



Basit Araç-Gereçlerle Periyodik Cetvel Öğretiminin Etkililiği

Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU¹, Bayram COŞTU², Alipaşa AYAS³

¹ Yrd. Doç. Dr., OMÜ Amasya Eğitim Fakültesi, İlköğretim Böl., 05200, Amasya

² Ögt. Gör., KTÜ Giresun Eğitim Fakültesi, İlköğretim Böl., Giresun

³ Prof. Dr., KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, OFMAE Böl., 61335, Trabzon

ÖZET

Bu çalışma, ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi öğretim programında yer alan Periyodik Cetvel ve Özellikleri konusunda basit araç-gereç kullanımına dayalı bir öğretimin gerçekleştirilmesi ve etkililiğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma yarı-deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda basit araç-gereçlerle hazırlanmış periyodik cetvel kullanılarak ve öğrencilerin aktif katılımı sağlanarak öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Konuya yönelik olarak geliştirilmiş çoktan seçmeli ve yazılı cevap gerektiren sorulardan oluşan iki test, veri toplama aracı olarak öğretim öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Gruplar arasında SPSS/PC paket programı yardımıyla karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme ortamındaki davranışları gözlemlenerek, uygulamalara ilişkin öğrenci düşünceleri informal mülakatlar yardımıyla elde edilmiştir. Çalışma süresince elde edilen verilere dayanarak, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu lehine istatistiki olarak $p < 0,5$ düzeyinde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin yapılan etkinlikleri çok zevkli ve faydalı buldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Basit Periyodik Cetvel, Materyal Geliştirme

GİRİŞ

Ülkelerin kalkınmasında fen bilimlerinin payı oldukça büyüktür. Fen bilimleri, hem bilgi edinme yolları, hem de elde edilen bu bilgilerin insan ihtiyaçlarını gidermeye yönelik uygulamaları olan bir alandır (Cardoso, Branco & Solomon, 2002; Karamustafaoğlu, 2003). İnsan hayatı fen bilimleri ile ilgili olgu, süreç ve teknolojik ürünlerle şekillenmektedir. Her bilim dalı, araştırmalarını, fen bilimlerinin teknolojik ürünü olan araçlarla yürütmekte, verilerini onlarla işleyip değerlendirmektedir (Ayas, 1995).

Fen bilimleri alanında her geçen gün artan bilgileri takip edebilmek, onlardan faydalanabilmek, fen ve teknoloji alanında çalışan insan gücünün iyi yetiştirilmiş olmasını gerektirmektedir (Çilenti, 1985; Harrison, 2001). Fen bilimleri alanında yetişmiş insan gücüne sahip olamayan ülkelerin, teknoloji alanında diğer ülkelere bağımlı olmaktan kurtulamadıkları bilinen bir gerçektir. Bu nedenle, fen bilimlerinin ve onun eğitiminin önemi gün geçtikçe artmaktadır (Gürdal, Şahin & Çağlar, 2001; Başar, 1991). Bu alanlarla uğraşacak insan

gücünün iyi bir şekilde yetiştirilmesi; çocuklara ailenin vereceği kültürün üzerine, ilk, orta ve yüksek öğretimde verilecek fen eğitimiyle mümkün olacaktır (Topsakal, 1999; Açıkgoz, 2003). Ancak ilköğretimden itibaren verilmeye başlayan fen bilgisi dersleri, içerdiği soyut kavramlar nedeniyle öğrencilerin anlamada zorlandıkları derslerden biridir (Pınarbaşı, Doymuş, Canpolat & Bayrakçeken, 1998). Ülkemizde diğer derslerde olduğu gibi fen derslerinde de geleneksel yöntemler kullanılmaktadır (Pınarbaşı, Doymuş, Canpolat & Bayrakçeken, 1998). Soyut olan fen kavramlarının öğretilmesinde geleneksel yöntemlerin oldukça yetersiz kaldığı bazı araştırmalarda vurgulanmaktadır (Ayas & Özmen, 1998; Shen, 1993). Bundan dolayı da etkili bir fen öğretimi için; geleneksel yöntem ile birlikte farklı yöntem ve teknikler de uygulanmalıdır. Çünkü fen bilgisi öğretimi gözleme ve deneye dayalıdır (Üstün, Yıldırım & Çeğiç, 2001). Bu durumla ilgili olarak, Çilenti'nin Fleming'den aktardığına göre öğrenme; *'öğrenme işlemine katılan duyu organlarının sayısı ne kadar fazla olursa öğrenme o kadar iyi, unutmama o kadar güç olur (s:79)'* şeklinde ifade edilmiştir (Çilenti, 1985).

Öğrenciye soyut bir kavram somut olaylarla ne kadar çok anlatılmaya çalışılırsa birey o kadar çok öğrenip hatırlar. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramına göre İlköğretim I. ve II. kademelerindeki bir çocuk somut işlemler döneminde ya da formal operasyon dönemine geçme aşamasındadır. Bu seviyelerdeki öğrenciler kendilerine sunulan bilgiyi çoğunlukla duyu organları yoluyla kazanmaktadır. Bu nedenle eğitim ortamı öğrencinin duyusuna hitap edecek şekilde düzenlenmelidir (Gezer, Köse & Sürücü, 1998). Öğrenciye, onu düşünmeye zorlayacak, öğrendiklerini pratik hayata dönük uygulamaya yöneltecek eğitim verilmelidir. Ne kadar çok araç-gereç kullanılırsa öğrenci sağlam bilgi ve beceri kazanır, kalıcı davranışlar oluşur ve daha kolay hatırlar (Akgün, 2000).

