



The Effect of Guide Material Developed Based on Inquiry-Based Learning on 6th Grade Students' Competence for Learning Science *

Meltem DURAN**

Received: 13 January 2015

Accepted: 29 April 2015

ABSTRACT: The purpose of this study is to determine the effect of an activity set developed according to the inquiry-based learning approach in the unit "Particulate Structure of Matter" on students' competence for learning science. The study was conducted with 42 sixth grade students attending two sixth grade classes of a secondary school. In this study, pre-test and posttest control group experimental designs were used. The findings of the study revealed that science and technology learning supported with the guided activities developed in line with the inquiry-based learning approach have no significant effects on students' competence for learning science, but have significant effects some competence scale for learning science sub-dimension.

Keywords: competence for learning science, guiding activity set, inquiry-based learning approach, the particulate structure of matter

Extended Abstract

Purpose and Significance: The purpose of this study is to determine the effect of an activity set developed according to the inquiry-based learning approach in the unit "Particulate Structure of Matter" on students' Competence for learning science.

When the studies in the related literature are examined, is seen that though there are many studies focusing on the effects of inquiry-based science activities on elementary and high school students' science process skills (Erdoğan, 2005; Sullivan, 2008; Şimşek & Kabapınar, 2010; Tatar, 2006; Wu & Hsieh, 2006; Wu & Krajcik 2006), academic achievement (Akpullukçu 2011; Armstrong, 2007; Bağcaz, 2009; Marx et al. 2004; Sensoy, 2009; Tatar, 2006; Wallace, Tsoi, Calke, & Darley, 2003), attitudes (Akpullukçu 2011; Küçük, 2008; McDonald, 2004; Tatar, 2006), motivation (McPhedran, 2006), critical thinking skills (Evren, 2012; McDonald, 2004), reasoning and discussion (Gillies et al., 2013), understand concepts about the nature of science (Khishfe ve Abd- El-Khalick, 2002), although many studies on the learning-based approach to research, there is no study looking at the effect of inquiry-based teaching on students' competence for learning science. In this connection, demonstration of how to use inquiry-based activities in science and technology classes and eliciting the effect of

* The aforementioned guide material was developed by the researcher within the PhD thesis.

** Corresponding Author: Assist. Prof. Dr., Giresun University, Giresun, Turkey, meltemduran2@gmail.com

Citation Information

Duran, M. (2016). Araştırmaya dayalı öğrenme temelli geliştirilen rehber materyalin 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği üzerine etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 9(1), 85-110.

these activities on students' science learning efficacy are believed to be important contributions to the literature.

Methods: The study was conducted with 42 sixth grade students attending four sixth grade classes of a secondary school in a province of a city in the Fall term of the 2012-2013 school year. Within the framework of the study, in order to evaluate the effects of inquiry-based learning approach on the students' competence for learning science, the guided activity set was developed by the researchers in line with the inquiry-based learning approach. In this study, pre-test and post-test control group experimental designs were used. In the current study, Competence Scale for Learning Science developed by Chang et al. (2011) was used. The scale consists of two sub-dimensions being scientific questioning and communication. The Competence in Scientific Inquiry scale contained 4 subscales: presenting questions and hypothesis, planning, experimenting and data gathering, and data analyzing, interpreting, and concluding. The Competence in Communication scale contained 4 subscales: expressing, evaluating, responding, and negotiating.

In order to reveal the students' opinions about the application, they were made to write science journals. Within the framework of the study, instructions in the experimental group and the control group were given through different teaching procedures. In the experimental group, guided inquiry-based instruction and in the control group, teacher-centered teaching process closely following Science and Technology textbook provided by the Ministry of National Education were conducted. The researcher took part in lessons of the control group as an observer. The application lasted for 8 weeks in both of the groups.

Results: The findings of the study revealed that science and technology teaching supported with the guided activities developed in line with the inquiry-based learning approach have no significant effects on students' competence for learning science. The reason for not being able to develop the students' competence for learning science may be the existence of some uncontrollable variables and the students' having different affective characteristics (attitudes, interests etc.).

However, when the competence for learning science scores were examined on the basis of individual dimensions, a significant difference was found between the posttest inquiry competence scores of the experimental group students and those of the control group students. This difference is in favor of the experimental group. On the other hand, no significant difference was found between the posttest communication competence scores of the experimental group students and those of the control group students.

No gender-based significant difference was observed between pretest competence for learning science scores of the experimental and control groups and between their posttest competence for learning science scores. Thus, it can be argued that the change taking place on the competence for learning science scores of the students does not vary significantly depending on gender. On the other hand, though not significant, female

students' pretest and posttest competence for learning science mean scores are higher than those of the male students.

When the students' science journals were examined, it was seen that the students felt curious during the inquiry process, they actively participated in lessons as they themselves conducted the research, this positively affected their attitudes towards the course and the students developed their communication and cooperation skills. Thus, it can be argued that the qualitative findings of the study support the quantitative findings; that is, "communication competence" dimension, "expressing, "evaluating" and "negotiating" sub-dimensions. The application conducted by using the activities developed according to inquiry-based approach can be claimed to have positive effects on the students.

Discussion and Conclusions: Therefore, it seems that the activities developed according to inquiry-based approach are of great importance to turn students into individuals who are more inquisitive, can develop their questioning skills, can have access to information on their own and construct it, can solve daily problems they encounter and work in cooperation.

For future research on science learning efficacy, longer application period and greater emphasis on technology dimension would be suggested.

Araştırmaya Dayalı Öğrenme Temelli Geliştirilen Rehber Materyalin 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenme Yeterliği Üzerine Etkisi*

Meltem DURAN**

Makale Gönderme Tarihi: 13 Ocak 2015

Makale Kabul Tarihi: 29 Nisan 2015

ÖZ: Bu araştırmanın amacı, ilköğretim fen bilimleri dersinde, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen etkinlik setinin, 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği üzerine etkisini tespit etmektir. Araştırma, bir ilköğretim okulunda iki altıncı sınıf, toplam 42 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nicel bölümünde, ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen fen bilimleri derslerinin, öğrencilerin fen öğrenme yeterliği üzerinde anlamlı etkisi olmadığı belirlenmiş, ancak bazı fen öğrenme yeterliği alt boyutları açısından anlamlı etkisi olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: fen öğrenme yeterliği, rehber etkinlik seti, araştırmaya dayalı yaklaşım, maddenin tanecikli yapısı

Giriş

Son yıllarda bireyler, değişmekte ve gelişmekte olan dünya koşullarına ayak uydurabilmek, bilgi ve yeteneklerini geliştirebilmek için daha fazla çaba harcamak durumundadır. Bunun bir sonucu olarak günümüzde bilgiyi hazır olarak alıp ezberleyen bireylere ihtiyaç azalmaktayken; buna karşın problem çözme, araştırma ve sorgulama becerisi gelişmiş, akıl yürütebilen, sağlıklı iletişim kurabilen, ilişkileri kavrayabilen, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen bireylere duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında fen bilimleri dersi gelir (Kaptan, 1999). Fen öğretimi, araştıran, tartışan, deneyen, gözlemleyen, öğrenen ve bilimsel tutumlarını sürekli geliştiren bireyler yetiştirmede önemli bir yere sahiptir (Akınoğlu, 2008).

