

## 9.SINIF ÖĞRENCİLERİ İLE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİKSEL VE KİMYASAL OLAYLAR KONUSUNDA Kİ ALTERNATİF KAVRAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Ali Kolomuç  
Artvin Çoruh Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
[alokolomucsr@hotmail.com](mailto:alokolomucsr@hotmail.com)

Sibel Açıslı  
Artvin Çoruh Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
[sacisli26@hotmail.com](mailto:sacisli26@hotmail.com)

### Özet

Bu çalışmada 9.sınıf müfredatında yer alan fiziksel ve kimyasal değişimler konusundaki öğrencilerin alternatif kavramlarını karşılaştırmak için Lise öğrencileri ve fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini Trabzon merkezde bulunan Anadolu Lisesi statüsündeki 9.sınıfta bulunan 105 lise öğrencisi ve Artvin Çoruh üniversitesinde okuyan 95 fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam 200 kişi oluşturmaktadır. Alternatif kavramları tespit etmek için her iki öğrenci grubuna, fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili 17 açık uçlu soru sorulmuştur. Testin geçerlilik güvenilirliği için sorular 5 akademisyen ve 5 kimya öğretmeni tarafından incelenmiş, geçerliliği SPSS 15 programında analiz edilmiş Cronbach's alpha 0,73olarak hesaplanmıştır. Fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili alternatif kavramları tespit etmek için her iki öğrenci grubuna alternatif kavram testi uygulanmıştır. Sonuçta 9.sınıf öğrencileri ve fen bilgisi öğretmen adaylarında benzer alternatif kavramlar tespit edilmiştir. Kavram öğretiminde Lise öğrencilerine verilen eğitimin yetersiz olduğu sonucuna varılabilir. Öğretmen adaylarındaki alternatif kavramların olması, bu alternatif kavramları gelecekte öğrencilerine taşıyacakları düşünülebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fiziksel olaylar, Kimyasal olaylar, Alternatif kavramlar, Kavram öğretimi.

## A COMPARISON OF PRESERVICE TEACHER' AND GRADE 9 STUDENTS' ALTERNATIVE CONCEPTIONS OF 'PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES

### Abstract

In this study it was aimed to make a comparison about physical and chemical changes which is in the 9th grade curriculum and conducted with high school students and prospective science teachers. Sample consists of 105 high school students studying at Trabzon Anatolian High School and 95 prospective science teachers studying at Faculty of Education Artvin Çoruh University totally 200 participants. 17 open-ended questions on physical and chemical change was asked to both of the student groups to determine alternative concepts. The questions were investigated by 5 academicians and 5 chemistry teachers for validity of the test; validity was analyzed through SPSS 15 software and coefficient of Cronbach Alpha as 0.73. The Alternative Concept Test was applied on both of the student groups to define alternative concepts. As a result similar alternative concepts was found on both 9. Grade high school students and prospective science teachers. The findings revealed that the instruction given to the high school students was not sufficient. The fact that the prospective science teachers have the alternative concepts, can transmit those alternative concepts to their students.

**Key Words:** Physical changes, chemical changes, alternative concepts, concept learning.

## GİRİŞ

Fen bilimleri eğitiminde son yıllarda çok kullanılan yapılandırmacı teori, öğrencilerin pasif alıcı olmaktan kurtaran ve öğrencilerin öğrenmesine damgasını vuran, öğrenme teorisidir (Fensham 1992; Matthews 2002). Yapılandırmacı öğrenme kuramı, bilgiyi bireye olduğu gibi sunmak yerine, çevresiyle etkileşimi sonucu kişinin kendi bilgisini zihninde kendisinin yapılandırması gerektiğini savunmaktadır (Duit and Treagust 1995; Brooks and Brooks 1999; Vermette *et al.* 2001). Bu açıdan bakıldığında öğrenciler kendi zihinlerinde kimyasal olayları yapılandıracaklarından daha önceki bilgilerinin doğru olması önem arz etmektedir. Öğrencilerin öğrendikleri ilk kavramların doğru olmadığı, bilimsel olarak kabul edilenden farklı olduğuna birçok çalışmada rastlanmaktadır (Nakhleh, 1992; Nicoll, 2001). Bunların olası nedeni Öğretmen, TV, arkadaşları veya sosyal çevreden