İlköğretim fen bilgisi derslerinde soyut kavramlar içeren, deney ve etkinlik yapmaya pek elverişli olmayan konulardan biri de periyodik cetvel ve özellikleri konusudur (Köseoğlu, Kavak & Kaya, 2000). Öğretmenler bu konunun öğretiminde geleneksel yöntemleri kullanmaktadırlar. Dolayısıyla öğrenciler konuyla ilgili kavramları ezberleyerek öğrenmekte ve öğrendikleri kalıcı olmamaktadır. Ancak, öğretmenlerin ilgili konunun sunumunda öğrencilerin ilgisini çekebilecek, kalıcı öğrenmelerini sağlayabilecek, günlük hayatta karşılaştıkları malzemelerle yapılmış bir periyodik cetvel kullanımıyla öğrenci merkezli bir öğretim gerçekleştirilebilir. İlgili literatürde basit araç-gereçlerle hazırlanmış periyodik cetvellerin geliştirilmiş olduğu belirlenmiştir (Köseoğlu, Kavak & Kaya, 2000; Betsy & Gordon, 1989; Summerlin & Borgford, 1989; Bolmgren, 1995).

Betsy ve Gordon (1989), öğrencilere yaptırdıkları bir periyodik tabloyla elementlerin özelliklerini öğretmeye çalışmışlardır. Bunun için her bir element bir öğrenciye ev ödevi olarak verilmiş, o elementle ilgili araştırma yapmaları istenmiştir. Böylece periyodik cetveldeki tüm elementlerin özelliklerini sınıflarında bulunan büyük periyodik cetvele asarak, ayrıntılı bir periyodik cetvel elde etmişlerdir.

Summerlin ve & Borgford (1989), bir grup ve periyot boyunca atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi gibi periyodik özelliklerin nasıl değiştiğini kavratmak amacıyla bir etkinlik geliştirmişlerdir. Atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisiyle orantılı çubuklar kesilmiş ve bu çubukların üst kısmına elementin sembolü yazılmıştır. Bu çubuklar delikli bir tabloya yerleştirilerek periyodik cetvel ve periyodik özelliklerin öğrenilebileceği savunulmuştur.

Bolmgren'in (1995) yaptığı bir çalışmada periyodik cetvelin oluşturulması ve periyodik özelliklerle ilgili bir etkinlik geliştirilmiştir. Bu etkinlikte, farklı renk kartonlardan elementlerin kütleleriyle orantılı olacak şekilde yuvarlak kesilmiş ve üzerilerine elementlerin isimleri yazılmıştır. Grup boyunca elementlerin kimyasal özelliklerinin aynı olduğunu kavrayabilmek amacıyla aynı kimyasal özellik gösteren elementler benzer renk kartondan hazırlanarak, periyodik cetvele öğrencilere sorular sorularak yerleştirilmişlerdir. Böylece

öğrencilerle periyodik cetvelin oluşturulması yoluyla periyodik özellikler kavratılmaya çalışmıştır.

Köseoğlu ve diğ., (2000) element sembollerini ve elementlerin periyodik özelliklerini ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine, oyun ortamında öğretmeye yardımcı olacak ve öğretmenlerin aktivite merkezli öğretim yapmasını sağlayacak bir öğretim materyali hazırlanmış fakat bu materyalin öğretim sürecindeki etkiliği araştırılmamıştır. İlgili alandaki literatür incelendiğinde, genellikle bu konuya yönelik olarak geliştirilmiş materyallerin öğrenciler üzerinde uygulamaları yapılarak, etkililiklerinin araştırılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, öğrencilerin ilgisini çekecek, onların aktif katılımını sağlayacak periyodik cetvel konusuyla ilgili bir materyal geliştirilerek, etkililiğinin araştırılması gerektiğine inanılmaktadır.

AMAÇ

Bu çalışma, ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi öğretim programında bulunan periyodik cetvel ve özellikleri konusunun, basit ve günlük hayatta kullanılan araç-gereçlerle geliştirilmiş olan periyodik cetvel kullanımıyla yapılan öğretimin etkililiğinin araştırılması amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışma, yarı deneysel yöntem (Robson, 1998; Campbell & Stanley, 1963) kapsamında rasgele dağılım dışında oluşturulan deney ve kontrol gruplarından oluşan bir örnekleme yürütülmüştür. Uygulama süreci öncesinde, her iki gruba ön test uygulanmıştır. Gerçekleştirilen uygulamada deney grubu üzerinde çalışma yapılırken, kontrol grubuna özel bir müdahalede bulunulmamıştır. Her iki gruba son test uygulanarak uygulama süreci tamamlanmıştır. Bu bağlamda, araştırmanın örnekleme, veri toplama araçları ile uygulamalar ve verilerin analizi, aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