Etkili bir fen eğitiminde, öğrencilerin araştıran, sorgulayan, bilimsel metotları kullanabilen bireyler olarak yetiştirilmesi önerilmektedir. Fen derslerinin asıl amacı; öğrencilere fen kavramlarını ezberletmek değil, öğrenmeyi öğreterek düşünme becerilerini geliştirmek ve araştırmacı bireyler yetiştirmektir (Lind, 2005). Fen eğitiminde üzerinde önemle durulan ortak nokta, fen sınıflarında, bilimsel araştırmanın temel bir öğretim yaklaşımı olarak teşvik edilmesi ve fen öğretiminde, araştırmaların büyük önem taşımasıdır (Australian Education Council 1994; National Research Council [NRC] 1996; Ministry of Education and Human Resources Development [MOE HRD] 2007; Osborne & Dillon, 2008; Scarce, 2007). Bu amaçla ülkemizde de

* Söz konusu rehber materyal, doktora tezi kapsamında araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

** Sorumlu Yazar: Yrd. Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Giresun, Türkiye, meltemduran2@gmail.com

öğrencinin bilgiyi kendisinin elde etmesini mümkün kılan ve bilim adamlarının çalışma ilkeleri ile tanışmasını sağlayan laboratuvar çalışmalarına, kişisel inceleme ve araştırmalara önem veren, fen bilimlerini birbirine entegre eden yeni eğitim programları hazırlanmış ve reform hareketleri başlamıştır (Korkmaz, 2002). Bu bağlamda, 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmesine rağmen; genel olarak öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir (MEB, 2013). Genellikle, araştırma temelli öğretim programı, öğrencilerin gerçek bilimsel olguları incelemelerine, araştırma sorularının oluşturulma aşamasına katılmalarına, araştırmaları yürütmelerine, kendi sonuçlarını elde etmelerine ve bulgularını akranları ile paylaşmalarına fırsatlar yaratmaktadır (NRC, 1996). Fen eğitimcileri, sınıf için çok çeşitli araştırma-temelli öğretim programı oluşturmaya, araştırma-temelli öğretim programının öğrenme çıktılarını keşfetmeye, öğretmenlerin algılamalarını incelemeye ve araştırma temelli öğretimi uygulamaya çabalamaktadırlar (Keys ve Bryan, 2001).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2013). Amerikan Ulusal Fen Standartları'na ve Benchmark'a göre ise, araştırmaya dayalı öğrenme, gözlem yapma, ölçme, tahmin yapma, çıkarımlarda bulunma, sayıları kullanma, yer zaman ilişkisini kullanma, hipotez kurma, veriler elde etme, değişkenleri kontrol etme, deneme ve iletişim işlemlerini kapsar (Hassard, 2005). Diğer bir tanımda, araştırmaya dayalı öğrenme, sorular sorarak, araştırarak ve bilgileri analiz ederek, verileri, faydalı bilgilere dönüştürme sürecidir (Perry ve Richardson, 2001). Araştırmaya dayalı yaklaşımda öğrencilerin bilimi sorgulayarak yorumlamaları ve bilimi sahiplenerek kendilerine has bilim anlayışlarını geliştirmeleri için özgüven duymaları sağlanmak istenmektedir (Turgut, 2005).

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi (National Science Education) Standartlarına göre ise, öğrencide bir takım araştırma becerisinin olması gerektiğini belirtir. Bu beceriler Tablo 1'de verilmiştir (Karakoç, 2003).

Tablo 1

Öğrencilerde olması gereken araştırma becerileri

<i>Öğrencilerde olması gereken araştırma becerileri</i>	<i>Özellikler</i>
İşe yarayan soruları formülleştirme	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muhtemel, akla yatkın sorular oluşturma ✓ Bilimsel araştırmaya dayalı soruları tanımlama ✓ Oluşturulan soruların karmaşıklık düzeyinin farkında olma
Deneyleri planlama	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deneysel yöntemlerle keşfedilebilen bir soru seçme ✓ Bilginin sistematik bir şekilde toplanması için bir yöntem tasarlama ✓ Uygun ölçüm aletlerini seçme
Sistematik gözlemler yapma	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aletleri ve ölçümleri tasarlama veya seçme ✓ Alet ve cihazlar kullanma ✓ Bilgiyi toplama ve kaydetme (bilginin geçerliliğini ve güvenilir değerlendirme) ✓ Bilgiyi düzenleme
Bilgiyi toplama ve değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bilgiyi grafiklerle gösterme ✓ Bilgiyi kullanma ve başka araştırmalarla elde edilen bilgilerle karşılaştırma ✓ Yapılan deneyle teoriler ve modeller arasında ilişki kurma ✓ Daha fazla araştırma önerme (yeni sorular ortaya atma)
İletişim kurma	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deney sonuçlarını göstermek için kelimeler, grafikler, resimler, haritalar ve diyagramlar kullanma ✓ Çalışmaların özetlerini çıkarma ✓ Daha sağlıklı bir iletişim kurmak için teknolojiyi kullanma ve diğer deneysel çalışmalarını eleştirel bir şekilde değerlendirme
İşbirliği içinde araştırma yapma	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sorular açık ve kesin bir şekilde oluşturma ✓ Deneyleri planlama ✓ Sistematik gözlemler yapma ✓ Bilgiyi değerlendirme ve yorumlama ✓ Sonuçlar çıkarma ve yararlandığı tüm kaynakları yazma

Bell, Urhahne, Schanze ve Ploetzner (2010) ise, dokuz ana araştırmaya dayalı aktivitelerin bir sentezini önermiştir. Bunlar; 'yönlendirme ve sorular sorma, hipotez yaratma, planlama, sorgulama, analiz etme ve yorumlama, model, sonuç ve değerlendirme, iletişim ve tahmindir. Görülmektedir ki, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının, birçok becerinin sentezini oluşturmakla birlikte sorgulama ve iletişim becerilerini de içerdiği bir gerçektir. Bu sebeple, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sorgulama ve iletişim yeterliğine etkisi açısından incelenmesi önem taşımaktadır.

