



ANALOJİ VE ARAŞTIRMA TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMINA DAYALI REHBER MATERYAL UYGULAMASI İLE BUNA YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

AN APPLICATION OF GUIDE MATERIALS BASED ON ANALOGY AND INQUIRY-
BASED LEARNING APPROACH AND RELATED STUDENT OPINIONS

Fatma ŞAŞMAZ ÖREN^a

Ümmühan ORMANCI^b

Tolga BABACAN^b

Tuğba ÇİÇEK^b

Sevinç KOPARAN^b

^a Yrd. Doç. Dr., CBÜ, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, fsasmaz@gmail.com

^b Yüksek Lisans Öğrencisi, CBÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, ummuh45@gmail.com

Özet

Bu çalışmada ‘analoji’ ve ‘araştırma temelli öğrenme yaklaşımı’ temel alınarak, fen ve teknoloji dersi ‘madde ve değişim’ öğrenme alanına yönelik geliştirilen rehber materyalin uygulaması gerçekleştirilmiş ve uygulamaya ilişkin öğrenci görüşleri alınmıştır. Araştırmada hazırlanan materyal; ilköğretim 6. ve 7. sınıf olmak üzere iki farklı öğrenim düzeyinde yer alan üç farklı konuyu içermektedir. Geliştirilen materyal, araştırma temelli öğrenme yaklaşımı esas alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca araştırma temelli öğrenmenin farklı aşamalarında analoji tekniğine de yer verilmiştir. Hazırlanan materyal 2008–2009 eğitim-öğretim yılında, Kütahya iline bağlı bir ilköğretim okulunda uygulanmıştır. Çalışmada; 6. sınıfta yer alan konuların uygulamalarında 18 öğrenci, 7. sınıfta yer alan konuların uygulamalarında ise 21 öğrenci yer almıştır. Kullanılan rehber materyalin etkililiğini anlayabilmek için her iki öğrenim düzeyinden tesadüfi olarak seçilen 9 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen verilere göre öğrenciler materyalde yer alan deneyler ve etkinlikleri yapmaktan hoşlandıklarını, etkinliklerin eğlenceli olduğunu ve derse daha çok katıldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler rehber materyalin fen ve teknoloji konularını farklı yollarla günlük yaşamla ilişkilendirmelerine yardımcı olduğunu ifade ederek özellikle derse olan merak ve ilgiyi artırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi düşünceleriyle benzer uygulamaların yapılmasına yönelik görüş bildirmişlerdir. Bu sonuçlardan yola çıkarak öğretim programlarında analoji ve araştırma temelli öğrenmeye daha çok yer verilmesi gerektiği önerisinde bulunulabilir.

Anahtar kelimeler; Analoji, araştırma temelli öğrenme, rehber materyal, öğrenci görüşü, fen ve teknoloji.

Abstract

Based on ‘analogy’ and ‘inquiry-based learning approach’, the present study involves the application of a guide material developed for the unit on ‘matter and change’ in science and technology course, and taking student opinions concerning the application. The material designed for the study consists of three different topics for two different learning levels, i.e. primary school 6th and 7th grades. The material was developed on the basis of inquiry-based learning approach. Moreover the analogy technique was also employed at different stages of inquiry-based learning. The material was applied to the students of a primary school in Kütahya province during the academic year 2008–2009. The applications for the 6th grade included 18 students, while 7th-grade applications involved 21 students. In order to develop insight into the effectiveness of the guide material used, semi-structured interviews were held with 9 students randomly selected from both education levels. The data obtained as a result of the interviews showed that the students liked to carry out the experiments and activities in the material; they thought that the activities were fun and thus, their participation in the class was increased. Moreover, the students also stated that the guide material helped them associate the units in science and technology with daily life in different ways, and it particularly increased curiosity and interest towards the course and made learning easier, ideas that are in favor of similar applications. In the light of these results, it could be suggested to employ analogy and inquiry-based learning to a greater extent in curricula.

Keywords; Analogy, inquiry-based learning, guide material, student opinion, science and technology.

GİRİŞ

2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulanmaya başlanan yeni öğretim programıyla birlikte, öğrencilerin öğrenme süreci boyunca aktif oldukları ve ön bilgileri üzerine yeni bilgilerini yapılandırdıklarını savunan yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bir anlayışın ön plana çıktığı görülmektedir. Yapılandırmacılık, Sze (2005)'in de ifade ettiği gibi, kişinin kendi deneyimlerini yansıtan ve içinde yaşadığı dünyayı kendi anlayışıyla yapılandırmasından oluşan bir öğrenme anlayışını yansıtır. Bu bağlamda yapılandırmacı anlayışla birlikte öğrencinin, konuları günlük yaşamla ilişkilendirebilme, araştırmayı planlama ve yapma, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey öğrenme becerilerini kazanmaları ve geliştirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin süreç boyunca aktif ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olabilmeleri için de yapılandırmacı yaklaşımla birlikte araştırma temelli öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve proje temelli öğrenme gibi yöntemlerin kullanılması önerilmektedir. Ortakuz (2006)'a göre öğrencilerin bilim insanı gibi düşünebilmelerini sağlamak, onların soru soran ve inceleyen yapılarını geliştirmek, karşılaştıkları problemlerin farkında olmalarını sağlamak, bunlara çözümler üretebilmeleri için de gözlem, araştırma-inceleme yapmalarına teşvik etmek gerekmektedir. Ayrıca Vonderwell, Sparrow ve Zachariah (2005)'in de ifade ettiği gibi gerçek ve derinlemesine öğrenmeler, gerçek yaşam deneyimleriyle birleştiği, verilerin toplandığı ve analiz edildiği araştırmaya dayalı projelerle mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin aktif olarak gözlem, inceleme ve araştırma yaptıkları araştırma temelli öğrenme önem kazanmaktadır.

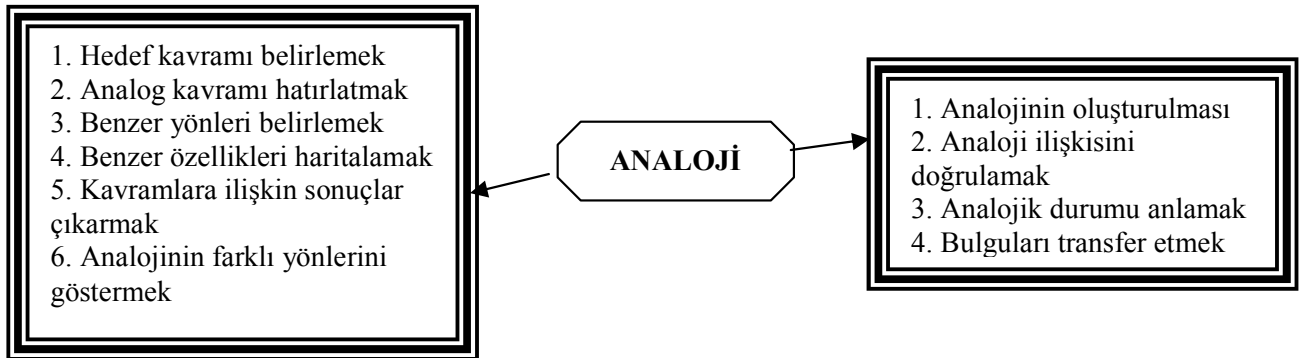
Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Research Council)'na göre bilimsel araştırma yapma bir süreçtir. Bu süreç; araştırmayı planlama, bilinenleri gözden geçirme, bilgi toplamak için araçlardan yararlanma, elde edilen verileri analiz etme, yorumlama ve sonuçları sunma gibi basamaklardan oluşmaktadır (NRC, 1996). Araştırma temelli öğrenme öğrencilerin açık uçlu etkinlikler ve el becerilerine dayalı aktivitelerle (hands-on) meşgul olduğu, öğrenci merkezli sınıf ortamlarında gerçekleşir (Colburn, 2000). Başka bir ifade ile araştırma temelli öğrenme, sorularla yönlendirilen ve aktifliği içeren öğrenci merkezli bir öğretim anlayışını yansıtır (Spronken-Smith, Bullard, Ray, Roberts ve Keiffer, 2008). Araştırma temelli öğrenme anlayışında öğrenme; gerçek yaşam uyarıcılarına merak uyandıran, genellikle kompleks olan inceleme ve araştırma sürecinden oluşmaktadır. Yani öğrenme; öğrenciyi merkeze almakta, aktif katılımı içermekte ve teori ile uygulama arasındaki ilişkileri desteklemektedir (Moore, Bramhall, Clarke ve Craig, 2008). Bu yaklaşımda öğrenciler, doğrusal olmayan bir süreçte gerçek dünyayı yansıtan karmaşık problemlerle çalışmaktadırlar (Werner, 2007). Bu bağlamda araştırma temelli öğrenme keşfederek öğrenme ile doğrulama aktiviteleri arasında gerçekçi bir orta yol olmaktadır (Colburn, 2004). Bununla birlikte araştırma aktiviteleri öğrencilere; aktif oldukları bir ortamda, konuyla ilgili ön yargı ve kavram yanılgıları ile karşı karşıya gelme ve bunları analiz etme fırsatı vermektedir (Bevenino, Dengel ve Adams, 1999). Anlaşılacağı gibi araştırma temelli öğrenme aynı zamanda öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılgılarının farkına varmaları ve bunları değiştirmek üzere etkinlikler yapmalarına olanak tanımaktadır.

Araştırma temelli öğrenme süreci, fen ve teknoloji kavramlarının günlük yaşam problemleriyle ilişkilendirilmesi ve öğrencilerin araştırma basamaklarını kullanarak bu problemleri çözmelerine fırsat sağlayabilecek etkinliklerle gerçekleştirilebilir. Tatar (2006)'ın da ifade ettiği gibi araştırma temelli öğrenmede bireyler ilk önce bir problem durumuyla yüz yüze gelmekte, bu problemi çözmek için bir dizi alternatif çözümler üretip uygulamakta ve söz konusu problem araştırılıp bir sonuca ulaşıldıktan sonra öğrenme gerçekleşmektedir. Bu bağlamda araştırma temelli öğrenme, öğretmen ve öğrenciye birçok avantaj sağlamaktadır. Brayshaw ve Gordon (2008)'a göre araştırma temelli öğrenme öğrencilerde eleştirel ve analitik düşünme becerilerinin gelişimine yardım etmektedir. Araştırma temelli öğrenme sürecinde öğrenciler bir bilim insanı gibi çalışarak, kendilerinin yapılandırdıkları araştırmalarla merak ettikleri soru ve problemleri cevaplamaktadırlar (Tatar ve Kuru, 2006). Bundan dolayı da öğrenciler; kendi öğrenmelerinden sorumlu olmakta ve üst düzey öğrenme becerilerini kullanmaktadırlar (Oliver, 2008). Bu yaklaşımda öğrenciler, gerçek dünya problemlerine çözümler üretmek için işbirlikli gruplar halinde çalışmakta (Çalışkan, 2009) ve öğrencilerin işbirliği, konuşma ve kendini ifade etme gibi becerileri gelişmektedir. Tatar (2006)'a göre öğrenciler araştırmaları sırasında materyallerle etkileşimde bulunarak el becerilerini, süreçle ilgilenip neden-sonuç ilişkilerini kendileri yorumlayarak düşünme becerilerini geliştirirler. Anlaşılacağı üzere öğrencilerin araştırma yaparak hem zihinsel hem de fiziksel beceriler kazanma ve bunları geliştirme fırsatı buldukları söylenebilir.