Örneklem

Deney grubu 66 ve kontrol grubu 54 olmak üzere toplam 120 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi çalışmanın örneklemini oluşturmuştur.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada, ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi öğretim programında bulunan *Periyodik Cetvel ve Özellikleri* konusunda öğrenci kazanımları dikkate alınarak 5 çoktan seçmeli ve 5 yazılı cevap gerektiren soruları içeren iki test geliştirilmiştir (Ek-1). Çoktan seçmeli test maddeleri hazırlanırken, doğru seçenek yanında kullanılan çeldiricilerin öğrencilerin yaygın yanlış anlamaları ve günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilgili olmasına dikkat edilmiştir. Her iki testin geliştirilmesi sürecinde, pilot uygulamalar yapılarak, alan ve alan eğitimi uzmanlarının incelemelerine de sunulmuştur. Ayrıca çoktan seçmeli sorular için madde analizi tekniği kullanılarak, testin güvenilirliği KR-20 (Kuder-Richardson) formülüyle 0.85 olarak hesaplanmıştır. Bütün bu işlemler yoluyla her iki veri toplama aracının geçerlik ve güvenilirliği sağlanmıştır.

Uygulamalar ve Verilerin Analizi

Periyodik Cetvel ve Özellikleri konusunun öğretimine başlanmadan önce, oluşturulan deney ve kontrol grubu öğrencilerine geliştirilen her iki test ön test olarak uygulanmış ve

öğrencilerin ön bilgileri ve yanlış anlamaları belirlenmiştir. İlgili konunun somut ve görsel materyallerle öğretimi amacıyla basit ve ucuz araç-gereçler olan karton, mukavva, jelatin kağıtları, pil, bağlantı kabloları ve küçük ampullerden hazırlanan periyodik cetvel geliştirilmiştir. Periyodik cetvel hazırlanması sürecinde, konuya yönelik olarak ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programı'nda bulunan hedef davranışların yanında, araştırmacı ve fen bilgisi öğretmenlerinin ortaklaşa çalışmalarıyla geliştirilen öğrenci kazanımları dikkate alınmıştır. Periyodik cetvelde, periyot ve grup kavramları, metal, ametal ve yarı metaller ve özellikleri, I-A grubu alkali elementler, II-A grubu toprak alkali elementler, geçiş elementleri, iç geçiş elementleri (lantanit ve aktinitler), VII-A grubu halojenler, VIII-A grubu soy gazlar ve özellikleri, ilk 30 element ve simgelerinin öğretilmesi amacıyla bu kısımlar parlak renkli kırmızı, sarı, yeşil, mavi ve pembe jelatinler kullanılarak hazırlanmıştır. Her bir elementin altına görünmeyecek şekilde ampuller yerleştirilmiştir. Öğretmen herhangi bir gruptan bahsettiği zaman periyodik cetvelin alt kısmında bulunan butonlara dokunduğunda ilgili grup veya elementin ışığı yanmaktadır. Ampulün üzerindeki renkli jelatinlerle ışık daha da canlı görünmektedir (EK-2). Örneğin, öğretmen soy gazları ve özelliklerini öğretmek isteğinde, periyodik cetvelin altında bulunan soy gaz butonuna basacak, ampul yanacak ve kırmızı renkli VIII-A grubu soy gazlar ışıldayacaktır. Bu arada öğretmen öğrencilerine soy gazların periyodik cetveldeki yeri ve özelliklerini kavratmak için hazırlanmış olan soruları yöneltecektir. Böylece öğrencilerin aktif katılımının gerçekleştiği bir öğrenme ortamı oluşturulabilecektir.

İlgili konunun öğretimi, deney grubu öğrencilerine yukarıda geliştirilme aşamaları ve kullanılma mekanizması açıklanan basit ve ucuz araç-gereçlerle hazırlanan periyodik cetvelin uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamaların yürütülmesinde, araştırmanın gerçekleştirildiği okulun fen bilgisi öğretmenlerinden biri görev almıştır. Bu öğretmenin, periyodik cetvel ve özellikleri konusunun pilot uygulamasında araştırmacıyı gözlemleyerek ve daha sonra uygulamalarla ilgili araştırmacıdan bilgiler alarak periyodik cetvelin kullanılma şekli ve bu konunun öğrencilere sunulma biçimi üzerine deneyim kazanması sağlanmıştır. Deney grubu öğretmeni bu şekilde derslerini yürütürken, kontrol grubuna ise bir başka fen bilgisi öğretmeni kendi yöntem ve etkinlikleriyle konuyu sunmuştur. Kontrol grubu öğretmenin genelde geleneksel öğretim yöntem ve teknikleri olan anlatım, soru-cevap kullanımıyla derslerini yürüttüğü belirlenmiş ve konu bitiminde konuyla ilgili çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir test sunmuştur. Ancak daha sonra bu testlerin öğrenciler tarafından yapılıp yapılmadığına dair bir uygulama yapılmamıştır. Her iki öğretmenin dersleri araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Konunun öğretimi her iki grupta tamamlandıktan sonra geliştirilen testler son test olarak uygulanmıştır.