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında araştırma düzeyleri, doğrulama tipi araştırmalar (confirmation inquiry), yapılandırılmış araştırmalar (structured inquiry), rehberli araştırmalar (guided inquiry) ve açık araştırmalar (open inquiry) olmak üzere dört farklı grupta incelenmektedir (Windschitl, 2003; Banchi & Bell, 2008). Rehberli araştırmada, öğretmen araştırılacak problemi ve kullanılacak materyalleri verir. Öğrenciler nasıl yapacaklarını tasarlayıp uygularlar ve sonuçlarını değerlendirerek bilimsel bilgilere ulaşırlar. Burada, öğretmenin amaç ve malzeme açısından yönlendirmesi vardır, fakat öğrencilere nasıl yapacakları konusunda özgürlük verilmiştir (Bağcı-Kılıç, 2006). Bu amaçla, sınıf düzeyi göz önünde bulundurularak bu çalışmada rehberli araştırma kullanılmıştır. Rehberli araştırmaya dayalı öğrenmeyi daha etkili kılmak için ise, Llewellyn (2002)'in geliştirdiği araştırma döngüsünün basamakları temel alınarak öğretim uygulaması gerçekleştirilmiştir. Llewellyn (2002)'in araştırma döngüsünün, dört ders saatine yayılması ve bu döngünün basamaklarının bu dört ders saatinde tamamlanması, öğrencilerden her aşamada beklenen davranışların gözlenmesine imkân sağlamıştır. Bu sebeple öğretmenlerin, her aşamada öğrencileri gözlemleyebilme, öğrencilerin eksik ve yanlış öğrenmelerini belirleme ve giderme, farklı etkinliklere geçilmesiyle motivasyonu sağlama, konu sonunda ise, öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmelerini sağlama ve günlük tutarak öğrencinin ne öğrendiği ve ne hissettiğini görmesi açısından yararlı olacağı öngörülmektedir. Ayrıca, Llewellyn (2002) geliştirdiği araştırma döngüsüne göre yapılan bu öğretimle, öğrencilerin birer bilim insanı gibi araştıran ve sorgulayan bireyler olması beklenmektedir.

Fen eğitimindeki iyileştirme çabaları, araştırma yapmanın önemini vurgulamasına rağmen, araştırmaya dayalı öğretimin öğretmenler tarafından sınıflarda yeteri kadar uygulanmadığı görülmektedir (Capps, Crawford, & Epstein, 2010). Ülkemizde de, araştırmaya dayalı öğrenme ortamları ile ilişkili öğrenme ve öğretme etkinliklerinin tasarlanacağı ve bunların bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisinin inceleneceği çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bir gerçektir. Diğer taraftan, konu ile ilgili literatürdeki çalışmalara bakıldığında, ilköğretim ve lise öğrencileri üzerinde araştırmaya dayalı fen aktivitelerinin, bilimsel süreç becerileri (Erdoğan, 2005; Sullivan, 2008; Şimşek & Kabapınar, 2010; Tatar, 2006; Wu & Hsieh, 2006; Wu & Krajcik 2006), başarı (Akpullukçu, 2011; Arslan, 2007; Bağcaz, 2009; Marx, vd., 2004; Şensoy, 2009; Tatar, 2006; Wallace, Tsoi, Calkin, & Darley, 2003), tutum (Akpullukçu, 2011; Küçükler, 2008; McDonald, 2004; Tatar, 2006), motivasyon (McPhedran, 2006), eleştirel düşünme becerileri (Evren, 2012; McDonald, 2004), mantık yürütmeleri ve tartışmaları (Gillies vd., 2013) bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları (Khishfe ve Abd- El-Khalick, 2002) üzerine pek çok çalışma olmasına rağmen, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin fen öğrenme yeterliği üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu bağlamda, ilköğretim fen bilimleri derslerinde araştırmaya dayalı öğrenme etkinliklerinin sınıflarda nasıl uygulanabileceğinin gösterilmesi, aynı zamanda uygulamaların öğrencilerin fen öğrenme yeterliklerini nasıl etkilediğini ortaya koyulması oldukça önemlidir. Bu nedenle, bu çalışma; fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme sürecinde araştırmaya dayalı

öğretim yaklaşımını esas alan etkinliklerin işe koşulmasıyla öğrencilerin fen öğrenme yeterliği üzerine etkisinin ve cinsiyet açısından farklılığın belirlenmesi amacıyla tasarlanmıştır. Ayrıca, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin fen öğrenme yeterliği üzerine etkisinin belirlenmesi ve elde edilecek yeni bilgilerin literatürdeki bilgi birikimine önemli ölçüde katkı sağlaması öngörülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Çalışmada, ilköğretim fen bilimleri dersinde, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen etkinlik setinin, 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1) Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fen öğrenme yeterliği ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fen öğrenme yeterliği testi alt boyutlar açısından aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3) Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin fen öğrenme yeterlikleri sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Fen bilimleri dersi, ilköğretim 6.sınıf “*Maddenin Tanecikli Yapısı*” ünitesinde, rehberli araştırmaya dayalı öğretimin, öğrencilerin fen öğrenme yeterliğine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmada, ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ön test–son test kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney, öteki kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2004).

Rehberli Araştırmaya Göre Öğretim Rehber Materyalinin Geliştirilmesi.

Çalışmada kullanılan rehber materyal yazılı olup materyal içindeki etkinlikler 6. sınıf, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi esas alınarak geliştirilmiştir. Rehber materyal geliştirilirken, Llewellyn (2002) tarafından geliştirilen araştırma döngüsü basamakları temel alınmıştır. Llewellyn tarafından geliştirilen araştırma döngüsü basamaklarından farklı olarak, çalışmada son iki basamak (yorum yapma ve sonuçları sunma) birleştirilerek tek basamak olarak verilmiştir. Araştırma döngüsünün basamakları şu şekildedir: 1) Sorgulama, 2) Var olan bilgiyi açığa çıkarma, 3) Tahminde bulunma, 4) Uygulamayı planlama ve yapma, 5) Yorum yapma, 6) Sonuçları sunma. Etkinlikler basamaklara göre geliştirilmiştir. Etkinliklerde; tartışma etkinlikleri, kavram karikatürleri, tahmin-gözlem-açıklama (TGA), hikâye oluşturma, bulmaca,

kompozisyon, boşluk doldurma, yapılandırılmış grid, kavram haritası, doğru-yanlış testi vb. çeşitli teknikler kullanılmıştır. EK.1 'de rehber materyalde yer alan bazı etkinlik örnekleri verilmiştir. Rehberli araştırmaya dayalı öğretime uygun geliştirilen etkinliklerin 1 bölümü, 4 ders saati, bir hafta olarak planlanmıştır. 8 bölümden oluşan rehber materyalin, uygulama süreci 8 haftada tamamlanacaktır.

Pilot uygulama, 2012–2013 güz yarıyılında, dört haftalık sürede 24 ders saati boyunca, 23 öğrenci ile birlikte yapılmıştır. Pilot uygulama sonunda, söz konusu düzenlemeler yapılarak rehber materyale son hali verilmiştir.

Deney Gruplarında ve Kontrol Gruplarında Uygulama Süreci

Deney grubunda uygulama süreci araştırmacı tarafından yürütülürken, kontrol grubunda fen bilimleri dersi öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarında dersler, farklı öğretim süreçleri ile işlenmiştir. Deney grubunda öğretim süreci, rehberli araştırmaya dayalı öğretim uygulaması ile işlenirken, kontrol grubunda ise sadece MEB fen bilimleri ders kitabına bağlı kalarak geleneksel öğretim sürecine devam edilmiştir. Araştırmacı, kontrol grubundaki derslere gözlemci olarak katılmıştır.