Farklı araştırma türleri incelendiğinde, öğrencilerin konuyu öğrenmeleri sürecinde birçok aşamanın yer aldığı ya da farklı kaynaklara göre araştırma döngüsünün çeşitli basamaklardan oluştuğu söylenebilir. Llewellyn (2002)'e

göre araştırma; (1) sorgulama, (2) var olan bilgiyi açığa çıkarma, (3) tahminde bulunma, (4) uygulamayı planlama ve yapma, (5) yorum yapma ve (6) sonuçları sunma basamaklarından oluşmaktadır. Araştırmacı tarafından belirlenen bu basamaklar bir döngü şeklinde devam etmektedir. Werner (2007)'in de ifade ettiği gibi araştırma temelli öğrenme tam bir öğrenme döngüsüdür. Öğrenciler bu döngüde problemi ortaya koymakta, problemin nasıl çözüleceğine yönelik plan yapmakta, bilgi toplamakta, kaynakların niteliğini değerlendirmekte, analiz yapmakta ve sonuçları yazmaktadırlar. Bu bağlamda araştırma döngüsü, bilimsel araştırmalarda kullanılan metotları içeren, öğrenmeyi kolaylaştıran ve öğrenenler için araştırmanın yol haritasını çizen bir araç olarak tanımlanabilir (Çalışkan ve Turan, 2010). Bilimsel araştırmalarda kullanılan metotları içeren araştırma döngüleri, öğrencilerin süreç becerilerini kullanmaları ve geliştirmeleri açısından oldukça önemli olmalarına rağmen gerekli ilgiyi görmemektedirler. Capps, Crawford ve Epstein (2010)'in de belirttiği gibi fen eğitimindeki reform çabaları araştırma yapmanın önemine dikkat çekmesine rağmen, araştırma temelli öğretimin öğretmenler tarafından sınıflarda sınırlı sayıda uygulandığı görülmektedir. Bu bağlamda fen ve teknoloji derslerinde, araştırma temelli öğrenme yaklaşımına yönelik rehber materyallerin hazırlanması ve kullanılması önem kazanmaktadır. Ayrıca Bacanak, Küçük ve Çepni (2004)'nin de ifade ettiği gibi fizik, kimya ve biyoloji gibi fen dersleri birçok soyut kavram içermektedir. Bundan dolayı yapılan çalışmada öğrencilerin soyut kavramları anlamasını kolaylaştırılacağı düşünüldüğü için analoji tekniğine de yer verilmiştir.

Analoji, bir olayı örnekler vererek, benzetmeler yaparak farklı şekillerde anlatma yöntemidir (Dinçer, 2005). Eğitsel analogiler ise Newby ve Stepich (1988) tarafından, iki nesne ya da farklı içerikteki nesne grupları arasında yapısal, işlevsel ve/veya nedensel benzerlikler belirten açık benzetmeler olarak tanımlanmıştır (Akt: Newby ve Stepich, 1991). Kısaca analoji, bilinmeyen bilgilerin öğretilmesinde öğrenilen bilgilerden yararlanılarak benzetmeler yapma şeklinde tanımlanabilir. Başka bir ifade ile analoji, kişinin bilinen bir kavramdan yararlanarak bilinmeyen bir kavrama fikirlerini transfer etmesidir. Bu süreçte bilinen kavram "kaynak", bilinmeyen kavram ise "hedef" olarak adlandırılmaktadır (Glynn ve Takahashi, 1998). Akar (2007) analoji kullanılarak yapılan öğretimde, kaynak kavram ile hedef kavram arasındaki benzerliklerin ortaya çıkarılıp ilişkilendirilmesi sonucu öğrenmenin meydana geldiğini belirtmektedir. Bu bağlamda derslerde analoji kullanılırken, bazı basamaklara göre anlatılmasının daha uygun olacağı düşünülebilir. Kılıç (2007) ve Clement (1983)'ten yararlanılarak oluşturulan bu basamaklar Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Analoji kullanma basamakları

Clement (1983) analoji kullanımına ilişkin basamakları (1) *Analojinin oluşturulması*; analogik düşünce geliştirilmesi veya akla gelmesi, (2) *Analoji ilişkisini doğrulamak*; analogik ilişkinin geçerliliğinin eleştirel bir şekilde test edilmesi ve ilişkinin doğrulanması, (3) *Analojik durumu anlamak*; kişinin analogik durumu anlayıp anlamadığının eleştirel biçimde test edilmesi, analogik durumun iyi anlaşılır hale veya en azından tahmin edilebilir duruma getirilmesi, (4) *Bulguları transfer etmek*; kişinin sonuçları transfer etmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Literatüre göre analogilerin kullanımına yönelik basamaklarda farklılıklar olduğu gibi aynı zamanda çeşitlerine ilişkin olarak da farklı görüşler bulunmaktadır. Genel olarak dörde ayrılan analoji çeşitleri (Bilaloğlu, 2006) Tablo 1'de verildiği gibidir.

Tablo 1. Anaoloji çeşitleri

<i>Basit anaolojiler</i>	Bir olay veya kavramın doğrudan başka bir olay veya kavrama benzetilmesidir.
<i>Hikaye tarzında anaolojiler</i>	Bir olayın açıklamasının başka bir olaya benzetilerek, hikayeleştirilerek yapılmasıdır (Bilaloğlu, 2006).
<i>Oyunlaştırılmış anaolojiler</i>	Bir olay veya kavramın oyunlaştırılarak başka bir olay veya kavrama benzetilmesidir.
<i>Resimle yapılan anaolojiler</i>	Anlatılması gereken kavram, olay veya durumun resimlerle ifade edilerek benzetilmesidir. Thiele ve Treagust (1991) resimli anaolojilerde, kaynağın istenen niteliklerini belirtirken sözel ifadelerin yanında resimlerin olması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Alan yazın incelendiğinde; öğretim programında konuya uygun farklı anaoloji çeşitlerine yer verilmesinin birçok yararı olduğu söylenebilir. Glynn ve Takahashi (1998) anaolojilerin, öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni öğrenmeye başladıkları bilgileri arasında anlamlı ilişkiler kurmaya yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Bilgin ve Geban (2001)'a göre anaolojilerle bilimsel kavramların öğretilmesi, öğrencilerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları benzer olaylar kullanılarak onların aktif bir şekilde katılımının sağlanmasıyla gerçekleşmektedir. Bu bağlamda anaolojiler sayesinde öğrenciler, günlük yaşamla ilişki kurabilmekte ve kavramları daha kolay yapılandırabilmektedir. Ayrıca anaolojiler, kavramların öğretilmesine yardımcı olmanın yanında, soyut hedef kavramın zihinde canlandırılmasını da kolaylaştırmaktadır (Demirci-Güler, 2007). Yani anaolojiler, soyut kavramları anlatmaya yardımcı olan araçlardır (Thiele, 1991). Bununla birlikte anaolojiler sayesinde öğrencilere problem çözme becerisi ve üst düzey hedef-davranışlar kazandırıldığından, öğrencilerin kavrama, analiz, sentez ve değerlendirme becerileri de gelişmektedir (Dinçer, 2005). Coll, France ve Taylor (2005), fen bilimlerinde anaoloji kullanımının öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel girişimlerle ilgili anlamları elde etmeleri için onlara rota geliştireceğini belirtmektedirler. Thiele ve Treagust (1991)'a göre ise anaolojiler, konu ile ilgili görselliği sağlamada, öğrenci motivasyonunu arttırmada ve öğrencilerin gerçek dünya ile yeni konu arasındaki benzerlikleri ilişkilendirmelerinde yardımcı olmaktadır.

Yapılan çalışmada araştırma temelli öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşması amacıyla tüm öğrenme süreci boyunca, anaoloji tekniği ise derslerin farklı bölümlerinde öğrencilerin konuyu daha kolay somutlaştırabilmeleri için yol gösterici olarak kullanılmıştır. Materyal geliştirme çalışmaları, hem öğretmenlere hem de materyalde yer alan konularda çalışmalar yapan araştırmacılara yardımcı olduğundan dolayı, literatürde materyal geliştirme çalışmalarına yer verildiği görülmektedir. Literatürde bu konularda yapılan çalışmalara bakıldığında genellikle öğrencilerin başarılarının ve derse yönelik olumlu tutumlarının artırılması, araştırma ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi gibi farklı amaçların yer aldığı anlaşılmaktadır. Yeşilyurt, Sevim, Bayraktar, Kesicioğlu ve Gökcalp (2003), hal değişimi konusu ile ilgili öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrencilerin başarılarının artırılması amacıyla bilgisayar destekli bir rehber materyal hazırlamışlardır. Evrekli, İnel ve Çite (2006) maddenin halleri ve ısı ünitesinde kullanılmak üzere kavram karikatürleri ile ilgili örnek bir etkinlik geliştirmişlerdir. Köseoğlu, Tümay ve Kavak (2002) yaptıkları araştırmada, yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı olarak kaynama olayının öğretilmesinde kullanılmak amacıyla tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yöntemine göre hazırlanmış bir aktivite sunmuşlardır. Kurt ve Akdeniz (2002) çalışmalarında, araştırmacı ve problem çözücü bireyler yetiştirmek için enerji konusunda çalışma yapraklarından oluşan örnek etkinlikler oluşturmuşlardır. Özsevgeç (2006) ise, "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde 5E modeline göre rehber materyal geliştirmiş ve bu materyalin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma temelli öğrenme yaklaşımı açısından literatüre bakıldığında ise Alouf ve Bentley (2003)'nin araştırmaya dayalı fen eğitimini kullanmaları için iki gelişim programını öğretmenlere tanımladıkları görülmektedir. Araştırmacılar çalışmalarında, öğretmenlere araştırma temelli öğrenme yaklaşımına göre yapılabilecek aktiviteler, kullanılacak kaynaklar ve öğretim metotları hakkında bilgi vermişlerdir. Sonuç olarak, bu yaklaşımın uygulandığı sınıftaki öğrencilerin problem çözme becerilerinin, aktivitelere katılımlarının, öğretmenlerin yaptıkları testlerdeki başarılarının ve içeriği hatırlamalarının arttığı görülmüştür. Apedoe ve Reeves (2006) ise çalışmalarında, araştırma temelli öğrenimi fen lisans öğrencilerinin eğitimine entegre etmek ve dijital kütüphanelerin bu öğrencilerin çalışmalarına ileri teknoloji

aracılığıyla yardımcı olduğunu göstermek için gerçekleştirdiklerini ifade etmektedirler. Edelson (1998), yaptığı çalışmada teknoloji destekli araştırma öğrenimiyle etkinlik oluşturmaya yönelik bir uygulama tasarlamıştır.

Bu çalışmada analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına yönelik rehber materyal geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca geliştirilen rehber materyalin etkililiğinin belirlenmesine yönelik olarak ilköğretim fen ve teknoloji dersi 6. ve 7. sınıflarında uygulamalarının yapılması, analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, çalışma grubu, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma deseni

Betimsel bir özellikte olan bu çalışmada, analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımı kullanılarak fen ve teknoloji dersi “madde ve değişim” öğrenme alanına yönelik ilköğretim 6. ve 7. sınıf düzeylerinde ve her iki sınıf düzeyinde iki farklı konuda rehber materyal geliştirilmiştir. Rehber materyal; ilköğretim 6. sınıf düzeyinde “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin “Maddenin Hallerinin Tanecikli Yapısı” konusu ile “Madde ve Isı” ünitesinin “Isının İletim Yolları” konularını, ilköğretim 7. sınıf düzeyinde ise “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin “Elementler ve Sembolleri” ile “Atom Modelleri” konularını içermektedir. Çalışmada öğrencilerin rehber materyale yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla, nitel araştırma tekniklerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Görüşme nitel araştırmalarda en fazla kullanılan veri toplama araçlarından biridir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Yarı yapılandırılmış görüşme; özel bir konuda derinlemesine soru sorma, verilen cevapların eksik olması ya da açık olmaması halinde tekrar soru sorarak durumu daha açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlamayı sağlayan bir tekniktir (Çepni, 2007). Bu çalışmada da, öğrencilerin materyale yönelik görüşlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlandığından yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır.