Verilerin analizinde, öğrencilerin her iki testten aldıkları ön test ve son test puanları her bir soruya eşit puan verilerek, 100 üzerinden hesaplanmış ve SPSS/PC 10.0 istatistik paket programı yardımıyla t-testi ile karşılaştırılmıştır. Çoktan seçmeli soruların analizinde doğru cevabın dışındaki seçeneklere yanlış anlamaları içeren cevaplar çeldirici olarak yerleştirilmiştir. Öğrencilerin işaretledikleri yanlış seçenekler onların yanlış anlamalarının belirlenmesine yardımcı olmuştur. Yazılı cevap gerektiren soruların analizinde ise öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplardan yanlış anlamaları tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırmacıların birinin her iki grubun derslerini gözlemlemesi ve 10 öğrenciyle gerçekleştirilen yapılandırılmamış mülakatlarda aldığı notların analizi gerçekleştirilmiştir. Mülakat verilerinin analizi öğrencilerin verdikleri benzer cevaplar, sınıflandırılarak, tablo haline getirilmesiyle yapılmıştır (Çepni,2005).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin periyodik cetvel ve özellikleri konusunu anlama düzeylerinin belirlenmesine yönelik geliştirilmiş çoktan seçmeli ve yazılı cevap gerektiren testlerin ön test ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular sunulmuştur. Ayrıca uygulamaların yürütülmesi sürecinde deney grubu öğrencileriyle gerçekleştirilen uygulamalar ve basit periyodik cetvelle ilgili olarak yapılmış yapılandırılmamış mülakatlardan sağlanan bulgular verilmiştir.

Çoktan Seçmeli Testten Sağlanan Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ilgili konunun öğretimi yapılmadan önce ön bilgilerini belirlemek ve grupların denkliliğini araştırmak amacıyla 5 sorudan oluşan çoktan seçmeli test ön test olarak her iki gruba uygulanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen verilerin t-testi karşılaştırma bulguları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çoktan seçmeli testten aldıkları ön test puanlarının t-testi karşılaştırma bulguları

Grup	N	X _{ort}	sh	sd	T	P
Deney	66	23,4848	1,1576	9,4042	-,542	,732
Kontrol	54	24,4444	1,3522	9,9369	-,539	

Tablo 1’den görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testten aldıkları ortalama puanlar sırasıyla 23,48 ve 24,44’dür. t-testi karşılaştırma bulguları incelendiğinde, her iki grubun başarıları arasında $\alpha = 0.5$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t = -0.542$, $p = 0.732$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çoktan seçmeli testin ön test uygulamasında belirlenen ortak yanlış anlamalardan bazılarına örnekler aşağıda sunulmuştur.

- *Metallerin çoğu periyodik cetvelin sağında bulunur.*
- *Soy gazlar gaz oldukları için bileşik oluşturmazlar.*
- *Demir, bakır ve azot doğada bulundukları için metaldirler.*
- *Çelik bir metaldir.*
- *Alkaliler periyodik cetvelin en son grubunda yer alırlar.*

Bu bulgulara göre her iki grubun başlangıç seviyelerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Periyodik cetvel ve özellikleri konusunun her iki gruba öğretiminden sonra aynı test son test olarak uygulanmış, veriler t-testi ile karşılaştırılarak, bulguları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çoktan seçmeli testten aldıkları son test t-testi karşılaştırma bulguları

Grup	N	X _{ort}	sh	sd	t	p
Deney	66	61,8939	1,5710	118	8,333	,443
Kontrol	54	43,3333	1,5414	117,191	8,433	

Tablo 2’de sunulduğu gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çoktan seçmeli testin son test uygulamasından aldıkları puanların ortalaması sırasıyla 61,89 ve 43,33 olarak tespit edilmiştir. Son test puanlarının t-testi bulguları irdelendiğinde, iki grubun başarıları arasında $\alpha = 0.5$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır ($t = 8.33$, $p < 0.5$).

İlgili verilerden anlaşılıyor ki, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testte çeldirici olarak verilen yanlış anlamaları işaretleme dereceleri azalmıştır. Ancak bu azalma, deney grubu öğrencilerinde daha fazla iken, kontrol grubu öğrencilerinde daha azdır. Kontrol grubu öğrencilerinde konuyla ilgili yanlış anlamalar önemli ölçüde devam etmektedir. Çünkü kontrol grubu öğrencilerinin son testten aldıkları puanların ortalaması deney grubuna göre daha düşüktür. Bu bulgulara göre, basit araç-gereçlerle yapılmış periyodik cetvelin kullanılmasıyla gerçekleştirilen öğretimin daha başarılı olduğu söylenebilir.

Yazılı Cevap Gerektiren Testten Sağlanan Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışma konusuna yönelik olarak bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla yazılı cevap gerektiren ve 5 maddeden oluşan test, ön test olarak uygulanmış ve yapılan analizler sonucu aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Her bir soruya eşit puan verilerek toplam 100 puan üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Bu puanlar SPSS/PC 10 paket programıyla karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testten aldıkları puanların t-testi karşılaştırma bulguları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yazılı cevap gerektiren testten aldıkları ön test puanlarının t-testi karşılaştırma bulguları

Grup	N	X_{ort}	sh	sd	t	P
Deney	66	12,8485	1,0991	118	-,837	,537
Kontrol	54	14,2593	1,2910	110,386	-,832	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yazılı cevap gerektiren testin ön test olarak uygulamasından aldıkları puanların ortalamalarının sırasıyla 12,84 ve 14,25 olduğu Tablo 3’de görülmektedir. İlgili verilerden, $\alpha = 0.5$ anlamlılık düzeyinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t = -837$, $p = 0.537$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu testin ön test uygulamasına verdikleri cevaplar incelendiğinde, her iki grup öğrencilerinin konuyla ilgili yanlış anlamaları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Her iki grup öğrencilerinin ortak kavram yanlışlarından birkaçına örnek aşağıda sunulmuştur.