Deney gruplarında, uygulamaya geçilmeden önce, öğrencilere, uygulama ile ilgili araştırmacı tarafından bilgi verilmiştir. Daha sonra her öğrenciye uygulama boyunca takip edecekleri uygulama materyali olarak hazırlanan etkinlik kitapları dağıtılmıştır. Öğrencilere, kitaplarda neler olduğu, nasıl kullanılacağı ile ilgili araştırmacı tarafından bilgilendirilme yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine kitaplar verildikten sonra, ön test olarak veri toplama araçları dağıtılmıştır. Uygulama sürecinde dersler, gruplarla birlikte veya bireysel olarak etkinliklere dayalı olarak işlenmiştir. Araştırmacı, öğrencilere bilgi vermekten ziyade, öğrencilerin bilgiye ulaşmalarında rehber olarak süreçte yer almıştır. 8 bölümden oluşan rehber materyalin, deney gruplarında uygulama süreci 8 haftada tamamlanmıştır. Uygulama süreci tamamlandıktan sonra, son testler uygulanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini, 2012-2013 eğitim öğretim yılında bir ilin bir ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem seçilirken, belirlenen ölçütler doğrultusunda evren içinden yansız yöntemle 2 sınıf belirlenmiştir. Bu sınıflar, deney (N=20) sınıfları ve kontrol (N=22) sınıfları olmak üzere, toplam 42 öğrenciden oluşmaktadır.

Tablo 2
Çalışma grubu

	Kız	Erkek	Toplam
Deney	7	13	20
Kontrol	9	13	22
Toplam	16	26	42

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, Chang vd. (2011) tarafından geliştirilen Fen Öğrenme Yeterliği Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, bilimsel sorgulama ve iletişim yeterliği olmak üzere iki alt boyuttan, her boyutta 4 alt boyuttan oluşmuştur. Sorgulama yeterliği boyutu 14 soru [soru ve hipotez önerme (3 soru), planlama (4 soru), deney yapma ve veri toplama (3 soru), veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma (4 soru)] ve iletişim yeterliği boyutu ise 15 sorudan [ifade etme (4 soru), değerlendirme (4 soru), etkileşimde bulunma (3 soru), müzakere etme (4 soru)] olmak üzere toplam 29 maddeden oluşmaktadır. Likert tipi beşli derecelendirmeli (1= Hiçbir zaman, 2= Nadiren, 3= Bazen, 4= Sık sık, 5= Her zaman) bir ölçektir. Ölçekten alınacak en fazla puan 145'tir.

Özgün ölçek, her iki dile hâkim iki alan uzmanı tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Uzmanlardan gelen çeviriler arasında dikkate değer farklar için tekrar görüş alınmıştır. Daha sonra, İngilizce dil uzmanı tarafından özgün (kaynak) dile çevrilerek özgün madde yapıları arasındaki tutarlılıklar incelenmiştir. İnceleme sonucunda, özgün ölçekteki maddeler ile Türkçe'den yapılan çeviri ile elde edilen formdaki maddelerin dil denkliğinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin dil anlam uyumu açısından Türk dili uzmanlarının ve kapsam geçerliği için alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Bir sonraki aşamada ölçeğin Türkçe formu 6. ve 7. Sınıfta öğrenim görmekte olan 312 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçek, 8. sınıfların sınavlarının olması nedeniyle, 6 ve 7. sınıflara uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılan ölçeğin güvenirlik katsayısı .87 bulunmuştur.

Veri Analizi

Çalışmanın nicel verilerinin analizinde SPSS 15.0 istatistik programı kullanılmıştır. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin sorgulama ve iletişim yeterliği boyutlarının son test puanları bağımsız gruplar t-testi, fen öğrenme yeterliği puanlarının alt boyutlar bazında karşılaştırılması bağımlı gruplar için t-testi, fen öğrenme yeterliği puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği ise ilişkisiz t-testi ile kontrol edilmiştir.

Araştırmada Geçerlik. Araştırmacının uygulama sürecine gözlemci olarak katıldığı kontrol grubu öğretmeni, öğretiminde, düz anlatım yöntemini kullanarak

öğrencilere sadece not tuttuğu gözlemlenmiştir. Öğretmenin, öğretim sürecinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını kullanmadığı gözlemlenmiş ve böylece araştırmanın geçerliliği sağlanmıştır. Dış geçerliği sağlamak için ise, çalışmanın araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı ve süreci, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması süreci ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Bulgular

Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Öğrenme Yeterliği Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Tablo 3

Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin ön test puanlarının bağımsız gruplar için t-testi ile karşılaştırılması

Grup	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Deney	20	96.60	26.92	40	-1.81	.08
Kontrol	22	109.09	17.09			

Tablo 3'den de anlaşılacağı gibi, çalışmanın başında araştırmaya katılan deney ve kontrol grupları öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği düzeyleri, betimsel istatistik ve t-testi değerlerine göre ön test puanları açısından anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($t_{40}=-1.812$; $p>.05$). Diğer bir deyişle, deney ve kontrol grubu öğrencileri fen öğrenme yeterliği puanları açısından araştırmanın başında denktir.

Tablo 4

Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin son test puanlarının bağımsız gruplar için t-testi ile karşılaştırılması

Grup	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Deney	20	115.45	21.06	40	-1.40	.16
Kontrol	22	123.31	14.96			

Tablo 4'den de anlaşılacağı gibi, araştırmaya katılan deney ve kontrol grupları öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği düzeyleri, betimsel istatistik ve t-testi değerlerine göre son test puanları açısından anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($t_{40}= -1.406$, $p>.05$).

Tablo 5

Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son test puanlarının bağımlı gruplar için t-testi ile karşılaştırılması

Grup		<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Deney	Ön test	20	96.60	26.92	19	-2.58	.01
	Son test	20	115.45	21.06			
Kontrol	Ön test	22	109.09	17.09	21	-3.77	.00
	Son test	22	123.31	14.96			

Yapılan analizde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında fen öğrenme yeterliği puanları bakımından ön test ve son test puan farkları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19}=-2.58$ ve $t(21)=-3.77$; $p<.05$).

Ayrıca, deney ve kontrol grupları öğrencilerinin son test puanları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş ve Tablo 6'daki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 6

Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin sorgulama ve iletişim yeterliği boyutlarının son test puanlarının bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılması

Grup		<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Deney	Ön test	20	61.59	7.04	40	-2.25	.03
	Son test	22	55.50	10.31			
Kontrol	Ön test	20	61.72	9.14	40	-.56	.57
	Son test	22	59.95	11.14			

Tablo 6'dan da anlaşılacağı gibi, araştırmaya katılan deney ve kontrol grupları öğrencilerinin sorgulama yeterliği düzeyleri, betimsel istatistik ve t-testi değerlerine göre son test puanları açısından anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir ($t_{40}=-2.25$, $p<.05$). Söz konusu farklılık ortalama puanları açısından deney grubu öğrencileri lehinedir. Ancak, iletişim yeterliği boyutuna bakıldığında son test puanları açısından anlamlı düzeyde farklılık görülmemektedir. ($t_{40}=-.56$, $p>.05$).