Çalışma grubu

Çalışma, 2008–2009 eğitim-öğretim yılında, Kütahya ilinin Simav ilçesine bağlı bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan materyalin uygulamaları sürecinde 6. sınıfta yer alan konularının uygulamalarında 18, 7. sınıfta yer alan konuların uygulamalarında ise 21 öğrenci yer almıştır. Bu durumda çalışma grubu toplam 39 ilköğretim öğrencisinden oluşmaktadır. Ayrıca; 6. sınıflarda yapılan uygulamalarda yer alan öğrencilerin 12’si erkek 6’sı kız iken, 7. sınıflardaki uygulamalarda yer alan öğrencilerin 10’u erkek 11’i kızdır. Bu bağlamda araştırmada 22 erkek öğrenci ile 17 kız öğrenci yer almaktadır. Bununla birlikte çalışmaya katılan öğrencilerin yaşları 11-13 arasında değişmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ise, uygulamada yer alan öğrenciler arasından rasgele seçilen 9 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Dokuz öğrenci içerisinde 5’i altıncı sınıf, 4’ü ise yedinci sınıf öğrencileri arasından seçilmiştir. Ayrıca 6. sınıfta yer alan öğrencilerin 3’ü erkek 2’si kız iken, 7. sınıfta yer alan öğrencilerin 1’i erkek 3’ü kızdır.

Verilerin toplanması

Çalışmanın işlem sürecinin; rehber materyalin geliştirilmesi, materyalin uygulanması ve uygulamaya ilişkin öğrenci görüşlerinin alınması olmak üzere temel olarak üç aşamada gerçekleştirildiği ifade edilebilir. Konuyla ilgili alan yazın incelemelerinin yapılarak materyalin geliştirilmesi süreci yaklaşık olarak 4 hafta, materyalin uygulanması süreci ise hem 6. hem de 7. sınıflarda 3 hafta sürmüştür. Uygulamaya ilişkin öğrenci görüşleri ise yaklaşık olarak bir ders saatinde tamamlanmıştır.

Çalışmada analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı örnek etkinliklerden oluşturularak geliştirilen rehber materyal, Llewellyn (2002) tarafından ortaya konan araştırma döngüsü basamakları temel alınarak hazırlanmıştır. Llewellyn tarafından belirlenen araştırma döngüsü basamaklarından farklı olarak bu araştırmada beşinci ve altıncı basamak bir arada tek basamak olarak ele alınmıştır. Materyalde temel alınan ve Llewellyn (2002) tarafından ortaya konan araştırma döngüsünün basamakları şunlardır:

1) *Sorgulama*: Bu basamakta öğrenciler genellikle öğretmenin yardımıyla bir soru belirleyerek kendi araştırmalarını başlatılabilmektedirler. Sorunun oluşturulması sürecinde genellikle açık uçlu sorulardan, herhangi bir araştırmanın gözlem sonuçlarından, şaşırtıcı olaylardan veya öğretmenin sınıfta yaptığı gösteri deneylerinden yararlanılmaktadır. Bu olaylar öğrencilerin zihinlerinde dengesizlik oluşturmakta ve onları “Niçin?” sorusunu sormaya yönlendirmektedir.

2) *Var olan bilgiyi açığa çıkarma*: Bu basamakta öğrenciler var olan bilgilerine dayalı olarak, araştırmanın olası çözümleri için beyin fırtınası yapmaktadırlar. Döngünün bu aşamasında öğrenciler kendilerine “Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?” sorusunu da sormaktadırlar.

3) *Tahminde bulunma*: Öğrenciler “Bence” ifadesi ile önerdikleri çalışmayı, bilgileri ile sağlamlaştırmaktadırlar. Sonuç olarak bu aşamada öğrenciler çözmeyi planladıkları problemin araştırma sonuçlarına yönelik tahminlerde bulunmakta ve çoğu kez bunları bir hipotez olarak ortaya koymaktadırlar.

4) *Uygulamayı planlama ve yapma*: Öğrenciler söz konusu problemi çözmek için plan tasarlamakta ve bunu uygulamaktadırlar.

5) *Yorum yapma*: Öğrenciler döngünün birinci basamağında belirledikleri problemle ilişkili olarak uygulamaları sırasında yaptıkları gözlemlerini kaydedip, bunları analiz etmektedirler. Bu aşamada öğrenciler oluşturdukları sorunun çözümüne yönelik elde ettikleri bulgularla ilgili çelişki yaşarlarsa yeniden sorgulama aşamasına dönmeleri sağlanmaktadır.

6) *Sonuçları sunma*: Öğrenciler bulgularını ve yeni bilgilerini yazılı rapor, poster veya sözlü sunum şeklinde öğretmenleriyle ve akranlarıyla paylaşmaktadırlar.

Materyalde araştırma döngüsü içerisinde farklı anaolji çeşitlerine de yer verilmiştir. Yapılan çalışmada oluşturulan rehber materyal toplam 4 etkinlikten oluşmaktadır. Her bir etkinlikte öğrenme alanı, ünite, konu, sınıf düzeyi, süre, materyaller, kullanılan yöntemler/teknikler, zamanlama, işlem basamakları, tartışma soruları ve değerlendirme bölümleri yer almaktadır. Çalışmada oluşturulan ve uygulanan rehber materyalden farklı sınıf düzeylerini içeren iki örneğe **EK 1**'de yer verilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak ise, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda, araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme formu 6 tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Görüşme formu hazırlanırken araştırmacılar tarafından bu konuda yapılan çalışmalar incelenmiş ve soruların anlaşılabilirliğinin belirlenmesi amacıyla üç öğrenciyle (çalışma grubu dışında kalan) görüşme yapılmıştır. Elde edilen verilere göre görüşme formunun ilk hali hazırlanmış ve formun geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda bazı sorular formdan çıkarılmış, bazıları ise düzeltilerek veri toplama aracı oluşturulmuştur. Görüşme yapılan öğrencilerin seçiminde öğrenim düzeyi (6 veya 7. sınıfta olma) ve gönüllük esaslı temel alınmıştır. Çalışmada öğrencilerin isimleri gizli tutularak A, B, C, D, E, F, G, H ve K olarak kodlanmıştır. Görüşmeler uygun bir mekânda ve öğrencilerle ayrı ayrı gerçekleştirilmiş, video kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiş ve kayıtlar araştırmacılar tarafından dinlenerek yazı formuna dönüştürülmüştür. Bu yazılar ise kodlanarak çözümlenmiştir.

Verilerin analizi

Araştırmada, verilerin analizi sürecinde nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla toplanan veriler kavramsallaştırılır, daha sonra bu kavramlara uygun temalar belirlenir. Bu doğrultuda, nitel araştırma verileri dört aşamada analiz edilir: (1) verilerin kodlanması, (2) temaların bulunması, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi, (4) bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Araştırmada, yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler araştırmacılar tarafından çözümlenerek uygun kodlar oluşturulmuştur. Benzer kodlar ortak kategoriler altında toplanmıştır. İçerik analizinde kodlar ya literatürden yararlanılarak çalışma öncesinde ya da çalışmadan elde edilen verilerden yararlanılarak analiz sürecinde oluşturulmaktadır. Bu çalışmada kodlar ve kategoriler çalışma öncesinde değil, verilerin incelenmesi sırasında oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar ve kategorilerin frekans ve yüzdeleri belirlenerek tablolaştırılmıştır. Araştırmada görüşme sorularına bazı öğrenciler bir cevap verirken bazı öğrenciler birden fazla cevap verdiklerinden tablolarda verilen frekans değerleri toplam örneklem değerlerinden farklıdır.

BULGULAR

Bu bölümde, ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda elde edilen verilere yer verilmiştir. Görüşmeden elde edilen veriler analiz edilerek her bir soruya ilişkin yüzde ve frekans tabloları oluşturulmuştur.

Öğrencilerin, “Fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilen uygulamalarla ilgili (rehber materyale yönelik) düşünceleriniz nelerdir?” açık uçlu sorusuna verdikleri yanıtlar analiz edilmiş ve yüzde frekans değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilen rehber materyale ilişkin düşünceleri

Kategoriler	Σf	Σ%	Kodlar	f	%
Bilişsel Katkılar	11	55.0	Bilgilerin kalıcılığını sağlama	4	20.0
			Bilgi kazanımında artış sağlama	3	15.0
			Tekrar yapmaya fırsat sunma	2	10.0
			Bilgileri ilişkilendirmeyi kolaylaştırma	1	5.0
Duyuşsal Katkılar	9	45.0	Araştırma yapmaya yöneltme	1	5.0
			Deneyler ve etkinliklerin güzel olması	6	30.0
			Eğlenceli etkinliklerin olması	2	10.0
			Derse karşı olumlu tutum geliştirme	1	5.0

Öğrencilerin “fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilen uygulamalarla ilgili düşünceleriniz nelerdir?” açık uçlu sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde genellikle uygulanan materyalde yer alan etkinliklerin yararlarına ilişkin düşüncelerini ortaya koydukları görülmektedir. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cevapları kodlar temel alındığında bilişsel ve duyuşsal katkılar olmak üzere iki kategoride toplanmıştır. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin belirttikleri düşüncelerin %55’inin (f=11) bilişsel katkılarla ilgili, %45’inin (f=9) ise duyuşsal katkılarla ilgili olduğu görülmektedir. 9 öğrenciden 4’ü uygulanan rehber materyalin, bilgilerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğunu düşünmektedir. Örneğin öğrenci H; “*Bazı deneyler yaptık, bazen doğru, bazen yanlış sonuçlar bulduk. Yanlış sonuçları internette araştırarak ve öğretmene danışarak doğruları ile düzelttik. Böylece öğrendiğimiz bilgiler kalıcı oldu.*” şeklinde görüş bildirmiştir. Ayrıca görüşme yapılan öğrencilerden 3’ü rehber materyalin, bilgi kazanımında artış sağlamada etkili olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte öğrenciler materyalde yer alan etkinliklerin tekrar yapmaya fırsat sağladığını, bilgileri ilişkilendirmeyi kolaylaştırdığını ve onları araştırma yapmaya yönelttiğini düşünmektedirler. Öğrencilerin büyük bir kısmının (f=6) deneyler ve etkinliklerin güzel olduğu yönündeki görüşü rehber materyalin duyuşsal katkılar kategorisinin bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu durumu destekler şekilde öğrenci B; “*Deneyler çok güzeldi, etkinlikler çok güzeldi. Derslerin hep böyle olmasını istiyorum.*” şeklinde fikrini belirtmiştir.