- Periyodik cetvelde yatay sütunlar yan olduğu için grup olarak isimlendirilir.
- Gruplarda hep metaller vardır.
- Soy gazlar asal olduklarından dolayı element halindedirler.
- Yarı metallerin hepsi gazdır. Çünkü periyodik cetvelin sağındadırlar.
- Halojenler sıvıdır, çünkü cıva sıvıdır.
- Periyot adı üzerinde diktir, sütundur.
- Alkaliler asittirler, yanıcı ve yakıcıdırlar.
- Ametaller sıvı olup, bileşik oluşturmazlar.

Konunun öğretiminden sonra da her iki gruba son test olarak uygulanan bu testten alınan puanların karşılaştırmasının t-testi bulguları Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yazılı cevap gerektiren testten aldıkları son test puanlarının t-testi bulguları

Grup	N	X_{ort}	sh	sd	T	p
Deney	66	65,4545	1,7532	118	10,223	,263
Kontrol	54	38,7037	1,9434	113,224	10,221	

Tablo 4 irdelendiğinde, yazılı cevap gerektiren sorulardan oluşan testin son test olarak uygulamasından deney grubu öğrencileri ortalama 65,45 puan, kontrol grubu öğrencileri ortalama 38,70 puan aldıkları görülmüştür. Elde edilen verilere göre, iki grup arasında başarı yönünden $\alpha = 0.5$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($t = 8.33$, $p < 0.5$). Bu farkın öğrencilere basit araç-gereçlerle geliştirilmiş periyodik cetvel ve kullanımının öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleştirilmiş öğretimden kaynaklandığı söylenebilir.

Deney Grubu Öğrenci Mülakat Bulguları

Araştırmacılar, periyodik cetvel ve özellikleri konusunun öğretimi gerçekleştirilirken deney ve kontrol gruplarının derslerini gözlemlemiş ve bu süreçte deney grubu öğrencileriyle yapılandırılmamış mülakatlar yürütmüştür. 10 öğrenciyle yürütülen mülakatların analizinden elde edilen bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Deney grubu öğrencilerinin mülakat bulguları (N=10)

Öğrencilerin Basit Periyodik Cetvel ve Özellikleri Konusuyla İlgili Düşünceleri	f
İlk defa böyle bir uygulamayla karşılaşılıyor, bu konu çok zevkli oldu.	9
Periyodik cetvelin ışıklarla gösterimi çok ilginç, daha önce böyle bir şey görmedim, çok hoşuma gitti.	7
Fen dersleri genelde sıkıcı, ancak bu uygulama bize heyecan verdi, monotonluktan kurtulduk.	10
Daha önce malzemelere dokunduğumuzda öğretmenimiz bize kızardı, ancak bu periyodik cetvele dokunduk, arkadaşlarımızla tartıştık.	5
Çok basit malzemelerden yapılmış bir periyodik cetvel, biz kendimiz de böyle bir şey hazırlayabiliriz. Konuya onunla çalışabiliriz.	6
Periyodik cetvel gibi diğer konular da böyle anlatılmış olsa fen bilgisi dersinden hiç korkmam.	7
Şimdi metal, ametal, yarı metal ve soy gazları daha iyi anladık.	4
Öğretmenimiz böyle bir periyodik cetveli bize yaptırsa daha çok hoşuma gider. Bildiğimiz şeylerden yapılması çok ilginç.	9
İstediğim grubu görmek isteyince, basıyorum ve ışık yanıyor. Bu çok güzel bir periyodik cetvel.	5
Kullanımı çok kolay, herkes rahatlıkla kullanabilir.	8
Konuyla ilgili bir soru sorulduğunda hemen bu periyodik cetvel gözümün önüne geliyor ve hemen soruyu cevaplayabiliyorum.	6
Böyle çalışmalarla fen dersleri daha eğlenceli geçiyor, daha iyi öğreniyorum.	7

Tablo 5’de görüldüğü gibi, mülakata katılan deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlası basit, ekonomik ve günlük hayatta kullanılan malzemelerden hazırlanmış olan periyodik cetvelle yürütülmüş fen bilgisi derslerinin zevkli olduğunu, monotonluktan kurtulduğunu, bu materyalin çok kullanışlı ve kullanımının kolay olduğunu, kendilerinin de böyle bir periyodik cetvel yapabileceklerini, konuları daha iyi öğrendiklerini, diğer konuların bu şekilde sunulması durumunda fen derslerinden korkmayacaklarını ve daha başarılı olacaklarını ifade etmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerinin dersleri izlendiğinde, öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı, hemen hemen tüm öğrencilerin söz aldıkları, renkli jelatin kağıtlarından yapılmış periyodik cetveli incelerken çok zevk aldıkları, periyodik cetvelin alt kısmında belirli gruplara ait butonlara bastıkça ışık yanmasının çok hoşlarına gittiği gözlemlenmiştir. Öğrenciler derse aktif olarak katılmışlar ve öğretmenlerine periyodik cetvelin yapımıyla ilgili sorular yöneltmişlerdir. Kendilerinin de bu tür araç-gereçleri kolaylıkla yapabileceklerini ve diğer sınıflardaki arkadaşlarına gösterip, onları da bu tür çalışmalara teşvik edeceklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen materyali tüm öğrencilerin kullanmasına izin vererek, onların dersten zevk almalarını sağlamıştır. Bunun yanında öğretmen öğrencilerine kendilerinin de buna benzer bir periyodik cetvel yapabileceklerini ifade ederek onları cesaretlendirmiştir. Ayrıca öğrencileri 3-4 kişilik gruplara ayırarak her bir gruptan karton, mukavva, jelatin gibi ucuz,