Bu açıdan değerlendirdiğimizde, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sorgulama yeterliği açısından olumlu katkı sağladığı söylenebilir.

Fen Öğrenme Yeterliği Puanlarının Alt Boyutlar Bazında Değerlendirilmesi

Tablo 7

Fen öğrenme yeterliği puanlarının alt boyutlar bazında bağımlı gruplar için t-testi ile karşılaştırılması

Alt Boyutlar	Grup		<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Sorgulama Yeterliği	Deney	Öntest	20	46.55	13.45	19	-2.48	.02
		Sontest	20	55.50	10.31			
	Kontrol	Öntest	22	52.13	7.72	21	-5.09	.00
		Sontest	22	61.59	7.04			
Soru ve Hipotez Önerme	Deney	Öntest	20	9.75	2.84	19	-3.27	.00
		Sontest	20	12.30	2.29			
	Kontrol	Öntest	22	11.36	1.83	21	-5.20	.00
		Sontest	22	13.54	1.81			
Planlama	Deney	Öntest	20	13.65	4.23	19	-2.25	.04
		Sontest	20	16.15	2.94			
	Kontrol	Öntest	22	14.50	2.84	21	-6.04	.00
		Sontest	22	18.54	1.65			
Deney Yapma ve Veri Toplama	Deney	Öntest	20	9.80	3.45	19	-2.37	.03
		Sontest	20	11.95	2.32			
	Kontrol	Öntest	22	11.22	2.26	21	-2.30	.03
		Sontest	22	12.86	2.79			
Veri Analizi Yapma, Yorumlama ve sonuca varma	Deney	Öntest	20	13.35	4.00	19	-1.65	.11
		Sontest	20	15.10	3.43			
	Kontrol	Öntest	22	15.04	3.74	21	-2.03	.05
		Sontest	22	16.63	2.70			
İletişim Yeterliği	Deney	Öntest	20	50.05	14.21	19	-2.55	.02
		Sontest	20	59.95	11.14			
	Kontrol	Öntest	22	56.95	10.43	21	-2.23	.04
		Sontest	22	61.72	9.14			
İfade etme	Deney	Öntest	20	13.30	4.05	19	-2.28	.03
		Sontest	20	15.95	3.30			
	Kontrol	Öntest	22	15.54	3.88	21	-1.30	.21
		Sontest	22	16.63	3.00			
Değerlendirme	Deney	Öntest	20	13.05	4.01	19	-2.79	.01
		Sontest	20	15.90	3.00			
	Kontrol	Öntest	22	15.95	3.52	21	-1.10	.29
		Sontest	22	16.81	2.42			
Etkileşimde Bulunma	Deney	Öntest	20	10.10	3.05	19	-2.04	.06
		Sontest	20	11.85	2.47			
	Kontrol	Öntest	22	10.81	2.46	21	-1.89	.07
		Sontest	22	12.00	2.04			
Müzakere etme	Deney	Öntest	20	13.60	4.24	19	-2.22	.04
		Sontest	20	16.25	3.43			
	Kontrol	Öntest	22	14.63	3.98	21	-2.11	.05
		Sontest	22	16.27	3.23			

* $p < 0.05$

Tablo 7’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, sorgulama yeterliği ve iletişim yeterliği boyutlarında ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -2.48$ ve $t(21) = -5.09$; $t_{19} = -2.55$ ve $t_{21} = -2.23$ $p < .05$).

Alt boyutlar açısından bakıldığında deney gruplarında, “Soru ve Hipotez Önerme”, “planlama”, “deney Yapma ve Veri Toplama”, “İfade etme”, “Değerlendirme” ve “Müzakere etme” alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu, “Veri Analizi Yapma, Yorumlama ve sonuca varma”, “Etkileşimde Bulunma” alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerine bakıldığında, “Soru ve Hipotez Önerme”, “Planlama”, “Deney Yapma ve Veri Toplama” alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu, diğer boyutlarda ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir.

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyetleri Açısından Fen Öğrenme Yeterliğine İlişkin Bulgular

Tablo 8

Araştırmaya katılanların cinsiyetleri açısından fen öğrenme yeterliği değerlerinin karşılaştırılması

	Grup	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	
Deney	Öntest	Kız	7	93.00	32.67	18	-.43	.673
		Erkek	13	98.53	24.54			
	Sontest	Kız	7	122.57	28.36	18	1.12	.279
		Erkek	13	111.61	15.96			
Kontrol	Öntest	Kız	9	115.11	13.42	20	1.40	.175
		Erkek	20	104.92	18.58			
	Sontest	Kız	9	126.33	16.08	21	-5.20	.00
		Erkek	13	121.23	14.41			

Tablo 8’de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin fen öğrenme yeterliği puanlarındaki değişim değerleri arasında cinsiyetlerine göre deney gruplarında ($t_{18} = -.43$ ve $t_{18} = 1.12$; $p > .05$) ve kontrol gruplarında ($t_{20} = 1.40$ ve $t_{20} = .78$; $p > .05$) hem ön test hem de son test puanlarında anlamlı düzeyde farklılık saptanmamıştır. Deney gruplarında, kız öğrencilerin ön test fen öğrenme yeterliği puanları ortalaması ($\bar{x} = 93.00$) erkek öğrencilerin fen öğrenme yeterliği puanlarına ($\bar{x} = 98.53$) göre düşük iken, kız öğrencilerin son test fen öğrenme yeterliği puanları ortalaması erkek öğrencilerin fen öğrenme yeterliği puanlarına ($\bar{x} = 122.57$; $\bar{x} = 111.61$) göre daha yüksektir. Kontrol gruplarında, kız öğrencilerin ön test ve son test fen öğrenme yeterliği

puanları ortalaması ($\bar{x}=115.11$; $\bar{x}=126.33$), erkek öğrencilerin fen öğrenme yeterliği puanlarına ($\bar{x}=104.92$; $\bar{x}=121.23$) göre daha yüksektir.

Sonuçlar

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme yeterliğine karşı etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1- Yapılan analizlerde, fen öğrenme yeterliği puanları bakımından deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Diğer yandan, kontrol ve deney grubu tutum ortalamaları başlangıçta denk iken, son test ortalamaları arasında ortalama farkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Dolayısıyla bu sonuca bağlı olarak, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşıma uygun geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerin fen öğrenme yeterliği puanlarına önemli ölçüde etki etmediğini söylemek mümkündür.

Bu çalışmada öğrencilerin fen öğrenme yeterliklerinin geliştirilememesinin sebebi, kontrol edilemeyen diğer değişkenlerin varlığı ve öğrencilerin farklı duyuşsal özelliklere (tutumları, ilgileri, vs) sahip olmaları olarak düşünülebilir.

