci, B., Döş, B., & Sarıca, R. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalık Düzeyleri İle Akademik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Benson, D. L., Wittrock, M. C., & Baur, M. E. (1993). Students' preconceptions of the nature of gases. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(6), 587-597.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. & Silberstain, J. (1988). Theories Principles and Laws. *Education in Chemistry*. 25, 89-92.
- Briggs, H. & Holding, B. (1986). *Aspects of Secondary Students' Understanding of Elementary Ideas in Chemistry: Full Report*. Children's learning in science project. Leeds: University of Leeds.
- Coştu, B., Ünal, S., & Ayas, A. (2007). A hands-on activity to promote conceptual change about mixture and chemical compounds. *Journal of Baltic Science Education*, 6 (1), 35-46.
- Çayan, Y. & Karşı, F. (2015). Fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlıklarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1437-1452.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Delialioğlu, Ö. (1996). Contribution of students' logical thinking ability, mathematical skills and spatial ability on achievement in secondary school physics, Unpublished Master Thesis, METU. Ankara.
- Dilci, T., & Mermer, B. (2013). 5. Sınıf matematik öğretiminde öğrenilmiş çaresizlik ile soyut düşünme becerisinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 37(1), 87-106.
- Doymus, K., Simsek, U., & Karacop, A. (2009). The effects of computer animations and cooperative learning methods in micro, macro and symbolic level learning of states of matter. *Eurasian Journal of Education Research* 36:109-128.
- Duran, M. (2008). *Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Franco-Mariscal, A. J., Oliva-Martínez, J. M., & Gil, M. A. (2015). Understanding the Idea of Chemical Elements and Their Periodic Classification in Spanish Students Aged 16–18 Years. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-22.
- Gilbert, J. K., & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspectives in science education. *Journal of Science Education Technology*, 22, 186–203.
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J., & Fensham, P. J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66(4), 623-633.
- Gökulu, A. (2013). Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelenmesi ve maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti. *International Journal of Social Science*, 6 (5), 571-585.
- Harrison A.G. & Treagust D.F . (2000). Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry. *Science Education* 84:352–381.
- Kaptan, F. (1999). Fen bilgisi öğretimi. *Milli Eğitim Basımevi, İstanbul*.
- Karaçop, A. ve Doymuş, K. (2014). Effects of jigsaw cooperative learning and animation techniques on students' understanding of chemical bonding and their conceptions of the particulate nature of matter. *Ekev akademi dergisi*, 18 (58), 699-685.
- Kingir, S., Geban, O., & Gunel, M. (2013). Using the science writing heuristic approach to enhance student understanding in chemical change and mixture. *Research in Science Education*, 43(4), 1645-1663.
- Köse, S. (2008). Diagnosing student misconceptions: using drawings as a research method. *World Applied Sciences Journal*, 3(2), 283-293.
- Karaer, H. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 199-210.
- Laverty, D.T., & Mc Garvey, J.E.B. (1991). A Constructivist approach to learning. *Education in Chemistry*, 28(4), 99-102.
- Merritt, J., Shwartz, Y. & Krajcik, J. (2007). Middle school students' development of the particle model of matter. In: Paper presented at the annual meeting of the national association for research in science teaching, New Orleans, LA.
- Myers, B. E., Washburn, S. G. & Dyer, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills, *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 54(1), 74-85.
- Nakhleh, M.B. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Novick, S. & Nussbaum, J. (1982). Pupils' understanding of the particulate nature of matter: A cross age study. *Science Education*, 65, 187-196.
- Pabuçcu, A. & Geban, Ö. (2015). 5e Öğrenme Döngüsüne Göre Düzenlenmiş Uygulamaların Asit-Baz Konusundaki Kavram Yanlışlarına Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 15(1), 191-206.
- Palmer, D. (2001). Students' alternative conceptions and scientifically acceptable conceptions about gravity. *International Journal of Science Education*, 23(7), 691-706.
- Papageorgiou, G. (2002). Helping students distinguish between mixtures and chemical compounds. *Science Activities*. 39 (2), 19-22.