kaynaklanmaktadır (Hand&Treagust, 1991; Nakhleh, 1992). Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerdeki alternatif kavramlar öğrencileri de etkileyecek, öğrencilerin sonraki öğrenmelerini etkileyecektir. Literatürde birçok çalışmada öğrencilerdeki alternatif kavramların oluşması öğretmenden kaynaklandığı belirtilmektedir (Calik & Ayas; 2005, Ebenezer and Erickson;1996, Ginns and Watters; 1995, Goodwin;1995, Valanides; 2000).

Bu çalışmada fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili alternatif kavramların tespitine yönelik yapılmıştır. Bu konunun seçilmesinin sebebi, günlük hayatta birçok alanda kullanılması olmasıdır. Fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili fen bilgisi öğretmen adayı ve öğrencilerde ki alternatif kavramları tespit karşılaştırmaya yönelik bu çalışma planlanmıştır.

## Amaç

Bu çalışmanın amacı fiziksel ve kimyasal olaylar konusu ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının ve 9. Sınıf öğrencilerinin alternatif kavramlarını tespit ederek, alternatif kavramlarla karşılaştırmaktır.

## YÖNTEM

### Örneklem

Çalışmanın örneklemini Trabzon merkezde bulunan Anadolu Lisesi statüsündeki 9.sınıfta bulunan 105 lise öğrencisi ve Artvin Çoruh üniversitesinde okuyan 95 fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam 200 kişi ile oluşturmaktadır.

### Verilerin Elde Edilmesi

Alternatif kavramları tespit etmek için her iki öğrenci grubuna, fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili 17 açık uçlu soru sorulmuştur. Testin geçerlilik güvenilirliği için sorular 5 akademisyen ve 5 kimya öğretmeni tarafından incelenmiş, gerekli düzenlemeler yapılarak teste son şekli verilmiştir. Fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili alternatif kavramları tespit etmek için her iki öğrenci grubuna alternatif kavram testi uygulanmıştır.

Alternatif kavram testindeki değerlendirmede sorular; Tam anlama (4 puan), Kısmen Anlama (3 puan), Kısmen anlama-Alternatif kavramlar (2puan), Alternatif kavramlar (1 puan), Anlamama (0 puan) şeklinde kategorilere ayrılarak yapılmıştır. Öğrencilerin alternatif kavram testine verdikleri cevaplar ve oranları çıkarılmıştır. Ayrıca öğrencilerin benzer alternatif kavramları ayrı bir tablo şeklinde çıkarılmıştır. Alternatif kavram testinden elde edilen veriler SPSS 15 programında analiz edilmiş Cronbach's alpha değeri 0,73 olarak hesaplanmıştır.

## BULGULAR

Öğretmen adayları ve öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili alternatif kavram örnekleri ve yüzdeleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Öğretmenlerin ve öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili alternatif kavramları ve yüzdeleri