Görüşmenin ikinci sorusu olan “Uygulanan öğrenme-öğretme etkinliklerinden hoşlandınız mı? Neden?” açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiş ve yüzde frekans değerleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde uygulanan öğrenme-öğretme etkinliklerine yönelik algıları

Kategoriler	Σf	Σ%	Kodlar	f	%	
Evet; çünkü,	Öğrenciye Yönelik	6	35.3	Farklı düşüncelerin ortaya çıkmasına fırsat sağlama	2	11.8
				Derse karşı olumlu tutum geliştirme	2	11.8
				Öğrencinin başarısının farkına varmasına yardım etme	1	5.9
				Öğrencinin kendisini ifade edebilmesine imkan verme	1	5.9
	Derse Yönelik	11	64.7	Etkinliklerin güzel/eğlenceli olması	6	35.1
				Grup çalışmalarının olması	2	11.8
				Modellerin ve oyunun olması	2	11.8
				Etkinliklerin çeşitli olması	1	5.9

Çalışmada yer alan öğrencilerin tamamı analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı etkinlik uygulamalarından hoşlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin yapılan öğrenme-öğretme etkinliklerine yönelik algıları araştırmacılar tarafından “öğrenciye yönelik” ve “derse yönelik” olmak üzere iki kategoride toplanmıştır. Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde; gerçekleştirilen uygulamaların, farklı düşüncelerin ortaya çıkmasına fırsat sağlama (yaklaşık %12) ve derse karşı olumlu tutum geliştirmede (yaklaşık %12) etkili olduğunun düşünüldüğü görülmektedir. Öğrencilerin uygulamalarla ilgili derse yönelik görüşlerine bakıldığında, büyük bir çoğunluğunun (f=6) etkinliklerin güzel/eğlenceli olduğundan, bir kısmının (f=2) grup çalışmaları yapıldığından ve bir kısmının da (f=2) modeller ile oyunun uygulamalarda yer almasından dolayı dersten hoşlandıklarını belirttikleri görülmektedir. Bu durumu öğrenci K “*Grup çalışması ile etkinlikleri kendimiz yaptık. Bu şekilde kendimizi gösterebildik ve daha iyi öğrendik.*” şeklinde ifade etmiştir.

“Size göre yapılan uygulamalar fen ve teknoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirebilmenize katkı sağladı mı? Nasıl?” sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinin analiz sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin rehber materyalin fen ve teknoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine katkısı konusundaki görüşleri

Kategoriler	Σf	Σ%	Kodlar	f	%
Evet	8	88.9	Deneyler yoluyla	3	33.3
			Kalıcı öğrenmelere fırsat vermesiyle	3	33.3
			Etkinlikler yoluyla	2	22.3
Hayır				1	11.1

Öğrencilerin yaklaşık %90’ı analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı uygulamaların, fen ve teknoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirmelerine katkı sağladığını ifade etmektedirler. Öğrencilerden uygulamaların fen ve teknoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirmelerine nasıl katkı sağladıklarını açıklamalarını istendiğinde, deneyler, kalıcı öğrenmeler veya etkinlikler yoluyla katkı sağladığını düşündükleri görülmektedir. Bu durumu destekler şekilde öğrenci D, “*Atom modelini güneş sistemine benzetmek bu konuyu günlük hayatla ilişkilendirmeye katkı sağladı.*” şeklindeki ifadesi ile konuyla ilgili görüşünü ortaya koymaktadır. Sadece bir öğrenci uygulanan materyalde yer alan etkinliklerin konuları günlük yaşamla ilişkilendirmeye katkı sağlamadığı, yalnızca sınavlara yardımcı olduğu yönünde görüş belirtmiştir.

Öğrencilerin, “Fen ve teknoloji dersinin diğer konularını da benzer şekilde öğrenmek ister misiniz? Neden?” sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin yüzde frekans dağılımı Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinin diğer konularının benzer şekilde işlenmesine yönelik görüşleri

Kategoriler	Σf	Σ%	Kodlar	f	%
İsterim; çünkü,	6	31.6	Grup çalışmalarına uygun olduğundan	2	10.5
			Çeşitli deneyler olduğundan	2	10.5
			Dersi monotonluktan kurtardığından	1	5.3
			Farklı yöntemler bir arada kullanılabilirdiğinden	1	5.3
			Derse yönelik merak ve ilgiyi arttırdığından	5	26.3
			Öğrenmeyi kolaylaştırdığından	3	15.8
			Anlamli ve kalıcı öğrenmeyi sağladığından	3	15.8
			Özgüven geliştirmeye katkı sağladığından	2	10.5

Görüşmeye katılan öğrencilerin tümü, fen ve teknoloji dersinin diğer konularını da benzer şekilde öğrenmek istediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki görüşleri araştırmacılar tarafından kodlandığında “dersin işlenişine katkısı” ve “öğrenciye katkısı” olmak üzere iki kategoride toplandığı görülmektedir. Bu soruya yönelik

öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrenmeyi kolaylaştırma, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlama gibi bilişsel yararlarından ve ilgi-merak, özgüven vb. gibi duyuşsal yararlarından dolayı fen ve teknoloji dersinin diğer konularının da benzer etkinliklerle işlenmesine yönelik görüşlerin tekrarlandığı görülmektedir. Öğrencilerin bir kısmının (f=6) ise dersin işlenişine yönelik katkılardan dolayı fen ve teknoloji konularını benzer şekilde işlemek istedikleri anlaşılmaktadır. Örneğin araştırmaya katılan öğrenci G “*Fen ve teknoloji dersinin diğer konularının tümünü bu şekilde öğrenmek istiyorum*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Öğrencilerin, görüşmenin bir diğer sorusunu oluşturan “Uygulamayla birlikte kullanılan değerlendirme yöntemleri hakkında neler düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevapların yüzde frekans değerleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Uygulamayla birlikte kullanılan değerlendirme yöntemleri hakkındaki öğrenci görüşleri

Kategoriler	Σf	$\Sigma \%$	Kodlar	f	%
Olumlu Görüş	8	88.9	Öğrenmeye katkı sağlama	2	22.25
			Konuların tekrarını sağlama	2	22.25
			Soru çeşitliliği içerme	1	11.1
			Düşündürücü sorular içerme	1	11.1
			Eğlenceli olma	1	11.1
			Eksik bilgilerin tamamlanmasını sağlama	1	11.1
Olumsuz Görüş	1	11.1	Klasik değerlendirmelere göre daha zor olma	1	11.1

Öğrencilerin %88.9’u (f=8) uygulamalarla birlikte kullanılan ve materyalde yer alan tanılayıcı dallanmış ağaç, gözlem formu ve kelime ilişkilendirme gibi alternatif değerlendirmelerle ilgili olumlu görüş bildirirken yalnızca bir öğrenci (%11.1) olumsuz görüş belirtmiştir. Öğrenciler alternatif değerlendirme yöntemlerinin, öğrenmeye katkı (%22.25) ve konuların tekrarını sağladığını (%22.25) ifade etmişlerdir. Aynı zamanda öğrenci A “*Uygulamalardaki değerlendirme yöntemleriyle farklı sorularla karşılaştık ve bu şekilde dersler daha eğlenceli oldu.*” şeklinde görüş bildirerek kullanılan alternatif değerlendirme yöntemlerinin eğlenceli olduğunu ifade etmektedir. Araştırmada sadece bir öğrenci klasik değerlendirmelerin daha kolay cevaplandırıldığından alternatif değerlendirme yöntemleriyle ilgili olumsuz görüş bildirmiştir.

Bunlardan başka görüşme yapılan öğrencilere “Materyalin yer aldığı derslerin işlenişinde beğenmediğiniz, eksik gördüğünüz, eklemek istediğiniz yerler var mıdır? Varsa nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin çoğu (f=5) “*Derslerin bu şekilde işlenmesi çok güzeldi.*” şeklinde görüş bildirmişlerdir. 2 öğrenci ise dersin işlenişini beğendiklerini ancak malzeme ve zaman yetersizliği problemi yaşadığını ifade etmişlerdir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Son yıllarda yapılan araştırmalar incelendiğinde; öğrenme-öğretme sürecinde yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı ve buna dayalı olarak farklı yöntem ve tekniklerin de önem kazanmaya başladığı görülmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin, süreç boyunca aktif ve etkileşim içinde bulunarak ve ön bilgilerini kullanarak yeni bilgileri yapılandırdıkları bir anlayışı içermektedir. Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci; bilgiye kendisi ulaşan, araştıran, sorgulayan, merak eden, problem çözen, eleştiren ve yaratıcı düşünen, kısaca üreten birey konumundadır. Yapılandırmacı yaklaşımı destekleyen, öğrencinin aktif olarak sürece katıldığı araştırma temelli öğrenme ile soyut kavramların somutlaştırılmasına yardımcı olan analoji tekniğine verilen önemin son yıllarda arttığı söylenebilir. Bu nedenle, yapılan çalışmada ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerine yönelik araştırma temelli öğrenme ve analojiye dayalı bir rehber materyal geliştirilmiştir. Ayrıca geliştirilen rehber materyalin etkililiğine yönelik bilgi vermesi amacıyla ilköğretim 6. ve 7. sınıflarda uygulaması yapılmış ve bu uygulamalara dayalı olarak öğrencilerin görüşleri alınmıştır.

Çalışmada analoji ve araştırma temelli öğrenme uygulamaları hakkında öğrenci görüşleri incelendiğinde, uygulamaların öğrencilere bazı bilişsel ve duyuşsal katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğrenciler, rehber materyal uygulamalarının öğrenilen bilgiyi arttırdığı ve bilginin kalıcılığını sağladığı yönünde görüş bildirmektedirler. Çalışmanın sonucuna paralel olarak Tatar (2006)’ın fen bilgisi dersinde araştırma temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarında artışa sebep olduğu

sonucuna ulaştığı görülmektedir. Taşkoyan (2008)'ın fen ve teknoloji dersinde, "Ya Basınç Olmasaydı?" ünitesinde sorgulayıcı öğrenme stratejisini kullandığı çalışmasının sonucuna göre bu yöntemle ders işlendiğinde öğrencilerin başarıları artmakta ve sorgulama becerileri gelişmektedir. Sosyal bilgiler dersinde araştırma temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı Çalışkan ve Turan (2008)'ın araştırmasına göre geleneksel öğrenme yaklaşımlarıyla kıyaslandığında araştırma temelli öğrenme öğrencilerin akademik başarılarını artırmada ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamada oldukça etkilidir. Akkuş, Günel ve Hand (2007) ise yaptıkları çalışmada araştırma temelli öğrenme ile geleneksel öğretimi karşılaştırmakta ve fen sınıflarındaki öğrenci başarılarında önemli avantajlar sağlandığı sonucunu ortaya koymaktadırlar. Marx vd. (2004), üç yıl süren geniş kapsamlı çalışmalarında araştırmaya dayalı ve teknoloji destekli program uygulamışlar ve programın öğrencilere katkı sağladığı sonucuna varmışlardır. Fen, matematik ve okuma başarıları üzerinde araştırma temelli öğrenme ile geleneksel öğretim programının etkilerinin karşılaştırıldığı Hung (2009)'un çalışmasına göre araştırma temelli öğrenme oldukça etkili sonuçlar ortaya koymaktadır. Salovaara (2005) yaptığı çalışmada, araştırmaya dayalı aktivitelerin kullanıldığı grupta bilginin ortaklaşa paylaşımı, rol yapma ve kontrol etme gibi üst düzey beceriler görüldüğünü bunun yanında kontrol grubunda ezber gibi yüzeysel becerilerin yer aldığını ifade etmektedir. Wallace, Tsoi, Calkin ve Darley (2003) ise çalışmalarında araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamaları yapmışlar ve öğrencilerde olumlu öğrenme inançlarıyla birlikte daha anlamlı kavramsal öğrenmeler gerçekleştiği sonucuna ulaşmışlardır. Wu ve Hsieh (2006) ise, araştırma temelli öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerileri üzerine etkisini araştırmışlar ve genel olarak öğrencilerin araştırma becerilerinin uygulamadan sonra önemli derece arttığı sonucuna varmışlardır. Araştırma temelli öğrenme yaklaşımında olduğu gibi analogilerle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında benzer şekilde öğrenciler üzerinde bazı bilişsel katkıları olduğu ortaya konmaktadır. Demirci-Güler (2007) fen ve teknoloji dersinde analogilerin kullanımıyla ilgili yaptığı çalışmada öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir. Glynn ve Takahashi (1998) ise, analogilerin öğrencilerin bilgilerini hafızalarında tutmalarına yardımcı olduğunu ifade etmektedirler. Bir başka araştırmada Chiu ve Lin (2005) elektrik devresinin öğretiminde analogi kullanmanın karmaşık bilimsel kavramları anlamayı kolaylaştırdığı ve aynı zamanda yanlış kavramların düzeltilmesinde de etkili olduğunu belirtmektedirler. Bilaloğlu (2006) ise, bağışıklık sistemi konusunda yaptığı çalışmada analogi kullanımının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde arttırdığı sonucunu ortaya koymaktadır. Çalışmada kullanılan rehber materyale yönelik öğrenci görüşleri duyuşsal katkılar boyutu açısından incelendiğinde, görüşme yapılan öğrencilerin deneylerin ve etkinliklerin güzel, eğlenceli olduğu yönünde düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. Çalışkan (2008)'ın araştırma temelli öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşlerini incelendiği çalışmasında, öğrencilerin yapılan etkinliklerden çok zevk aldıkları ve mutlu oldukları ifade edilmiştir.