2- Fen Öğrenme yeterliği puanları boyutlar bazında incelendiğinde, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin sorgulama yeterliği son test puanları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Söz konusu farklılık deney grubu öğrencileri lehinedir. Bu bağlamda, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerin sorgulama yeterliği puanlarına önemli ölçüde katkı sağladığını söylemek mümkündür. Bu sonuca bağlı olarak, etkinliklerde “sorgulama” basamağına yer verilmesi ve öğrencilerin aktif katılımının olumlu etkisi olduğu düşünülebilir.

Sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin, sorgulama becerileri algılarına etkisi açısından inceleyen Taşkoyan (2008), çalışmasının sonucunda, uygulama öncesi her iki gruptaki öğrencilerin başarı testleri, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve fene yönelik tutum puanları arasında herhangi anlamlı bir fark bulunmamış, ancak uygulama sonunda başarı testi, sorgulama becerileri algıları ve açık uçlu soruların sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerin lehine anlamlı fark bulunmuştur. Diğer taraftan, fene yönelik tutumlarında ise her iki grupta anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşme sonuçları da sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin etkinliğini destekledikleri belirtilmiştir.

Diğer taraftan, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test iletişim yeterliği puanları açısından anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşıma uygun geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerin iletişim yeterliği puanlarına önemli ölçüde etki etmediğini söylemek mümkündür.

3- Fen Öğrenme yeterliği puanları alt boyutlar bazında incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sorgulama alt boyutlarında, “soru ve hipotez önerme”, “planlama”, “deney yapma ve veri toplama”, “ifade etme”, “değerlendirme” ve “müzakere etme” alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Farklı olarak, araştırmaya dayalı öğretimde Fen ve Teknoloji dersinde laboratuvar uygulamalarında bilim yazma aracı kullanımının etkisini araştıran Ulu (2011), çalışması sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında, bilimsel süreç becerilerinden değişkenleri tanımlama, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar yapma ile araştırma tasarlama boyutlarında; üst bilişsel bilgi ve becerilerinden açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi, koşulsal bilgi, planlama ve bilişsel strateji boyutlarında; akademik başarı açısından ve kavram öğrenme düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Aynı şekilde, Bağcı Kılıç, Yardımcı ve Metin (2011), sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğrenciler üzerinde yaptıkları çalışmada, yönlendirilmiş araştırma yaklaşımının uygulandığı laboratuvar uygulamasına, ön ve son laboratuvar tartışması eklenmesinin, öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkililiğini araştırmışlardır. Araştırmanın verileri “Öğretmenlere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ile toplanmıştır. Bu testle öğrencilerin, gözlem, sınıflandırma, ölçme, tahmin, çıkarım, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme ve deney tasarlama becerileri ölçülmüştür. Nicel veri analiziyle elde edilen sonuçlara göre gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat grupların her birinin ön test ve son test ortalamaları kendi içlerinde karşılaştırıldığında sadece deney grubunun ön testten son teste istatistiksel anlamlı olarak geliştiği tespit edilmiştir.

Diğer taraftan, iletişim alt boyutlarından, “veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma” ve “etkileşimde bulunma” alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun geliştirilen etkinliklerin, veri analizi, yorumlama, sonuca varma ve birbirleriyle etkileşimde bulunma açısından olumlu etki etmediği söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerine bakıldığında, “Soru ve Hipotez Önerme”, “Planlama”, “Deney Yapma ve Veri Toplama” alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu, diğer boyutlarda ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Deney gruplarında, kontrol gruplarından farklı olarak, “ifade etme”, “değerlendirme” ve “müzakere etme” alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Alt boyutlar açısından değerlendirdiğimizde, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının deney grubu öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği düzeylerine olumlu etkide bulunduğu söylemek mümkündür.

4- Öğrencilerin fen öğrenme yeterliği puanlarındaki değişim değerleri arasında cinsiyetlerine göre hem ön test hem de son test puanlarında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre, öğrencilerin fen öğrenme yeterliği puanlarındaki değişimin cinsiyetlerine bağlı olarak önemli düzeyde farklılık göstermemektedir. Diğer taraftan, kız öğrencilerin ön test ve son test fen öğrenme yeterliği puanları ortalaması, erkek öğrencilerin fen öğrenme yeterliği puanlarına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Araştırmaya dayalı öğretimi, fen öğretim yaklaşımları açısından inceleyen Kensinger (2012), “Öğrenci Başarısı Üzerinde İlkokul Fen Öğretim Yaklaşımlarının Etkisi” isimli çalışmasında ilkokul fen öğretiminin, akademik başarı ile cinsiyet arasındaki korelasyonu araştırmıştır. Çalışmanın bulguları öğretmenlerin üst düzeyde bir mesleki gelişim eğitimi aldıktan sonra araştırmaya dayalı eğitimi kullandıklarında ilkokul başarısının önemli oranda geliştiğini gösteren kanıtlar ortaya koymuştur. Bu çalışmada gerçekleşen cinsiyet analizi, ilkokul düzeyinde fen öğretim metoduna bağlı olarak erkeklerin daha iyi performans sergileyip sergilemedikleri üzerine odaklanmıştır. Çalışma fen öğretim metodu ile cinsiyet ve başarı düzeyi arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı ortaya konmuştur.

Öneriler

- Fen öğrenme yeterliği ile ilgili ileride yapılacak çalışmalar için uygulama süresinin daha uzun olması, teknoloji boyutuna daha çok yer verilmesi önerilebilir.
- Araştırma süresince, öğrencilere küçük gruplar halinde çalışma ortamı sağlanmalıdır, birlikte yaptıkları araştırmalar ve tartışmalar ile öğrenciler bilgiyi daha iyi yapılandırabilir. Böylece öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim desteklenebilir.
- Öğretmenin öğrencilerle olan iletişim şekli, sınıf ikliminde ve okul kültüründe önemli bir rol oynamaktadır. İletişimin şekli ve öğretmenin iletişim yeterliliği öğrenci davranışları için bir model oluşturmaktadır (Gürsel, 2005). Öğretmen öğretim sürecinde, öğrenciler arasında tartışma ortamı sağlamalı, öğrencilere araştırmaları süresince rehber olmalı, verdikleri cevapları eleştirmemeli, sınıf içi etkileşimi sağlamalıdır.
- Çocukların merakı yaygın bir biçimde, sınıf içi araştırma için doğal bir kaynak olarak kabul edilirken, çocukların kendi öğrenmeleri hakkında doğal olarak soru sormadıkları ve soruları takip etmedikleri iyi bilinmektedir (Meloth & Deering, 1999, akt: Gillies, 2013). Buradan hareketle, öğretmenler, öğrencileri soru sormaları için cesaretlendirmeli, sorulan sorulara ise her öğrencinin düşünmesi ve sorgulaması için yeterli zaman vermelidir. Araştırmaya dayalı öğretimde, bazı öğrencilerden doğru ve hızlı cevap vermesinden ziyade, bütün öğrencilerin etkinliklere ve sorgulama sürecine aktif katılmaları daha önemlidir.
- Sınıfta, öğretmen-öğrenci arasında ve öğrenci-öğrenci arasında etkili iletişim sağlanabilmesi için, çok yönlü (sınıf gazetesi, sınıf panosu, sınıf içi tartışmalar, sınıf gezileri, vb.) etkinlikler yapılması ve tüm sınıftaki öğrencilerin aktif katılacağı öğretim süreci, iletişim yeterliğini sağlama açısından daha etkili olabilir.