günlük hayatta kullanılan malzemelerle periyodik cetvel hazırlamalarını istemiştir. Böyle bir ödev onların periyodik cetvel ve özellikleri konusunu pekiştirmelerini sağlamıştır. Deney grubu öğrencilerinin son test olarak uygulanan hem çoktan seçmeli hem de yazılı cevap gerektiren sorulara verdikleri cevaplarda gösterdikleri başarı yaklaşımın etkililiğini ortaya koymaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi öğretim programında bulunan periyodik cetvel ve özellikleri konusunun basit malzemelerle yapılmış periyodik cetvel ile öğretiminin etkiliği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu süreçte, materyalin kullanımıyla yapılan öğretim ile geleneksel öğretim yöntemlerini kullanarak gerçekleştirilen öğretim arasında öğrenci başarıları bakımından bir farklılık olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ön bilgileri ve kavram yanlışlarının durumu, öğretim sonrası sahip oldukları yanlış anlamaların nasıl bir değişim gösterdiği araştırılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çoktan seçmeli ve yazılı cevap gerektiren testlerin ön test uygulamasından aldıkları puanların ortalamaları ve alınan puanların t-testi karşılaştırmaları grupların başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Benzer şekilde yazılı cevap gerektiren testte verilen öğrenci cevapları, yanlış anlamalar açısından değerlendirildiğinde her iki grubun ortak yanlış anlayışlara sahip oldukları görülmektedir. Bu durum, uygulama öncesi deney ve kontrol grubunun başlangıç düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Periyodik cetvel ve özellikleri konusu ile ilgili yapılan öğretimler sonunda elde edilen veriler, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda daha başarılı olduğunu göstermiştir. Bu durum toplanan verilerle desteklenmektedir. Örneğin tablo 2’de de görüldüğü gibi çoktan seçmeli sorulara verilen cevaplardan deney grubu öğrencileri ortalama 61,89, kontrol grubu öğrencileri 43,33 puan almışlardır. Benzer şekilde yazılı cevap gerektiren testin son test uygulamasında ise deney ve kontrol grupları sırasıyla 65,45 ve 38,70 ortalama puan almışlardır. Bu durum deney grubunun başarısını göstermektedir. Ayrıca hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu testin son test uygulamaları puanlarının t-testi sonuçları da bu durumu desteklemektedir. Sonuçlar, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Deney grubundaki öğrenciler sadece testteki soruları doğru cevaplamakla kalmamış, ön testte düştikleri kavram yanlışlarını da azaltma eğilimi göstermişlerdir. Bu durum basit araç-gereçlerle geliştirilmiş periyodik cetvelin kullanılmasıyla yapılan öğretimin geleneksel öğretim yöntemleriyle yapılan öğretimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Basit araç-gereçlerle geliştirilmiş periyodik cetvelin kullanılmasıyla elde edilen başarı, sadece anlama ve kavram yanlışlarını azaltma şeklinde değil aynı zamanda öğrencilerin fen derslerine karşı ilgili ve isteklerini artırma noktasında da kendini göstermiştir. Bu sonuçlar, deney grubu öğrencileriyle yürütülen mülakatlardan ve onlar üzerinde yapılan gözlemler vasıtasıyla elde edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin yaptıkları açıklamalardan da anlaşıldığı gibi, öğrenciler bu tür etkinliklerle fen derslerini daha iyi anladıklarını ve artık fen bilgisi derslerinden *korkmayacaklarını* belirtmişlerdir. Belirtilen bu ifadelerden, öğrencilerin etkinliklerle ve somut materyaller kullanımıyla fen derslerini daha iyi anlayabilecekleri ve derse olan çekingenliklerinin son bulacağı düşünülebilir. Ayrıca deney grubunun ders gözlemlerine göre öğrenciler derse aktif olarak katılmışlar, uygulamalarda öğrenciler görev almışlardır. Öğretmen tüm öğrencilerin periyodik cetveli bozulma korkusu olmadan incelemelerine izin vermiştir. Bu durumun büyük ölçüde ilgili materyalin basit, ekonomik, günlük hayatta kullanılan malzemelerden yapılmış olmasından kaynaklandığına inanılmaktadır. Dolayısıyla gözlenen bu olayın materyalin hazırlanma amacına paralellik