Öğrencilerin, fen ve teknoloji dersinde uygulanan etkinliklere yönelik algıları incelendiğinde, görüşleri alınan bütün öğrencilerin uygulamalardan hoşlandıkları görülmektedir. Madde ve değişim öğrenme alanına yönelik olarak gerçekleştirilen bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin analogi ve araştırma temelli öğrenme uygulamalarından hoşlanma nedenleri incelendiğinde, farklı düşünceleri ortaya çıkarmaya fırsat sağladığı ve derse karşı olumlu tutum geliştirdiği yönünde görüş bildirdikleri görülmektedir. Araştırmanın bu sonucunu destekler şekilde Tatar (2006) yaptığı çalışmasında, araştırma temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı gruptaki öğrencilerin fene yönelik tutumlarının diğer gruptaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği sonucunu ortaya koymaktadır. Bunun yanında Kaptan ve Arslan (2002) yaptıkları çalışmada, ilköğretim 8. sınıf düzeyinde öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda onların analogiye karşı olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmektedirler. Ayrıca öğrencilerin uygulamalarla ilgili derslere yönelik algılarına bakıldığında, etkinliklerin güzel/eğlenceli olması, grup çalışmalarının olması ve etkinliklerde modellerin-oyunların yer almasından dolayı uygulamalardan hoşlandıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Freedman (1997)'ın fizik dersinde gerçekleştirdiği çalışmasında, araştırma aktiviteleri içeren programın kullanılmasının öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ve akademik başarılarını nasıl geliştirdiği araştırılmaktadır. Araştırmacının çalışmasının sonucuna göre laboratuvar aktiviteleriyle eğitim gören öğrencilerin başarılarında ve fene yönelik tutumlarında anlamlı düzeyde artış görüldüğü ifade edilmektedir. Anlaşılabacağı üzere, fen ve teknoloji programında deney ve etkinliklerin yer aldığı araştırma temelli öğrenme yaklaşımının uygulanması öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir.

Öğrenciler, uygulamalar sırasında kullanılan analogi ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımlarının temel alındığı rehber materyalin fen ve teknoloji konularını günlük hayatla ilişkilendirmelerine katkı sağladığını ifade etmektedirler. İlköğretim öğrencileri uygulamalarda deneylerin, etkinliklerin olması ve kalıcı öğrenmeye fırsat vermesinden dolayı fen ve teknoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirebildiklerini belirtmektedirler. Coll ve

Treagust (2001) kimyasal bağlar konusunda yaptıkları çalışmada, analogi kullanmanın günlük olayları daha iyi anlama becerilerini geliştireceği sonucunu ortaya koymaktadırlar. İlköğretim öğrencileri fen ve teknoloji dersinin diğer konularını da analogi ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımı kullanılarak işlenmesini istediklerini belirtmektedirler. Bu noktada hangi öğrenim düzeyinden itibaren analogi ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımlarının sınıf ortamında kullanılmaya başlanması konusu üzerinde durulması gerektiği düşünülmektedir. Holyoak, Junn ve Billman (1984) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin basit analogiler kullanmaya ve anlamaya ne zaman yeterli oldukları üzerine odaklanmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarının sonucunda okul öncesi çocukların analogileri anlayabildikleri bulgusunu ortaya koymuşlardır. Yani okul öncesi dönemden başlayarak analogi tekniği kullanılabilir. Öğrencilerin analogi ve araştırma temelli öğrenmeyi fen ve teknoloji dersinin diğer konularında da kullanma sebepleri incelendiğinde; derse karşı merak/ilgiyi artırması ve öğrenmeyi kolaylaştırarak anlamlı/kalıcı öğrenmeleri sağlamasından dolayı olduğu görülmektedir. Marlow ve Ellen (1999) çalışmalarında, fen öğretmenlerin araştırma temelli öğretime karşı tutumlarını ve bu tutumların öğrencilerin fen aktivitelerine katılımlarına olan etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda öğretmenlerin bilimsel araştırmaya karşı tutumlarının olumlu yönde değiştiği ve öğrencilerin derse olan ilgi-başarılarının arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Benzer şekilde Paris ve Glynn (2004), yaptıkları çalışmada analogi kullanımının başarıyı artırmanın yanında öğrencilerin ilgi, tutum ve motivasyonlarını da artırdığını belirtmektedirler.

Yapılan çalışmada ilköğretim öğrencilerinin büyük çoğunluğu, uygulamayla birlikte kullanılan alternatif değerlendirme yöntemleri hakkında olumlu görüşler bildirmişlerdir. Öğrenciler özellikle konuların tekrar edilmesine imkan vermesi ve öğrenmeye katkı sağlaması bakımından, tanılayıcı dallanmış ağaç, gözlem formu ve kavram karikatürü gibi rehber materyalde yer alan farklı alternatif değerlendirme yöntemlerine yönelik olumlu görüşler ifade etmişlerdir. Ayrıca görüşme yapılan ilköğretim öğrencileri materyalde yer alan etkinliklerde kullanılan alternatif değerlendirme yöntemlerinin farklı soru tipleri ve düşündürücü sorular içerdiğini, eğlenceli olduğunu düşünmektedirler. Araştırma sonuçlarını destekler şekilde Karadağ ve Öney (2006) yaptıkları çalışmada alternatif ölçme-değerlendirmelerin aynı zamanda anlamlı öğrenme deneyimleri olduğunu belirtmektedirler. Alternatif değerlendirme yaklaşımları içinde farklı yöntem ve teknikler yer aldığından, öğrenciler farklı soru tipleri ile karşılaşabilmektedirler. Bu durumda; değerlendirmelerin kaygı oluşturan yönü ortadan kalkmakta, değerlendirmeler öğrenciler için eğlenceli bir hale gelmektedir. Orhan (2007) alternatif ölçme değerlendirme yöntemleriyle ilgili yaptığı çalışmada, öğrencilerin bu yöntemleri daha eğlenceli gördükleri sonucunu ortaya koymaktadır. Bahçeci (2009) portfolyo ve geleneksel değerlendirme yöntemi olarak iki ayrı değerlendirme şeklinde yapılandığı uygulama sonucunda, sınav kaygısı, tutum ve çalışma davranışı gibi duyuşsal özellikler bakımından alternatif değerlendirme anlayışını yansıtan portfolyo grubu lehine anlamlı fark olduğunu belirtmektedir. Benzer sonuçları ortaya koyan Ogan-Bekiroğlu (2009)'nun öğretmen adaylarının alternatif ölçme-değerlendirmeye yönelik görüşlerini aldığı çalışmasına göre alternatif değerlendirme formlarının kullanımı öğrencilerin katılımını, motivasyonunu, ilgisini, yaratıcılığını ve öğrenmesini arttırmakta ve onlara kendi performanslarını değerlendirme fırsatı vermektedir.

Çalışmada ayrıca görüşme yapılan öğrencilere analogi ve araştırma temelli öğrenme uygulamaları esnasında beğenmedikleri, eksik gördükleri, eklemek istedikleri bölümler olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin büyük çoğunluğu uygulamalardan hoşlandıklarını ve eklemek istedikleri bölümlerin olmadığını ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise uygulamalardan hoşlandıklarını ancak uygulamalar sırasında zaman ve materyal konusunda sorunlar yaşandığını belirtmişlerdir. Zaman ve materyal sorunu aşıldığında analogi ve araştırma temelli öğrenme uygulamalarıyla işlenen derslerin daha verimli olacağı anlaşılmaktadır. Bu problemlerin çözümü noktasında, ders kitaplarında analogi ve araştırma temelli öğrenmeye ne kadar yer verildiği konusunun araştırılması önemli görülebilir. Demirci-Güler (2007) araştırmasında ilköğretim düzeyinde ders kitaplarında kullanılan analogileri incelemiş ve toplam 89 adet analoginin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacıya göre bu analogiler en fazla 8. sınıf düzeyinde, daha sonra ise sırasıyla 4., 6., 7. ve 5. sınıf düzeyindedir. Söz konusu çalışmadan da anlaşılacağı üzere analogi tekniğine ders kitaplarında yer verildiği görülmektedir ancak araştırma temelli öğrenme yaklaşımının ders kitaplarında ne düzeyde kullanıldığına ilişkin alan yazında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen tüm sonuçlar göz önüne alındığında analoji tekniği ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımını esas alınarak hazırlanan rehber materyal yardımıyla öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı, eğlenceli ve grup çalışmalarına elverişli bir sınıf ortamı olduğu görüşlerinin ağırlık kazandığı görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımlarına eğitim-öğretim sisteminde ve özellikle fen ve teknoloji öğretim programlarında daha çok yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bununla birlikte analoji ve araştırma temelli öğrenmenin uygulanabilirliğini arttırmak için, fen ve teknoloji dersinin farklı ünite veya konularında rehber materyaller ya da ders planları hazırlanması önerilerinde bulunulabilir. Ayrıca söz konusu yaklaşımların uygulayıcısı konumunda olan öğretmenlerin analoji tekniği ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımları hakkındaki bilgi ve becerilerini arttırma amacıyla seminerler veya hizmet içi eğitim kursları verilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Akar, Ü. (2007). "Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki." Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Akkuş, R., Günel, M. ve Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: are there differences? *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745–1765.
- Alouf, J. L. ve Bentley, M. L. (2003). Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities, PK-12. (ERIC Document Reproduction Service No: ED 475 577).
- Apedoe, X. S. ve Reeves, T. C. (2006). Inquiry-based learning and digital libraries in undergraduate science education. *Journal of Science Education and Technology*, 15(5), 321–330.
- Bacanak, A., Küçük, M. ve Çepni, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: Trabzon örneklemini. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 67-80.
- Bahçeci, D. (2009). Portfolyo değerlendirmenin sınav kaygısı, çalışma davranışı ve tutum üzerine etkisi. *Ahi Evren Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 169–182.
- Bevenino, M. M., Dengel, J. ve Adams. K. (1999). Constructivist theory in the classroom: Internalizing concepts through inquiry learning. *The Clearing House*, 72 (5), 275-278.
- Bilaloğlu, G. R., (2006). "Altı Yaş Çocuklarına Bağışıklık Sisteminin Analoji Tekniği ile Öğretiminin Başarı ve Kalıcılığa Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2 sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26–32.
- Brayshaw, M. ve Gordon, N. (2008). *Inquiry Based Learning in Computer Science: A Natural Approach to Learning*. 3rd Learning Through Inquiry Alliance (LTEA) Conference: 'Inquiry In A Networked World', United Kingdom.
- Capps, D. K., Crawford, B. A. ve Epstein, J. A. (2010). *Teachers Translating Inquiry-Based Curriculum to the Classroom Following a Professional Development: A Pilot Study*. The National Association of Research in Science Teaching Annual Conference, Philadelphia, PA.
- Chiu, M. H. ve Lin, J. W. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (4), 429-464.
- Clement, J. (1983). Observed methods for generating analogies in scientific problem solving. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 286 746).
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23, 139-140.