	8	9		
Demirin erimesi			Eriyen demiri tekrar eski haline getiremeyiz, bundan dolayı kimyasal bir olaydır. (ö2,ö11,ö45,ö57,ö60,ö74,ö80,ö92)	Demir eridiğinde tekrar demir haline dönemediği için kimyasal bir olaydır (ö7). Demir eridiğinde yine eski haline dönemez, bu yüzden kimyasal bir olaydır (ö10,ö26,ö45,ö48, ö61, ö67, ö78,ö90).
İkiye bölünen elmanın zamanla kararması	Öğretmen adayları (%)	9.sınıf öğrencileri (%)	Bu konunun kimya ile alakası yok, Bakteriyle ilgili (ö57,ö70,ö60,ö54,ö38,ö30,ö25,ö11,ö2). Kararma olayında fiziksel bir değişim olduğunu fiziksel bir olaydır (ö67,ö93).	Maddenin sadece dış görünüşünde değişiklik olduğu için fiziksel bir olaydır (ö18,ö21,ö27,ö45,ö52, ö67, ö69, ö77,ö102). Elmanın içindeki asitler giderek, elma kararmaya başlar (ö11,ö17,ö38,ö87,ö14,ö48,ö64,ö72,ö79,ö94).
Tuzun suda çözülmesi			Değişim olduğunu fiziksel bir olaydır (ö67,ö93). Tuzun suda çözülmesi fiziksel bir olaydır (ö47,ö92).	Tuzun suda çözülmesi fiziksel bir olaydır (ö2,ö8,ö52,ö57,ö62). Tuz suda tamamen çözünmediği için kimyasal bir olaydır (ö12).
Alkolden suya çözülmesi	18	14	Alkol suda çözündüğünde özelliğini kaybeder, eski haline getiremeyiz (ö2,ö5,ö9,ö25,ö30, ö38,ö53,ö94). Alkole birleşince farklı madde olur, (ö15,ö3,ö32,ö61,ö70,ö82). reaksiyon verir (ö84,ö92).	Alkolün kendi yapısı bozulur, suyun yapısına karışır (ö2,ö5,ö9,ö25,ö30,ö38,ö53,ö94). Alkole birleşince farklı madde olur, (ö15,ö3,ö32,ö61,ö70,ö82). Tuz suda çözünince özelliğini kaybeder (ö14,ö75,).
Şekerin erimesi	15	16	Isı vererek gerçekleşir. Şeker suda eriyince kimyasal olay olur (ö2,ö23,ö29,ö40,ö57, ö71). Şekerin suyu buharlaştırılırsa tekrar şeker olur (ö5,ö11,ö18, ö25,ö47,ö51,ö78,ö72).	Şeker eriyince yapısı değişip suya karışıyor, suda kayboluyor (ö2,ö10,ö12, ö21,ö45,ö58, ö62). Şeker erimesi bir yanma olayı olduğu için kimyasal bir olaydır (ö4,ö25,ö35). Şeker eridikten sonra eski haline dönemeyeceği için kimyasal bir olaydır.(ö16,ö17). Şeker suyun içinde eridiği zaman yapısı bozuluyor, bu yüzden kimyasal bir olaydır (ö60,ö59,ö75,ö99).
Yoğurttan ayran eldesi	15	28	Ayrandan tekrar yoğurt olmaz, bu yüzden kimyasal bir olaydır (ö25).Yoğurttan ayran yapılınca yapısı değişir ve tekrar yoğurt yapılamaz, yeni bir madde oluşur (ö32,ö38,ö56,ö47,ö60,ö63,ö89, ö93). Ayran olurken H <sub>2</sub> O ile yoğurttaki bileşenler tepkime vermiştir. Bu yüzden kimyasaldır. (ö11,ö17,ö18,ö33,ö59).	Yoğurttan ayran yapılınca yapısı değişir ve tekrar yoğurt yapılamaz, yeni bir madde oluşur (ö2,ö11,ö12,ö14,ö19,ö20,ö25,ö45,ö51,ö51,ö55,ö56,ö57,ö60,ö71,ö95). Yoğurttan ayran yapılınca yapısı değişir ve tekrar yoğurt yapılamaz, yeni bir madde oluşur (ö8,ö10,ö32,ö55). Yoğurdu yapısında değişiklikler olduğundan kimyasal bir olaydır(ö1,ö14). Yoğurt suyla tepkimeye girerek yeni bir madde elde edilir (ö15,ö3,ö6,ö72,ö78,ö45,ö75).
Gümüş yüzüğün zamanla kararması	13	28	Gümüşü parlatırsam eski haline gelir, fiziksel bir olaydır (ö57,ö63, ö78,ö54,ö51). Kararan gümüş bazı işlemler sonucu eski rengini alabilir (ö2,ö17,ö27,ö47,ö25,ö11). Sadece görüntüsünde değişiklik olduğu için fiziksel bir olaydır (ö9).	Gümüş yüzüğü sıcak suda kaynatırsam eski haline getirebildiğim için fiziksel bir olaydır (ö9,ö17,ö31,ö39,ö62,ö76).Gümüş yüzüğün kararması zamana bağlı olduğu için kimyasal bir olaydır(ö11,ö57).Sadece dış görünüşü değişir (ö18,ö21,ö42,ö52). Gümüş yüzüğün kararmasını istesek rengini açarak eski haline dönüştürebiliriz (ö19,ö44,ö50).Gümüş yüzük başka bir maddeye dönüşmediği için fiziksel bir olaydır(ö22,ö27,ö29,ö44,ö49).Gümüş yüzüğü ben eski haline getiremem ama gümüşçü onu eski haline getirebilir, bu yüzden fiziksel bir olaydır (ö56,ö72,ö77,ö97). Gümüş yüzüğün kararmasıyla iç yapısı değişmez, eski haline getirilebilir (ö68,ö64).