gösterdiği sonucuna varılabilir. Ülkemizde öğretmenlerin çoğunluğunun fen bilgisi derslerini deneylerle yürütmemeleri, laboratuvardaki araç-gereçleri sıklıkla kullanmamalarının en önemli sebebinin ilgili etkinlikler için gerekli olan malzemelerin pahalı olmasıdır (Karamustafaoğlu, 2003). Bu bağlamda, öğretmenlere bu tür materyallerin yapımı ve kullanımıyla ilgili hizmet-içi kurslar düzenlendiğinde, kendilerinin yapacakları materyalleri derslerinde öğrencileriyle birlikte kullanabilecekleri rahatlıkla söylenebilir. Ülkemizde ve yurt dışında ilgili konuya yönelik olarak buna benzer çeşitli materyaller geliştirilmekle birlikte (Köseoğlu, Kavak & Kaya, 2000; Betsy & Gordon, 1989; Summerlin & Borgford, 1989; Bolmgren, 1995) bu materyallerin etkililiği üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yukarıda sunulan ilgili verilere dayalı tartışmalardan, basit malzemelerle hazırlanmış olan periyodik cetvelin kullanımıyla yapılan öğretim özellikle öğrencilerin derse aktif olarak katılımını olumlu yönde etkilediği ve onların zevkle uygulama yaparak kalıcı öğrenmelerine ve başarılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna varılabilir.

Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak belirlenen öneriler aşağıda sunulmuştur.

- Literatürde fen alanında kavram yanlışları tespitinin yapıldığı bir çok çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da öğrencilerde periyodik cetvel ve özellikleriyle ilgili kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Geliştirilen basit periyodik cetvelle yapılan öğretimin etkili olduğu ve kavram yanlışlarının istenilir düzeyde azaldığı belirlenmiştir. Ancak bu materyal ilköğretim 7. sınıf programında bulunan periyodik cetvel ve özellikleri konusu ve burada belirlenen hedef davranışları kazandırmaya yönelik olduğu için ayrıntılı olarak hazırlanmamıştır. Bu çalışmanın bir devamı olarak hedef davranışlar doğrultusunda üst düzeydeki öğrenciler için materyalin geliştirilip, uygulanması önerilmektedir.

- Bu çalışmada olduğu gibi diğer çalışmalarda da soyut fen konularıyla ilgili öğrencilerde rastlanan kavram yanlışlarını ortadan kaldıracak, etkili ve kalıcı öğretim sağlayacak basit araç-gereçlerle, öğrencilerin aşına oldukları malzemelerle farklı materyaller geliştirilebilir.

- Günümüzde okullarımızda diğer derslerde olduğu gibi fen derslerinde de öğrenci merkezli yaklaşımlar; bütünleştirici ve çoklu zeka kuramlarına yönelik etkinlikler yapılması istenmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi bedensel-kinestetik, görsel-uzamsal gibi zekalara sahip öğrencilere konularla ilgili materyaller hazırlanabilir. Böylece öğrencilere bilişsel becerilerin yanında psikomotor ve duyuşsal beceriler de kazandırmış olunabilir. Böylece öğrencilerin korktukları ve başarılı olamadıkları fen derslerinin öğrencilerin katılımıyla etkili olabileceğine inanılmaktadır.

- Araştırmacılar tarafından geliştirilen materyallerin okullarda öğretmenler tarafından kullanımını sağlayabilmek için öğretmenlere hizmet-içi kurslar düzenlenmeli ve bu kurslar MEB tarafından desteklenmelidir.

- Materyallerin geliştirilmesinde öğretmenlerle işbirliği yapılmalıdır. Çünkü öğretmenlerin kendi emeklerinin bulunduğu materyalleri kullanma isteklerinin artacağı düşünülmektedir.

- Materyal geliştirme becerisi kazanan öğretmenler okullarında etkinlik yapabilecek araç-gereç bulamadığında kendisi materyal geliştirebilir ve karşılaştıkları problemlere çözüm yolu bulabilir.

- Öğretmenlerin materyal geliştirirken öğrencilerini de etkinliklere katması durumunda, daha etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşebilir.