- Colburn, A. (2004). Inquiring scientists want to know. *Educational Leadership*, 62 (1), 54-68.
- Coll, R. ve Treagust, D. (2001). Learners use of analogy and alternative conceptions for chemicalb. *Australian Science Teachers Journal*, 48 (1), 24-32.
- Coll, R. K., France, B. ve Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: implicationsfrom research. *International Journal of Science Education*, 27 (2), 183-198.
- Çalışkan, H. (2008). "İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Derse Yönelik Tutuma, Akademik Başarıya ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi". Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, H. (2009). Sosyal bilgiler öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme becerisine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (1), 57-70.
- Çalışkan, H. ve Turan, R. (2008). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler dersinde akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 603-627.
- Çalışkan, H. ve Turan, R. (2010). Sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma etkisi. *İlköğretim Online*, 9 (3), 1238-1250.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Demirci-Güler, M. P. (2007). "Fen Öğretiminde Kullanılan Analojiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Bilginin Kalıcılığına Etkisinin Araştırılması." Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dinçer, S. (2005). *Bilgisayar ve Teknolojileri Öğreniminde Analoji (Benzetme) Yönteminin Yararları ve Yöntemleri*. Akademik Bilişim Konferansı, Gaziantep.
- Edelson, D. C. (1998). Matching the design of activities to the affordances of software to support inquiry-based learning. In A.S. Bruckman, M. Guzdial, J. L. Kolodner, ve A. Ram (Eds.), *Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences 1998* (pp. 77-83). Charlottesville, VA: AACE.
- Evrekli, E., İnel, D. ve Çite, S. (2006). *Yapılandırıcı Yaklaşım Temelinde Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürleri: Bir Etkinlik Örneği "Maddenin Halleri Ve Isı"* 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Freedman, P. M. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (4), 343-357.
- Glynn, S. M. ve Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10), 1129-1149.
- Holyoak, K. J., Junn, E. N. ve Billman, D. O (1984). Development of analogical problem solving skills. *Child Development*, 55, 2042-2055.
- Hung, M. (2009). "Achieving Science, Math and Reading Literacy for All: The Role of Inquiry-Based Science Instruction." Doctor of Philosophy, The University of Utah, Department of Educational Psychology,
- Kaptan, F. ve Arslan, B. (2002). *Fen Öğretiminde Soru-Cevap Tekniği ile Analoji Tekniğinin Karsılaştırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Karadağ, E. ve Öney, A. (2006). İlköğretim birinci kademedeki portfolyo dosyalarının değerlendirme aracı olarak kullanılabilirliği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 235-246.
- Kılıç, D. (2007). "Analojilerle Öğretim Modelinin 9. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramlarının Giderilmesi Üzerine Etkisi." Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002). *Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili Bir Öğretim Yöntemi Tahmin Et-Gözle-Açıkla "Buz İle Su Kaynatılabilir mi?"* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

- Kurt, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2002). *Fizik Öğretiminde Enerji Konusunda Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulanması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquiry Within: Implementing Inquiry- Based Science Standarts*. USA: Corwinn Pres, Inc. A Sage Publications Company.
- Marlow, P. M. ve Ellen, S. (1999). *Science Teacher Attitudes about Inquiry-Based Science*. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston, MA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 466 350).
- 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.
- Moore, I., Bramhall, M., Clarke J. ve Craig, C. (2008). *OK Bloggs, Just Watch the Blackboard While I Run Through it: What Has Elearning Got to Do with EBL?* 3rd Learning Through Inquiry Alliance (LTEA) Conference: ‘Inquiry In A Networked World’, United Kingdom.
- Newby, T. J. ve Stepich, D. A. (1991). Instructional analogies and the learning of tangible and intangible concepts. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 335 000).
- National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. USA: National Academy Press, Washington, DC.
- Ogan-Bekiroğlu, F. (2009). Assessing assessment: Examination of pre-service physics teachers’ attitudes towards assessment and factors affecting their attitudes. *International Journal of Science Education*, 31 (1), 1-39.
- Oliver, R. (2008). Engaging first year students using a web-supported inquiry-based learning setting. *Higher Education*, 55, 285-301.
- Orhan, A. T. (2007). “Fen Eğitiminde Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Yöntemlerinin İlköğretim Öğretmen Adayı, Öğretmen ve Öğrenci Boyutu Dikkate Alınarak İncelenmesi”. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ortakuz, Y. (2006). “Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmasına etkisi”. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 36-48.
- Paris, N. A., ve Glynn, S. M. (2004) Elaborate analogies in science text: Tools for enhancing preservice teachers knowledge and attitudes. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 230-247.
- Salovaara, H. (2005). An exploration of students’ strategy use in inquiry-based computer-supported collaborative learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21 (1), 39–52.
- Spronken-Smith, R., Bullard, J., Ray, W., Roberts, C. ve Keiffer, A. (2008). Where might sand dunes be on Mars? Engaging students through inquiry-based learning in geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 32 (1), 71-86.
- Sze, S. (2005). An analysis of constructivism and the ancient art of origami. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 490 350).
- Taşkoyan, S. N. (2008). “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi.” Yayımlanmamış 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”. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 147-158.

- Thiele, R. B. (1991). Analogies in secondary chemistry education textbooks: The authors' views. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 350 152).
- Thiele, R. B. ve Treagust, D. F. (1991). Using analogies to aid understanding in secondary chemistry education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 349 164).
- Vonderwell, S., Sparrow, K. ve Zachariah, S. (2005). Using handheld computers and probeware in inquiry-based science education. *Journal of the Research Center for educational Technology (RCET)*, 1 (2), 1-11.
- Wallace, C. S., Tsoi, M. Y., 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.
- Werner, R. J. (2007). Inquiry-based learning at Minnesota's University of St. Thomas. *The International Journal of Learning*, 14 (1), 51-56.
- Wu, H. K. ve 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.
- Yeşilyurt, M., Sevim, S. Bayraktar, Ş., Kesicioğlu, A., ve Gökalp, H. (2003). *Bilgisayar Destekli Rehber Materyallerin Kullanılması: Hal Değişimi Grafik Çizicisi*. Bilgi Teknolojileri Kongresi II, Denizli.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerinde nitel araştırma yöntemleri*. (6. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EK 1: ANALOJİ VE ARAŞTIRMA TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMINA DAYALI OLARAK GELİŞTİRİLEN REHBER MATERYAL

ÖRNEK ETKİNLİK 1

Öğrenme Alanı: Madde ve Değişim

Ünite: Madde ve Isı

Konu: Isının Yayılma Yolları

Sınıf: 6

Süre: 2 ders saati

Materyaller: Döküm ayak, ispirto ocağı, metal kaşık, tahta kaşık, cam çubuk, katı yağ ve boncuk.

Kullanılan Yöntemler/Teknikler: Araştırma temelli öğrenme yaklaşımı, basit analogi, oyunlaştırılmış analogi, soru-cevap tekniği, beyin fırtınası, tartışma, resimle yapılan analogi.

Zamanlama: Öğrencilerin ilgisini çekmek için sorular sorma (5dk), Beyin fırtınası ve tartışma (10dk), Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler çerçevesinde yapacakları araştırma için tahminde bulunmaları (10dk), Bu tahminler doğrultusunda deneyi planlamaları (15dk), Deneyi yapmaları (10dk), Deneyden elde ettikleri verileri yorumlayıp sonuca varmaları (10dk), Elde edilen verileri paylaşmaları ve sınıfça konunun tekrar edilmesi (15dk), Oyun ile dersin sonlandırılması (5dk).

İşlem Basamakları: Isının yayılma yolları konusu araştırma temelli öğrenme yaklaşımı ve farklı analogi çeşitleri (basit analogi, oyunlaştırılmış analogi ve resimli analogi) kullanılarak aşağıdaki şekilde işlenir.

1. Sorgulama: Öğretmen öğrencilere “*Bugün hava çok soğuk, sabah kalktığınızda nasıl ısındınız?*” diye sorarak derse başlar. Öğrencilerden biri “*Öğretmenim, biz soba ile ısınıyoruz, bu sabah annem ben kalkmadan sobayı yakmış, ben de sobanın yanına oturdum ve ellerimi uzatarak ısındım.*” der. Diğer bir öğrenci “*Öğretmenim biz de kalorifer ile ısınıyoruz, o da evi ısıtıyor.*” der. Diğer bir öğrenci ise “*Öğretmenim biz şömine ile ısınıyoruz, ateşin üzerine odun atıyoruz ve maşa ile karıştırıyoruz. Bu şekilde ısınıyoruz.*” der. Öğrencilerin bu farklı cevaplarından (öğrencilerin nasıl ısındıklarına yönelik gözlem sonuçlarından) sonra öğretmen “*Farklı ısınma araçları olduğuna göre ısı da farklı şekillerde mi yayılır?*” diye sorarak onların sorgulama yapmalarına fırsat sağlar.

2. Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma: Öğretmen öğrencilerin ısınma ile ilgili farklı gözlem sonuçlarından yola çıkarak nasıl ısındıklarını ve ısının nasıl yayıldığını gruplar halinde beyin fırtınası yaparak tartışmalarını ister. Bu işlem basamağının ardından öğretmen hazır bulunuşluklarını ölçmek için öğrencilere 5.sınıf “maddenin değişimi ve tanınması” ünitesinde yer alan konularla ilgili sorular sorar. Burada amaç öğrencilerin önceki bilgilerini açığa çıkarmaktır. Sorulan sorular şunlar olabilir: *Madde kaç halden oluşur?, Hal değişimi nedir?, Isı maddeleri nasıl etkiler?, Sizce katı, sıvı ve gazlarda ısı maddeleri aynı şekilde mi etkiler?* Bu soruların cevaplarına dayalı hatırlatmalardan sonra öğretmen öğrencilere bu üniteye işlenecek konuların neler olduğunu ve bu ders sonunda kazanımlarının neler olacağını açıklar.

3. Tahminde Bulunma: Bu işlem basamağında öğrencilerden ısının katı maddelerde nasıl yayıldığı ve hızı konusunda tahminlerde bulunmaları istenir. Bundan sonra bu tahminlere dayalı olarak öğrencilerden ısının yayılma şekli ve yayılma hızı üzerine hipotez kurmaları beklenir. Bu konuda örnek iki hipotez şöyle olabilir: “*Isı maddelerde kendisini oluşturan taneciklerin çarpışmasıyla yayılır*”, “*Tanecikler arası boşluktan dolayı ısı her maddede farklı hızda yayılır.*”

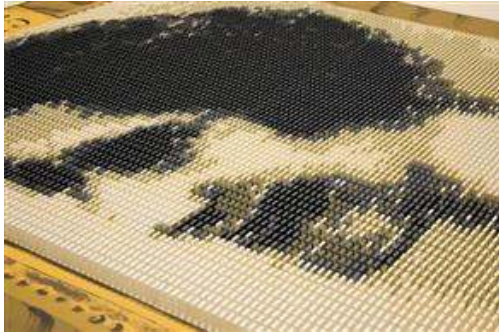
4. Uygulamayı Planlama ve Yapma: Öğretmen öğrencileri gruplara ayırır ve gruplar getirmiş oldukları malzemelerle deneyi planlarlar. Değişkenleri belirlerler ve kurmuş oldukları hipotezleri test ederler. Getirdikleri tahta kaşık, metal kaşık ve cam çubuğu döküm ayak yardımıyla sabitletler. Uç kısımlarına biraz katı yağ koyarlar ve katı yağın üzerine birer boncuk yerleştirirler. Bu süreçte ısı bu uca geldiğinde katı yağ eriyecek ve üzerindeki boncuk düşecektir, öğrenciler de hangi maddede ısının daha hızlı iletildiğini anlayacaklardır. Daha sonra öğrenciler tahta kaşık, metal kaşık ve cam çubuğun diğer uçlarının birleşim yerine ispirto ocağını yerleştirirler ve deneye başlarlar. Öğrenciler deney sürecini izlerler ve hangi maddede boncuğun kaç dakika sonra düştüğünü aşağıdaki tabloya işaretlerler. Öğretmen, öğrenciler deneyi planlarken ve yaparken onlara rehberlik eder. Öğrencilere ipuçları verir ve bazı sorular sorar (Bu deney, MEB 2007, 6. sınıf ders kitabında yer almaktadır).