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Tuzun suda çözünmesi sorusunda öğrenciler erime ve çözünme olaylarını karıştırmışlardır, aynı durum alkolün suda çözünmesi, şekerin erimesi olayında da söz konusudur. Öğrenciler şekerin erimesini çözünme ile karıştırmışlardır. Bu tür alternatif kavramlar öğrencilerin gözlemledikleri makroskobik özelliklerden kaynaklanabilir. Çözünme olayının mikroskobik boyutunu görmeyen öğrenciler makroskobik olarak çözünme olayını kimyasal olay olarak algılamışlar. Her iki öğrenci grubunda da benzer alternatif kavramların olması aldıkları eğitimden kaynaklandığı şeklinde ifade edilebilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarındaki alternatif kavramların olması, gelecekte sahip oldukları bu alternatif kavramları öğrencilerine transfer edecekleri şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin çözünmeyle ilgili bir takım kavramsal problemlerinin olduğu anlaşılmaktadır, bu durum, Abraham *et al.* (1992), Ebenezer and Erickson (1996), Çalık *et al.* (2007)'in sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Öğrenciler gümüş yüzüğün zamanla kararması ile ilgili maddenin dış yüzeyindeki olayları fiziksel olay olarak düşündükleri tespit edilmiştir. Bunu öğrencilerin “Gümüş yüzük başka bir maddeye dönüşmediği için fiziksel bir olaydır” biçimindeki ifadesinden anlayabiliriz. Buradan öğrencilerin maddenin yüzeyinde olan her türlü değişimi fiziksel olarak adlandırdığı anlaşılmaktadır. Nitekim yüzüğün kararması olayında yüzüğün sıcak su ile kaynatılarak tekrar eski haline getirilebileceği, yeni bir maddenin oluşmasının söz konusu olmadığı, sadece maddenin dış yüzeyinde bir değişimin meydana geldiği bazı öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. Benzer şekilde demirin paslanması olayında da aynı türden açıklamalar yapılmıştır. Bunun en temel nedeninin fiziksel ve kimyasal değişim tanımlamalarında kullanılan maddenin dış görünüşündeki değişim ifadesinin yanlış anlaşılmasının olduğu düşünülmektedir. Bu tür yanlışlara literatürde de rastlanmaktadır (Abraham *et al.* 1992). Görüldüğü gibi öğretimin hemen her kademesinde bu temel kavramlar tekrar tekrar ele alınmasına karşın yine de öğrenciler bu kavramlarla ilgili olarak yanlışlar taşımaktadırlar. Bunun en önemli nedeni, bireyin zihnine yerleşen bu tür yanlışların geleneksel öğretim yöntemleri ile giderilmesinin neredeyse imkânsız olmasıdır (Guzzetti, 2000). Çünkü bu tür öğretim yöntemlerinin öğrencilerin yanlışlarını düzeltme ya da bilimsel anlamalara dönüştürme gibi bir amacı yoktur. Bu nedenle öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alan ve onları düzeltmeyi amaç edinen bir öğretim anlayışının benimsenmesi önemlidir. Öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramları gidermek için geleneksel öğretim yöntemleri dışında farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması gerektiğini savunan çalışmalar gerek ulusal gerekse uluslararası literatürde mevcuttur ( BouJaoude 1991; Guzzetti 2000; Özmen ve Kolomuç 2004; Heermann 1998).