- Öğretmen adaylarının yetiştirilme sürecinde ‘Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme’ ve ‘Özel Öğretim Yöntemleri I-II’ gibi derslerin fen bilimleri eğitiminde uzman olan öğretim elemanları tarafından yürütülmesine önem gösterilmesinin, öğrencilerin alanlarında materyal geliştirme becerilerinin kazanmalarında daha etkili olacağına inanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K.Ü., (2003). Etkili Öğrenme ve Öğretme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Akgün, Ş., (2000). Çevre İmkanlarıyla Basit Ders Araçları Yapımı, Pegema Yayınları, Ankara.
- Ayas, A. ve Özmen, H., (1998). Asit-Baz kavramlarının Güncel Olaylarla Bütünleştirilme Seviyesi: Bir Örnek Olay Çalışması, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 153-159.
- Ayas, A., (1995). Lise I Kimya Öğrencilerini Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma, II. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, ODTÜ, Ankara.
- Başar, V., (1991). İlkokul 4. Ve 5. Sınıflar İçin Uygulamalı (Projeli) Fizik (Fen) Öğretimi-Ödevleri-Sergi ve Yarışmaları, MEB Yayınları, İstanbul.
- Betsy, S. J. & Gordon, S., (1989). Student-Made Periodic Table, Journal of Chemical Education, 66,154.
- Bolmgren, I., (1995). Presenting the Periodic System with Pictures, J. Chem. Edu., 72, 137-138.
- Campbell, D. T. & Stanley, J.C., (1963). Experimental and Quasi-experimental Design for Research on Teaching, In N.L. Gage (Ed), Handbook of Research on Teaching, Chicago: Rand, McNally.
- Çepni, S., (2005). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Trabzon.
- Çilenti, K., (1985). Fen Eğitim Teknolojisi Fen Bilimlerinde Öğretim, Program ve Test Geliştirme, Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- Gezer, K., Köse, S. ve Sürücü, A., (1998). Fen Bilgisi Eğitim-Öğretimin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül, Trabzon.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A., (2001). Fen Eğitimi, Marmara Üniversitesi Yayın No:668, İstanbul.
- Harrison, A.G., (2001). How do Teachers and Textbook Writers Model Scientific Ideas for Students?, Research in Science Education, 31, 401-435.
- Karamustafaoğlu, S., (2003). 'Maddenin İç Yapısına Yolculuk' Ünitesi İle İlgili Basit Araç-Gereçlere Dayalı Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Öğretim Sürecindeki Etkiliği, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Trabzon.
- Köseoğlu, F., Kavak, N. ve Kaya, O.N., (2000). Oyuncaklarla Fen Eğitimi ve 8. Sınıf Öğrencilerine Periyodik Cetvelin Öğretilmesi İçin Oyuncak Geliştirme, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- M. L.Cardoso, C. Branco & J. Solomon, (2002), Studies Of Portuguese And British Primary Pupils Learning Science Through Simple Activities In The Home, Int. J. of Sci. Educ., 24 (1), 47-60.
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N. ve Bayrakçıken, S., (1998). Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Seviyeleri, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 115-117.
- Robson, C., (1998). Real World Research, Blackwell Publishers Ltd., Oxford, UK.
- Shen, K., (1993). Happy Chemical Education, J. Chem. Edu., 70, 816-818.
- Summerlin, L. & Borgford, C., (1989). A Model Chemistry Class, The Science Teacher, 56, , 35-37.
- Topsakal, S., (1999). Fen Öğretimi, Alfa Yayınevi, Bursa.

Üstün, P., Yıldiran, N. ve Çeçiç, E., (2001). Fen Bilgisi Öğretiminde Model Kullanma İle Öğretimin Başarıya Etkisi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 7-8 Eylül, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Ek-1

Periyodik Cetvel ve Özellikleri Konusuna Yönelik Çoktan Seçmeli Sorular

1. Periyotlar cetveli ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a) Elementler periyotlarda atom numaralarına göre dizilmiştir.
 - b) Periyodik tabloda yatay sıraya grup, düşey sıraya periyot denir.
 - c) Benzer özellikler taşıyan elementler aynı grupta yer alır.
 - d) En kararlı elementler en son grupta yer alır.
2. Soy gazlarla ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a) Kararlı yapıdadırlar.
 - b) Soy gazlar gaz oldukları için bileşik oluşturmazlar.
 - c) Doğada molekül halde bulunurlar.
 - d) Periyodik cetvelin son grubunu oluştururlar.
3. Aşağıda metallerle ilgili özelliklerden hangisi doğrudur?
 - a) Metallerin çoğu periyodik cetvelin sağında bulunur.
 - b) Demir, bakır ve azot doğada bulundukları için metaldirler.
 - c) Çelik bir metaldir.
 - d) Metaller elektriği ileten maddelerdir.
4. Periyodik cetvelde bulunan gruplarla ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
 - a) Alkaliler periyodik cetvelin en son grubunda yer alırlar.
 - b) Halojenler aktif metallendir ve elektriği iletirler.
 - c) Toprak alkali metaller II A grubuna verilen isimdir.
 - d) Yarı metaller en aktif metallendir.
5. En kararlı element grubu aşağıdakilerden hangisidir?
 - a) Hafif metaller
 - b) Ağır metaller
 - c) Ametaller
 - d) Soygazlar

Periyodik Cetvel ve Özellikleri Konusuna Yönelik Açık Uçlu Sorular

1. Periyot ve grup kavramlarını açıklayınız. Şekille gösteriniz.
2. a) Elementleri gruplandırmak istediğimizde kaç gruba ayırabiliriz? Bu grupların özel isimleri var mıdır? Bu isimler nelerdir?
b) Bu grupların özelliklerini açıklayınız.
3. Metal, ametal ve yarı-metal kavramlarını açıklayınız, her birinin özelliklerinden üç tanesini yazınız.
4. Alkali metaller periyodik cetvelin neresinde yer alır? Ne tür özellikler gösterirler?
5. Periyodik cetvelde en son grubunda bulunan elementlere ne ad verilir? Bu elementlerin en belirgin özelliği nedir?

Ek-2

Basit Araç-Gereçlerle Geliştirilmiş Periyodik Cetvel

PERİYODİK TABLO

IA																	VIIA
H	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He
Li	Be	GEÇİŞ ELEMENTLERİ										B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIIIB			IB	IIB	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uuu								

LANTANİTLER ←	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
AKTİNYTLER ←	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Alkali Metaller
Yarımetaller
Yun Metaller
Ametaller