Kaynakça

Akinoğlu, O. (2008). Assessment of the inquiry-based project application in science education upon Turkish science teachers' perspectives. *Education*, 29(2), 202-215.

- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Arslan, A. (2007). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Australian Education Council (1994). A national statement on science for all Australian schools: a joint project of the states, territories, and commonwealth of Australia initiated by the Australian Education Council (AEC). Curriculum Corporation, Carlton.
- Bağcaz, E. (2009). *Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Bağcı-Kılıç, G., Yardımcı, E., ve Metin, D. (2011). Ön ve son-laboratuvar tartışması eklenmiş yönlendirilmiş araştırmanın bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 386-393.
- Banchi, H. ve Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., ve Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377.
- Capps, D. K., Crawford, B. A., ve Epstein, J. A. (2010, March). *Teachers translating inquiry-based curriculum to the classroom following a professional development: A pilot study*. In The National Association of Research in Science Teaching Annual Conference, Philadelphia, PA.
- Chang, H. P., Chen, C. C., Guo, G. J., Cheng, Y. J., Lin, C. Y., ve Jen, T. H. (2011). The development of a competence scale for learning science: Inquiry and communication. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1213-1233.
- Erdoğan, M. (2005). *İköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı-araştırma yönteminin etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Evren, B. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilim düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Gillies, R. M., Nichols, K., Burgh, G., ve Haynes, M. (2013). Primary students' scientific reasoning and discourse during cooperative inquiry-based science activities, *International Journal of Educational Research*, 14.

- Gürsel, M. (2005). Olumlu öğrenmeye uygun bir ortam oluşturma.. M. Gürsel, , H. Sarı, ve B. Dilmaç, (Eds.). *Sınıf Yönetimi*. Konya: Eğitim Kitabevi.
- Hassard, J. (2005). *The art of teaching science*. Oxford University Press. Newyork.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karakoç, S. (2003). *Öğretme stratejilerinin öğrenme stratejileri kullanımına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar. N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (13. Basım). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Kensinger, S. H. (2012). *Impact of instructional approaches to teaching elementary science on student achievement* (Doctoral dissertation). Widener University.
- Keys, C. W., Bryan, L. A. (2001). Co-constructing inquiry-based science with teachers: essential research for lasting Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), 631–645.
- Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Küçükler, S. (2008). Bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yönteminin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusundaki kavramsal değişimlerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Lind, K. K. (2005). *Exploring science in early childhood: A developmental approach*. Thomson Delmar Learning. USA.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquiry within: implementing inquiry-based science standarts*. USA: Corwinn Pres, Inc. A Sage Publications Company.
- Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., Geier, R., ve Tal, R. T. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1063-1080.
- McDonald, D. M. (2004). *Teaching for spesific understanding (microform): A study of the effects of two methods* (Doctoral dissertation). National Library of Canada, Ottawa.
- Mcphedran, J. L. (2006). *An Investigation of Inquiry Based Teaching ve Its Influence on Boy's Motivation in Science*. (Unpublished master's thesis). University of Toronto.
- Ministry of Education and Human Resources Development (MOEHRD) (2007). Science curriculum. Ministry of Education, Seoul (in Korean).
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

- Osborne J. F. ve Dillon J. (2008). *Science education in Europe: critical reflections*. A Report to the Nuffield Foundation.
- Perry, Vannetta R. ve Clinton P. Richardson. (2001). The New Mexico Tech Master of Science Teaching Program: An Exemplary Model of Inquiry-Based Learning. *31 st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. Reno.
- Rossi, D. W. (2004). Using elementary interactive science journals to encourage reflection, learning and positive attitudes toward science. *Retrieved October, 18, 2005*.
- Scarce, C. (2007). Scientific literacy. Web: http://www.csa.com/discoveryguides/scilit/abstracts_s.php. adresinden 12 Kasım 2010'de alınmıştır.
- Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.
- Şensoy, Ö. (2009). *Fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı araştırma soruşturma tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, öz yeterlik düzeyleri ve başarılarına etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şimşek, P., Kabapınar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1190-1194.
- Taşkoyan, N. S. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden "Bilimin doğası" ve "Bilim-teknoloji-topluma ilişkisi" boyutlarının gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbilgi becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Wallace, S. C., Tsoi Y. M., Calkin J. ve Darley M. (2003). Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: an interpretive study of the relationships among inquiry experience, Epistemologies and Conceptual Growth. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 986-1024.
- Windschitl, M. (2003). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87, 112-143.

- Wu, H. K., Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289-1313.
- Wu, H. K., Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63-95.

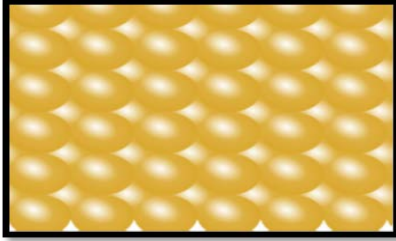
EK.1

5. BÖLÜM

SAAT	KAZANIM
4	2.5. Basit model veya resimler üzerinde molekülleri gösterir. 2.6. Basit molekül modelleri yapar (BSB-28). 2.7. Her molekülde belirli sayıda atom bulunduğu çıkarımını yapar. 2.8. Model üzerinde molekül içeren ve içermeyen maddeleri birbirinden ayırt eder (BSB-30).

1. BASAMAK: SORGULAMA**ETKİNLİK: Kartları İnceleyelim**

Aşağıdaki kartlarda bazı maddelerin atomlarının dizilişi verilmiştir. Yan yana olan kartları karşılaştırarak atomların dizilişi ile ilgili benzerlik ve farklılıkları noktalı yerlere yazalım.

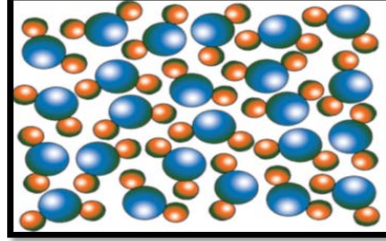


1

BENZERLİKLER

.....

.....

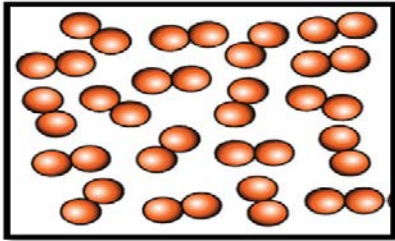


2

FARKLILIKLAR

.....

.....

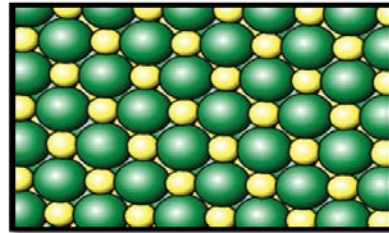


3

BENZERLİKLER

.....

.....



4

FARKLILIKLAR

.....

.....

Kartlarda bazı atomların kümeler halinde, bazı atomların ise toplu halde olduğunu fark ettiniz mi? Bu farklılıktan yola çıkarak maddelerin tanecikleri ile ilgili ne diyebiliriz?

8.BÖLÜM

SAAT	KAZANIM
4	<p>4. Maddenin hâlleri ile tanecikli yapı arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;</p> <p>4.1. Gazların genişleme-sıkışma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğu çıkarımını yapar (BSB-6, 8).</p> <p>4.2.Sıvıların çok fazla sıkıştırılmayışlarından, moleküllerinin birbiri ile temas hâlinde olduğu sonucunu çıkarır (BSB-30, 31; TD-3).</p> <p>4.3. Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğu çıkarımını yapar (BSB-6, 8).</p> <p>4.4. Gazların ve sıvıların akma özelliklerinden, moleküllerinin öteleme hareketi yapabildiği çıkarımına ulaşır (BSB -6, 8).</p> <p>4.5. Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder (BSB- 9).</p>

3.BASAMAK: TAHMİNDE BULUNMA:

ETKİNLİK: Kim Doğru Söylüyor?



Size kimin cevabı doğrudur? (Doğru cevap verdiğini düşündüğünüz kişinin adının yanındaki kutuya "X" yazınız.)

AYLİN

ÖZGE

EZGİ

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

Grup Adı:

Size kimin cevabı doğrudur? (Doğru cevap verdiğini düşündüğünüz kişinin adının yanındaki kutuya "X" yazınız.)

AYLİN

ÖZGE

EZGİ

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

TARTIŞALIM

Katı hâlde bulunan maddelerin akması mümkün müdür?

1.BÖLÜM

SAAT	KAZANIM
4	1. Maddenin yapı taşları olan atom ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1.Katuların, sıvıların ve gazların sıkışma-genleşme özelliklerini karşılaştırır (BSB-1, 2, 4, 5, 6). 1.2.Gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden, gazlarda boşluk olduğu çıkarımını yapar (BSB-1, 2, 8).

4.BASAMAK: UYGULAMAYI PLANLAMA VE YAPMA:



DENEYİN ADI: Maddeleri Sıkıştırılım!

Araştırma sorunuz: Bütün maddeler sıkışır mı?

Bu deneyde, hangi maddelerin sıkışabildiğini, hangi maddelerin sıkışamadığını bir deney yaparak göstermeniz gerekiyor.

1. Grup üyeleri olarak yukarıda size verilen problemle ilgili olarak ortak bir hipotez yazın. Her biriniz hipotez ortaya koyacak ve bu hipotezi neden söylediğini açıklayacak. Grubunuzdaki arkadaşlarınızla aranızda görüş birliğine ulaştıktan sonra, ortak hipotezinizi aşağıya yazın.

Benim hipotezim/hipotezlerim:

.....

.....

.....

.....

Grupla belirlediğimiz hipotezimiz:

.....

.....

.....

2. Bu hipotezi kurmamızın nedeni/nedenleri:

3. Her biriniz, “Bütün maddelerin sıkışır mı?” sorusuna dayalı tahminde bulunun ve bu tahmini neden yaptığınızı açıklayın. Aranızda görüş birliğine ulaştıktan sonra, ortak tahmininizi aşağıya yazın.

Benim tahminim/tahminlerim:

Ortak tahminimiz:

5-Deneyde Kullanılan malzemeler: şırınga, tahta parçası, su, pamuk, sünger, bilye, süt, bozuk para, taş, sıvı sabun, meyve suyu.

Tahminlerim:

Şıngıya aşağıdaki maddeler koyulup ve sıkıştırılırsa ne olmasını beklersiniz? Tahminlerinizi gerekçeniz ile yazarak açıklayınız.

	Sıkıştırılabilir	Az sıkıştırılabilir	Sıkıştırılmaz	Gerekçe
Hava				
tahta parçası				
Bozuk para				
bilye				
taş				
pamuk				
sünger				
su				
süt				

Gözlemlerim:

Aşağıdaki tablodaki maddeleri sırasıyla şıngıya koyarak sıkıştırmaya çalışalım. Gözlemlerimizi aşağıdaki tabloda belirtelim.

	Sıkıştırıldı	Az sıkıştırıldı	Sıkıştırılmadı	Gerekçe
Hava				
tahta parçası				
Bozuk para				
bilye				
taş				
pamuk				
sünger				
su				
süt				

5. Bu deneyi yaptıktan sonra nasıl bir sonuca ulaştınız?

.....

-Sünger ve pamuk ile ilgili yorumunuz nedir?

.....

6. Hipoteziniz doğrulandı mı?

Cevabınız evet ise,

Cevabınız hayır ise,

3.BÖLÜM

SAAT	KAZANIM
4	1.6.Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır. 1.7.Atom kavramı ile ilgili düşüncelerin zaman içinde değiştiğini fark eder (FTTÇ-1, 2, 3, 4, 14). 1.8.Atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğunu ifade eder (TD-3).

5. BASAMAK: YORUM YAPMA VE SONUÇLARI SUNMA:



ETKİNLİK: BENİM PROJEM☺

Proje ödevleriniz:

Atomun tarihsel süreçteki değişimi nasıldır?

1

Atom nedir?

2

Atomun günümüzdeki yeri nedir?

3

Atomun teknolojik gelişmeler içindeki yeri nedir?

4

Atomun sağlık alanındaki gelişmeler içindeki yeri nedir?

5

Yukarıda gördüğünüz konulardan her grup bir konu olarak araştıracaktır. Araştırma sonunda bir poster hazırlayarak, grup içinden seçilen bir öğrenci sınıfta sunum yapacaktır. Diğer gruplar sunum sonunda, konu ile ilgili sunum yapan öğrenciye soru sorabilecektir. Hazırlıklı olun☺

YÖNERGENİZ: Çalışmalarınızı yaparken aşağıdaki adımları izleyiniz.

- 1-“Bu konuda ben ne yapabilirim?” sorusuyla işe başlayınız.
- 2-Çalışmayı nasıl yapacağınızı planlayınız.
- 3-Çalışma yapacağınız konuda kaynak araştırması yapınız.
- 4-İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız.
- 5- Kaynaklardan konunuzla ilgili olan bölümleri bir araya getiriniz.
- 6- Öğretmenle iletişim içinde olunuz.
- 7-Konuyla ilgili çeşitli resim ve fotoğraflar kullanabilirsiniz.
- 8-Yaptığınız araştırmaları **rapor** haline getiriniz.
- 9-Çalışmalarınızı bitişik eğik el yazısı ile yazınız, bilgisayar çıktısı almayınız.
- 10-Faydalandığınız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
- 11-Yaptığınız çalışmaların sonucunu poster ve rapor olarak belirtilen tarihte teslim ediniz.