**Not:** Bu çalışma 26-28 Nisan 2012 tarihlerinde Antalya’da 46 Ülkenin katılımıyla düzenlenmiş olan “3rd International Conference on New Trends in Education and Their Implications”da sözlü bildiri olarak sunulmuş olup, “Journal of Research in Education and Teaching” Bilim Kurulu tarafından yayınlanmak üzere seçilmiştir.

## 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).

Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J., Marek, E. A., 1992. Understandings and Misunderstandings of Eight Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks, *Journal of Research in Science Teaching*, 29: 105.

Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999). In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms. Alexandria, Virginia USA: ASCD - Association for Supervision and Curriculum Development

BouJaoude, S. B., 1991. A Study of the Nature of Students' Understanding about the Concept of Burning, *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8): 689-704.

Çalık, M., Ayas A. & Coll R.K. (2007). Enhancing pre-service primaryteachers’ conceptual understanding of solution chemistry with conceptual change text. *International Journal Science Math Education*, 5(1), 1–28.

- Calik, M., Ayas, A., Ebenezer, J.V. (2005). A Review of solution chemistry studies: Insights into students' conceptions. *Journal of Science Education and Technology*, 14(1), 29-50.
- Duit, R. & Treagust, D. F. (1995). Students' conceptions and constructivist teaching approaches, *In Improving Science Education*, edited by Barry J. Fraser and Herbert J. Walberg, pp. 46-69. University of Chicago Press, Chicago.
- Ebenezer, J.V. & Erickson, G.L. (1996). Chemistry students' conceptions of solubility: A phenomenography. *Science Education*, 80, 181-201.
- Fensham, P. J., (1992). Science and technology. In PW Jackson(Ed.), *Handbook of research on curriculum* (pp. 789-829). NewYork: Macmillan.
- Binns, I.S. & Watters, J.J. (1995). An analysis of scientific understandings of pre-service elementary teacher education students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 205-222.
- Goodwin, A. (1995). Is salt melting when it dissolves in water? *Journal of Chemical Education*, 79, 393-396.
- Guzzetti, B. J., 2000. Learning Counter Intuitive Science Concepts: What Have We Learned From Over a Decade of Research?, *Reading, Writing, Quarterly*, 16(2): 89-95.
- Hand, B. & Treagust, D.F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Heermann, B., 1988. *Teaching and learning with computers*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco, London.
- Matthews, M. R. (2002). Constructivism and Science Education: A Further Appraisal, *Journal of Science Education and Technology*, 11(2), 121-134.
- Nakhleh, M.B. (1992). Why some students don't learn chemistry? *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nicoll, G. (2001). A Report of Undergraduates' Bonding Misconception. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Özmen, H. & Kolomuç, A. (2004). Bilgisayarlı öğretimin çözümler konusundaki öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57 - 68.
- Valanides, N. (2000). Primary student teachers' understanding of the particulate nature of matter and its transformations during dissolving. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1, 249-262.
- Vermette, P., Foote, C., Bird, C., Mesibov, D., Harris-Ewing, S. & Battaglia, C. (2001). "Understanding Constructivism(s): A Primer for Parents and School Board Members", *Education*, 122(1), 87-93.