- Papageorgiou, G. & Sakka, D. (2000). Primary school teachers' views on fundamental chemical concepts. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*. 1(2), 237-247.
- Posner, G.J., Strike, K.A. & Hewson, P.W. (1982). Accomodation of a scientific conception: Toward of conceptual change. *Science Education*. 66(2), 211-227.
- Sanger, M.J. (2000). Using particulate drawings to determine and improve students' conceptions of pure substances and mixtures. *Journal of Chemical Education*. 77(6), 762-766.
- Schmidt, H.J. (1997). Students' misconceptions-looking for a pattern. *Science Education*. 81(2), 123-135.
- Schoon, J.K. & Bone, J. W. (1998). Self-efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers. *Science Education*, 82(5), 553-568.
- Stains, M & Talanquer, V. (2007a). Classification of chemical substances using particulate representations of matter: An Analysis of Student Thinking. *International Journal of Science Education* . 29(5), 643-661
- Stains, M., & Talanquer, V. (2007b). A2: Element or Compound? *Journal of Chemical Education*. 84(5), 880-883.
- Steer, D. N., Mccornell, D.A. & Owens, K.D. (2006). Student success in earth science: which logical thinking skills are important and why? The Geological Society of America, 40 th Annual Meeting, America: The University Of Akron, 38 (4), 11. Retrieved February 22, 2008 from <http://www.eric.ed.gov.tr>.
- Sökmen, N., & Bayram, H. (1999). Lise1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17).
- Sözen, M. & Bolat, M. (2014). 11-18 Yaş Öğrencilerin Ses Hızı İle İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 505-523.
- Taber, K. S. (2000). Chemistry Lessons for Universities?: A review of constructivist ideas. *University Chemistry Education*. 4 (2) 63-7.
- Othman, J., Treagust, D.F. & Chandrasegaran, A.L. (2008). An investigation into the relationship between students' conceptions of the particulate nature of matter and their understanding of chemical bonding. *Internatioanl Journal of Science Education* 30(11/3):1531-1550.
- Onwuegbuzie, A.J. (2000). Science Process Skill and Achievement in Research Methodology Courses. *Bowling Green: Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*.
- Özdeş, H., & Kesici, A. E. (2015). 9. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki hata ve kavram yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1277-1292.
- Wang, C. Y., & Barrow, L. H. (2013). Exploring conceptual frameworks of models of atomic structures and periodic variations, chemical bonding, and molecular shape and polarity: a comparison of undergraduate general chemistry students with high and low levels of content knowledge. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(1), 130-146.
- Yenilmez, Ayşe, Sungur, S., & Tekkaya, C. (2006). Students' achievement in relation to reasoning ability, prior knowledge and gender. *Research in Science & Technological Education*, 24 (1), 129-138.
- Zorlu, F., Zorlu, Y., Sezek, F., & Akkuş, H. (2014). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile seviye belirleme sınavı sonuçlarının karşılaştırılması. *Ekev Akademi Dergisi*, 18 (59), 519-532.

Extended Abstract

Students have a lot of ideas and beliefs about the scientific phenomena. They use these informal ideas in all their lives (Nakhleh, 1992). One of the students' informal ideas named with misconceptions. There are a lot of abstract and complex concepts in science education. Mixture, element and compound are one of the fundamental concepts of science taught from primary school, secondary school and the university education (Costu, Ünal & Ayas; 2007). There are some studies related to students' understanding of element, compound and mixture and their misconceptions on the related concept (Briggs and Holding, 1986; Ben-Zvi, Eylon & Silberstain, 1988; Laverty & Mc Garvey, 1991; Ayas and Demirbaş, 1997; Sanger, 2000; Taber, 2002; Papageorgiou, 2002; Papageorgiou & Sakka, 2000; Stains & Talanquer 2007a, b). One of the studies has done by Stains & Talanquer (2007a). The researchers stated that misclassifications of a substance commonly occurred when students failed to clearly identify or differentiate the distinct features that characterize an element, a compound, or a mixture. Kingır, Geban & Günel (2013) explored ninth grade students' understanding and misconceptions on chemical changes and mixtures. They found some of the misconceptions related to mixture.

The purpose of this study was firstly, to investigate the meaningful learning level and the level of misconceptions of the eight grade student's on the subject of "element-compound-mixture". Also it was investigated the relationship among these variables students' Science process skills levels, their achievement scores from eight grade secondary education and their scores on the TEOG Science and Technology Examination.

The study which was carried out on 60 eight grade students from Şemsettin Fatma Çamoğlu secondary school in Çanakkale in 2014-2015 academic years. Element Compound Mixture Concept Test and Science Process Skill Test were administered to the students to collect the data. Also students' scores on the TEOG examination and their achievement scores from eight grade secondary educations were taken from e-school administration system. The literature was examined while Element Compound Mixture Concept Test was preparing. Briggs and Holding (1986) questions were examined and it was developed. It was used nine models. There were 18 questions related to models. Two of the models are atomic element models, two of them are molecular element model. One of them is ionic compound and two of them are molecular element. Two of them are homogenous and heterogeneous mixtures. The content validity of the test items was ensured by four science educators. The reliability of the test was found 0.78. The questions listed above were analyzed under the following categories and headings, which were suggested by Abraham et al. (1994). Sound Understanding: Responses that included all components of the validated response. Partial Understanding: Responses that included at least one of the components of validated response but not all the components. Specific Misconceptions: Responses that included illogical or incorrect information. No Understanding: Repeated the question; contained irrelevant information or unclear response. The following method was used in order to determine students' achievement scores. Sound understanding responses were scored with 2 points, partial understanding responses were scored with 1 point, specific misconception and no understanding responses were scored with zero point

The Science Process Skills Test which was used in the present study was developed by Aydoğdu, Tatar, Yıldız & Buldur (2012). The reliability coefficient of the test was (KR-20) 0.83. There are 27 items in the test. There are 9 items on basic skills and 18 items on high level skills. The scale is appropriate for to determine the science process skills of eight grade school

students.

The result of the Element Compound Mixture Concept Test showed that the meaningful learning levels of the element-compound-mixture concepts teaching students were found between % 51.6 and % 6.4 and students' level of misconceptions related with the concept were found between % 41.7 and % 5. Additionally, it was determined that while the students partial understanding level changes % 58.3 and % 10, the non-understanding level changes % 33.3 and % 8.3. Especially it was seen that student's level of understanding was low and the level of misconceptions was very high on the concepts related with homogenous and heterogeneous mixtures and ionic compounds. The result of the study determined that a significant relationship was observed between the students' level of meaningful learning of the related and their science process skills. Also, it was found that there were significant relationships between students' science process skills levels and their achievement scores from eight grade secondary education; and science process skills levels and scores on the TEOG (the exam applied to attend secondary education) Science and Technology Examination.