Tablo 1. Farklı maddelerin ucundaki boncukların düşme zamanları

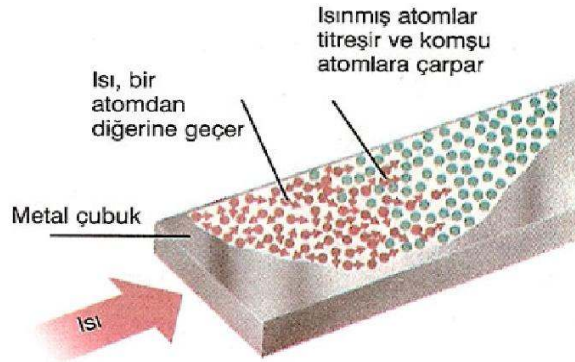
	2 dk.	4 dk.	6 dk.	8 dk.	10 dk.
Tahta Kaşık					
Metal Kaşık					
Cam Çubuk					

5. Yorum Yapma ve Sonuçları Sunma: Öğrenciler etkinliği bitirdikten sonra her grup yaptığı çalışmanın sonuçlarını nedenleri ile açıklayarak sunar. Öğrencilerden ilk önce metal kaşığın ardından cam çubuğun ve en son olarak da tahta kaşığın ısınacağını söylemeleri ve bunun nedenini maddelerin tanecikler arası boşlukları olduğunu açıklamaları beklenir.

Öğretmen yapılan deneyler sonucunda konuyu özetler. Maddelerde ısının üç yolla yayıldığını belirtir. [Katı maddelerde ısı, iletim yoluyla yayılır. Isı bir atomdan diğer atoma geçerek iletilir. Yani ısınmış atomlar titreşir, komşu atomlara çarpıp ve ısı bu şekilde iletilir.] Bu durumu öğretmen domino taşlarına benzetir. Öğretmen domino taşları ile dolu olan bir oda resmi gösterir. Bu domino taşlarından birine dokunulduğunda ne olacağını sorar. Öğrencilerden domino taşlarının sıra ile birbirlerine çarpacaklarını ve devrileceklerini söylemeleri beklenir. Öğretmen bunu ısının iletimine benzetir.



Resim 1. Domino taşları



Şekil 1. Katı maddelerde ısının iletimi

Bu konuda kurulan analogide benzerlik ve farklılıklar Tablo 2’de verildiği gibidir.

Tablo 2. Domino taşları ve ısı iletimi arasında kurulan analoginin benzerlik ve farklılıkları

Kaynak: Odadaki domino taşları	Hedef: Katılarda ısının iletimi
Benzerlikler	
Oda domino taşları ile doludur.	Madde taneciklerden oluşur.
Taşlara bir noktadan dokunulur ve hareket bu noktadan diğer yöne doğru ilerler.	Tanecikler bir noktadan ısınır ve ısı bu noktadan diğer yöne doğru ilerler.
Domino taşları birbirine dokunarak ilerler.	Isı taneciklerde titreşerek ilerler.
Domino taşları birbirine ne kadar uzaksa taşlardaki hareket o kadar yavaştır.	Tanecikler arası boşluk ne kadar fazla ise ısı o kadar yavaş iletilir.
Farklılıklar	
Domino taşlarının iletimi tek yönlüdür.	Isı taneciklerde çok yönlü olarak iletilir.

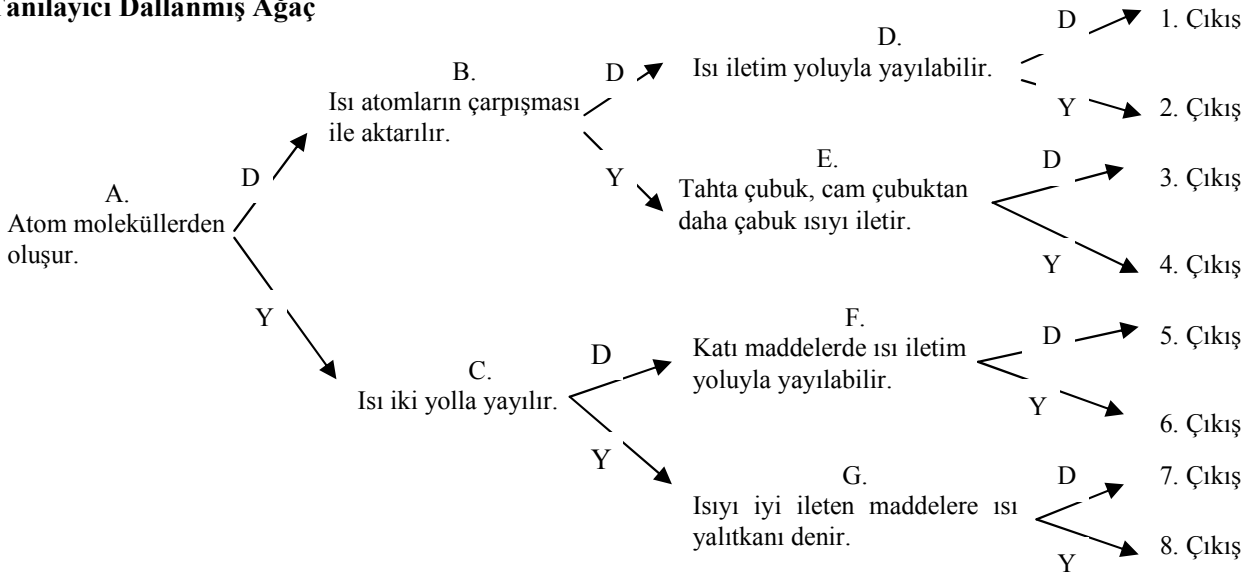
Analoginin ardından öğretmen öğrencilerden ısının iletimini bir oyunla canlandırmalarını ister. Bu oyun yaptıkları deneyle ilgilidir ve oyun kulaktan kulağa şekildedir. Eşit sayıda öğrenci içeren üç grup tahtaya çıkar. Bunlardan bir grubu birbirlerine yakın (metal kaşık), diğer grup bir önceki gruba göre daha aralıklı (cam çubuk), son grup ise diğer iki gruba göre çok daha aralıklı olarak dizilirler. Her grubun ilk öğrencisine aynı kelime söylenir ve bu öğrenciler bir sonrakine aynı kelimeyi kulaktan kulağa aktarır. En kısa zamanda söylenen kelimeyi son öğrenciye ulaştıran oyunu kazanır. Burada öğrenciler birbirine ne kadar yakınsa söylediklerini o kadar rahat iletebileceklerdir. Isının iletimi de bu şekildedir, katılarda atomlar birbirine ne kadar yakınsa ısı o kadar çabuk iletilir.

Daha sonra öğretmen ısı iletkeni ve ısı yalıtkanı kavramlarını açıklar. [Isıyı iyi ileten maddelere ısı iletkeni, ısıyı iyi iletmeyen maddelere ısı yalıtkanı denir.] Öğretmen bunlarla ilgili öğrencilerden günlük yaşamlarından örnekler vermelerini ister. Isı iletkenine, tel ve metal kaşık, ısı yalıtkanına ise tahta, hava ve plastik örnekleri verilir. Öğretmen öğrencilere “Peki hiçbir temas olmadan da ısı yayılabilir mi?” diye sorar. Sonra öğretmen “Soğuk bir kış gününde, güneş altında kalan bir taksinin dış kısmı soğuk olmasına rağmen iç kısmı nasıl ısınır?” sorusunu sorarak konuyu derinleştirir. Bu şekilde öğretmen doğrudan temas olmadan ısının aktarımı ile ilgili yeni bir araştırma dönüsü başlatmış olur.

Tartışma Soruları: Öğretmen öğrencilere; Sobada, kaloriferde veya şöminede ısının nasıl yayıldığını./ Öğrencinin sobanın yanında otururken nasıl ısındığını./ Öğrenci sobanın kenarında durmasına rağmen sobadaki alevlerin sıcaklığının ona nasıl ulaştığını./ Yapılan deneyde tahta kaşık, cam çubuk ve metal kaşıktaki boncukların farklı zamanda düşme sebeplerini./ Tahta kaşıktaki boncuğun neden çok geç düştüğünü vb. sorular sorar.

Değerlendirme: Öğrencilerin hipotez kurma ve deney yapma süreçleri izlenir. Bu aşamada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ne düzeyde kullandıkları, tartışma süresince durumları ve sonuçları doğru yorumlayıp yorumlayamadıkları gözlemlenir. Tüm bunların sonucunda alternatif değerlendirme araçlarından biri olan tanılayıcı dallanmış ağaç yardımıyla değerlendirme son bulur.

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç



Örnek Etkinlik 1'e İlişkin Kaynaklar

Milli Eğitim Bakanlığı, (2007). *Fen ve teknoloji ders kitabı, 6.sınıf*, Ankara.

Resim 1: [http:// www.cnnurk.com](http://www.cnnurk.com) adresinden 24.02.2009 tarihinde edinilmiştir.

Şekil 1: [http:// www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net) adresinden 27.02.2009 tarihinde edinilmiştir.

ÖRNEK ETKİNLİK 2

Öğrenme Alanı: Madde ve Değişim

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Elementler ve Sembolleri

Sınıf: 7

Süre: 3 Ders saati

Materyaller: 5,5cm x 8,5cm büyüklüğünde 63 tane kart

Kullanılan Yöntem/Teknikler: Araştırma temelli öğrenme, basit analogi, oyunlaştırılmış analogi, soru-cevap tekniği, beyin fırtınası tekniği.

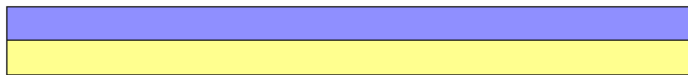
Zamanlama: İlgi çekici olayın sunumu ve tartışma (10 dk.), işlenecek konuların söylenmesi ve eski konuların tekrar edilmesi (15 dk.), elementlerin yazılması ve tartışma (15 dk.), öğrencilerin elementlere sembol bulma etkinliğini sunma (20 dk), elementlerin gerçek sembollerinin açıklanması ve karşılaştırılması (15 dk), geçen dersin hatırlatılması, öğrencilerin sunum yapması ve poster yapılması (25dk), elementlerin sembollerinin pekiştirilmesi için “Element Kaçtı” oyununun oynanması (20 dk.).

İşlem Basamakları: Elementler ve sembolleri konusu araştırma temelli öğrenme yaklaşımı ve farklı analogi çeşitleri (basit analogi ve oyunlaştırılmış analogi) kullanılarak aşağıdaki şekilde işlenir. İlk iki saat öğrencilerin elementler ve sembolleri arasındaki ilişkiyi öğrenmeleri beklenir.

1. Sorgulama: Öğretmen derse girdiğinde tahtaya bilindik bir şarkının notalarını yazar ve bir müzik aletiyle çalarak öğrencilerin dikkatini çeker. “Notalara bakarak kimler bu müziği çalabilir?” diye sorar. Daha sonra öğretmen öğrencilerden herhangi bir ülkeden gelen bir insanın da, dilimizi bilmemesine rağmen, nasıl bu notaları anlayabileceğini düşünmelerini ve tartışmalarını kısaca sorgulama yapmalarını ister.

2. Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma: Öğretmen öğrencilere hazır bulunuşluklarını ölçmek için 6.sınıf “maddenin tanecikli yapısı” ünitesi ile ilgili şu soruları sorar: *Herhangi bir maddeyi bölmeye başladığımızda art arda ne kadar bölebiliriz?, Peki bu bölmeişleminde çok zorlandığımız maddenin parçasına ne denir?, Çevremizde çeşit çeşit madde var. Çevremizdeki maddelerin bazıları birbirinin aynısı iken bazıları birbirinden farklı. Buna göre bu maddeleri oluşturan atomlar için nasıl bir yorumda bulunabiliriz?, Eğer madde aynı cins atomlardan oluşmuşsa biz buna ne deriz?, Eğer madde farklı cins atomlardan oluşmuşsa biz buna ne deriz?.* Bu hatırlatmalardan sonra öğretmen öğrencilere bu üniteye işlenecek konuların neler olduğunu ve bu ders sonunda kazanımlarının neler olacağını açıklar. Öğretmen, asetatta daha önce hazırlamış olduğu ve sadece elementlerin isimlerinin bulunduğu, periyodik cetveli tahtaya yansıtır. Bu cetvel Şekil 2’de verildiği gibidir.

Hidrojen									Helyum
Lityum	Berilyum		Bor	Karbon	Azot	Oksijen	Flor		Neon
Sodyum	Magnezyum		Alüminyum	Silisyum	Fosfor	Kükürt	Klor		Argon
Potasyum	Kalsiyum		Galyum	Germanyum	Arsenik	Selenyum	Brom		Kripton
Rubidyum	Stronsiyum		İndiyum	Kalay	Antimuan	Tellür	İyot		Ksenon
Sezyum	Baryum		Talyum	Kuzgun	Bizmut	Polonyum	Astatin		Radon
Fransiyum	Radyum								



Şekil 2. Öğretmen tarafından asetatta yansıtılan periyodik cetvel

Öğretmen öğrencilere bu periyodik cetvelin, notalar gibi herkes tarafından anlaşılıp anlaşılmayacağını sorar ve bu konuda öğrencilerden, gruplar halinde beyin fırtınası yapmalarını ister.

3. Tahminde Bulunma: Bu işlem basamağında öğretmen, beş elementin isimleri ve bu elementlerin on bir dildeki karşılıklarından oluşan tablonun yer aldığı asetadı tahtaya yansıtır. Bu asetat Tablo 3’te verilmiştir. Öğretmen

bu aşamada öğrencilerden elementlerin her dilde aynı yazılmadığını fark etmelerini bekler ve buna göre öğrencilerden elementlerin her dilde anlaşılabilmesi için nasıl bir yöntem kullanılabilineceğini tahmin etmelerini ister. Bu süreçte öğrencilerden “Elementlerin ilk harfleri yazılabilir.” şeklinde cevaplar gelebilir. Öğretmen bu esnada öğrencilere her elementin bütün dillerde aynı harfle başlamadığını ya da birden fazla elementin aynı harfle başladığını söyleyerek öğrencileri yönlendirebilir.

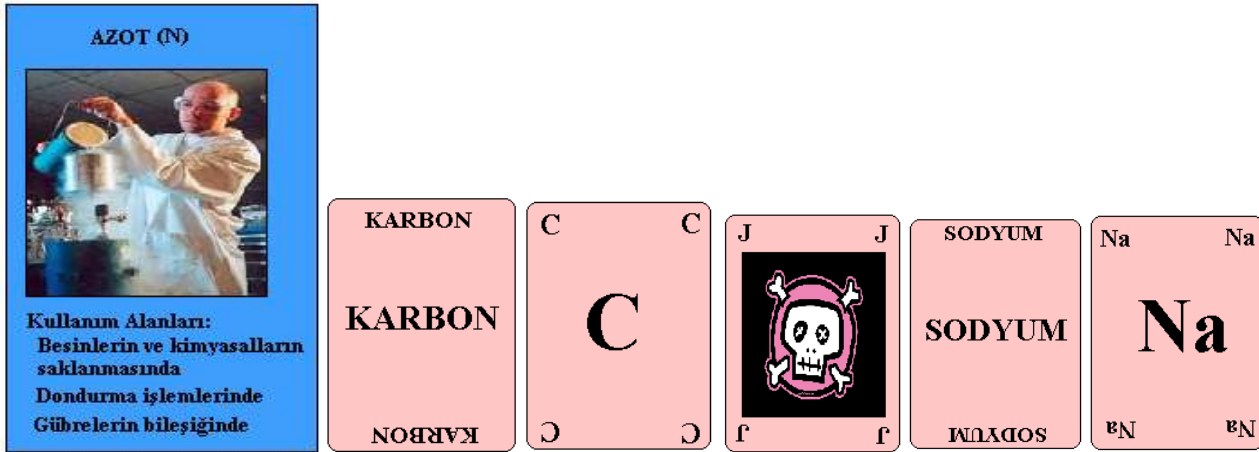
Tablo 3. Beş elementin isimleri ve bu elementlerin 11 dildeki karşılıkları

	Kükürt	Fosfor	Klor	Karbon	Azot	Sodyum
İngilizce	Sulfur	Phosphorus	Chlorine	Carbon	Nitrogen	Sodium
İspanyolca	Azufre	Fósforo	Cloro	Carbono	Nitrógeno	Sodio
Portekizce	Enxofre	Fósforo	Cloro	Carbono	Nitrogénio	Sódio
Fransızca	Soufre	Phosphore	Chlore	Carbone	Azote	Sodium
Almanca	Schwefel	Phosphor	Chlor	Kohlenstoff	Stickstoff	Natrium
İtalyanca	Zolfo	Fosforo	Cloro	Carbonio	Azoto	Sodio
Rusça	Cepa	Фосфор	Хлор	Углерод	Азот	Натрий
Lehçe	Siarka	Fosfor	Chlor	Węgiel	Azot	Sód
Arapça	كبريت	فوسفور	كلور	كربون	نيتروجين	صوديوم
Felemenkçe	Zwavel	Fosfor	Chloor	Koolstof	Stikstof	Natrium
Latince	Sulphur	Phosphorus	Chlorum	Carbonium	Nitrum	Natrium

4. Uygulamayı Planlama ve Yapma: Bu aşamada öğretmen, öğrencileri gruplara ayırır. Öğretmen öğrencilerden bu beş element için kendi kısaltmalarını ya da sembollerini yapmalarını ve yaptıkları kısaltma ya da sembollerini niçin tercih ettiklerini not almalarını ister. Öğrenciler gruplar halinde çalışırken öğretmen gerekli yönlendirmeleri yapar. Eğer öğrenciler zorlanırlarsa günlük hayatta kullandığımız ve herkes tarafından aynı şekilde anlaşılan resimler, yazılar, simgeler olup olmadığını sorarak öğrencilerden bu konuda akıl yürütmelerini ister. Bu noktada ayrıca “atomun yapısı” ünitesinde öğrenilen proton, nötron ve elektron simgeleri (p, n, e) hatırlatılabilir. Zorlanılan yerlerde müzik notaları, elektronik aletlerdeki açma-kapama vs. tuşlarının yanlarındaki simgeler ya da UNICEF, NATO gibi kısaltmalar ipucu olarak verebilir.

5. Yorum Yapma ve Sonuçları Sunma: Öğrenciler etkinliği bitirdikten sonra her grup yaptığı çalışmayı nedenini açıklayarak sunar. Daha sonra öğretmen gerçek periyodik tabloyu tahtaya yansıtır ve öğrencilere elementlerin sembollerinin açıklamalarını yapar. Öğrencilerin bu açıklama hakkında yorum yapmalarını sağlayarak kendi çalışmalarının doğruluğunu veya yanlışlığını eleştirmelerini ister. Dersin bitimine doğru öğretmen, iki saatlik dersin özetini yapar ve öğrencilere araştırma ödevi verir. Araştırma ödevinde öğretmen, oluşturulan gruplara ilk 20 elementi eşit olarak dağıtır ve bu elementler için, elementlerin sembolü, görünümü ve kullanım alanlarını belirten küçük posterler hazırlamalarını ister.

Öğretmen diğer derste bir önceki derste öğrenilenleri kısaca tekrarlayarak öğrencilerden sunumlarını yapmalarını ister. Sunum sonunda tüm öğrenciler hazırlamış oldukları küçük posterleri bir araya getirerek büyük bir poster yapıp panoya asarlar. Hemen ardından sembollerin akılda kalması için bir oyun düzenlenir. 63 tane iskambil kağıdı büyüklüğünde (5,5cm x 8,5cm) kart hazırlanır. Kartlardan 30 tanesine, akılda kalması istenen otuz elementin isimleri ve diğer 30 karta ise, bu elementlerin sembollerini ayrı ayrı yazılır. Kalan üç karta ise, joker resmi yapılır. Dört kişilik gruplara ayrılmış olan öğrencilere 63'lük desteler dağıtılır. Her grup kendi arasında “Element Kaçtı” ismi verilen bu oyunu oynamaya başlar. Oyunda kartlar, gruptaki öğrencilere eşit olarak dağıtılır. Eline gelen kartlarda elementlerin sembol ve ismini eşleştiren öğrenci o kartları dışarı atar. Diğer öğrenciler de kontrol eder. Dört öğrenci de aynı işlemi yaptıktan sonra oyun başlar. Sırayla öğrenciler birbirinden kart çeker ve elinde olanlarla eşleştirirse bu kartları dışarı atarlar. Son olarak elinde joker kalan öğrenci oyunda yenilmiş sayılır. Öğretmen ders bitmeden hemen önce elementlerin yaşamımızda bize sağladığı yararların ya da zararların olup olmadığını sorarak yeni bir döngü başlatır ve dersi sona erdirir.



Resim 2. Element sembollerine ilişkin oyun (element kağıtı)

Tartışma Soruları: Öğretmen öğrencilere; *Dersin girişinde yazılan notaların her insan için anlaşılır olup olmayacağını, Elementlerin ve bileşiklerin atomlarının nasıl olduğunu, Farklı elementlerde ve farklı bileşiklerde bulunan atomların nasıl değişiklik gösterdiğini, Elementlerin neden sembollerle yazıldığını vb. sorular sorar.*

Değerlendirme: Öğretmen, öğrencilerin ders sırasında etkinliklere katılımlarını izler, sorduğu sorulara öğrencilerin verdikleri yanıtları dinler ve öğrencilerin oyun sırasındaki davranışlarını gözlemler. Bunlara ilişkin bilgileri gözlem formu aracılığıyla kaydeder. Ayrıca öğretmen, öğrencilerin verilen araştırma ödevlerini yapıp yapmadığı kontrol ederek onlara gerekli dönütleri verir.

Değerlendirme (Gözlem Formu):

	Ölçütler	Evet	Bazen	Hayır
1.	Derse katılmak için çaba gösterir.			
2.	Sorulan sorulara cevap vermede isteklidir.			
3.	Yapılan etkinliklere katılır.			
4.	Etkinlik sırasında arkadaşlarıyla işbirliği yapar.			
5.	Ders içinde ve dışında sorumluluklarını yerine getirir.			

Örnek Etkinlik 2'ye İlişkin Kaynaklar

Şekil 2: <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/periodik/periodik.html> adresinden edinilerek araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 3: <http://www.periodictableontheweb.com/periodik-tablo/> adresinden edinilerek araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır.

Resim 2: <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/periodik/periodik.html> ve

<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/periodik/kullanim1.html#N> adreslerinden yararlanılarak araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır.