



Kavram Haritalamanın İlköğretim Öğrencilerinin Hareket ve Kuvvet Kavramlarını Anlamalarına Etkileri

Aysel CANDAN¹, Lütfullah TÜRKMEN², Osman ÇARDAK³

¹ Sınıf Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara

² Yard.Doç.Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi Uşak Eğitim Fakültesi, Uşak

³ Yard.Doç.Dr., Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Konya

Alındı: 29 Haziran 2005

Düzeltildi: 13 Şubat 2006

Kabul Edildi: 01 Mart 2006

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kavram haritalamanın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramları ile ilgili anlama ve kavram yanlışları üzerindeki etkilerini belirlemektir.

Çalışma, bir ilköğretim okulunun iki farklı 5. sınıfında öğrenim gören 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sınıflardan biri rasgele deney grubu (n=25), diğeri ise kontrol grubu (n=25) olarak atanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler, kavram haritaları ile öğretilirken deney grubundaki öğrenciler geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğretilmiştir. Uygulama yaklaşık 6 hafta sürmüştür. Çalışmada veri toplamak amacıyla 30 soruluk bir başarı testi geliştirilmiştir. Ayrıca sınıflardan rasgele seçilen 10 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Mülakat verileri başarı testinin geliştirilmesi için kullanılmıştır. Veriler t testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Sonuçlar, kuvvet ve hareket kavramlarını anlamada, kavram haritaları ile öğretilen deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel yaklaşımla öğretilen kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı olduklarını göstermektedir. Bu başarı farkı istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuçlara dayalı olarak, kavram haritalarının ilköğretim fen bilgisi derslerinde kullanılması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Eğitimi, Kavram Yanılgısı, Kavram Haritalama, Kuvvet ve Hareket

GİRİŞ

Bilgi toplumu olma yolunda bir çok ülkenin gayret sarf ettiği günümüzde, bu hedefe ulaşmanın en önemli yollarından birisi de bilgiye sahip olmak ve bu bilgiyi kullanabilmektir. Bunun yanında, bilginin teknolojik yansımaları toplumları her yönüyle etkilerken en önemli etkilenme de eğitim alanında olmaktadır. Sonuçta bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler, günümüz toplumları için değişimi harekete geçiren ana güç kaynaklarından birisidir. Bu gelişmelere ayak uydurabilmenin yolunun eğitimden geçtiği çok açık bir şekilde görülebilmektedir. Dolayısıyla eğitim artık her açıdan kendisini merkezi bir konuma getirmiş ve buna bağlı olarak eğitim sorunlarının çözülmesi toplumlar açısından her geçen gün daha önemli hale gelmektedir (Baloğlu, 1990; Gürdal, 1988).

Bu noktadan hareketle, 2000 yılında hazırlanarak uygulamaya konulan İlköğretim Fen Bilgisi Programı kendisine temel hedef olarak 21. yüzyılın ikinci çeyreğinden itibaren ülkenin kaderine yön verebilecek bireylerin (şu an eğitim ve öğretim gören ilköğretim öğrencileri) sorgulayabilen, çözüm üretebilen, neden sonuç ilişkilerini bulabilen ve bilimsel ve akılcı düşünme tarzı geliştirebilen bireyler olmasını istemektedir. Bunun yanında, küreselleşen dünya ekonomisi içerisinde rekabet edebilecek girişimcilerinin de yetiştirilmesi hedeflemektedir (MEB, Fen Bilgisi Programı, 2000). Görüldüğü gibi okullarımızdaki fen bilgisi ve fen grubu derslerinin öğrenciye sağlayacağı kazanımlar, gerekliliğini her geçen gün daha fazla hissettirmektedir.

Bu etkileyici hedefin yanında, fen eğitimcilerini ve öğretmenlerini düşündüren asıl önemli nokta ise öğrencilerin her geçen gün fen derslerinden daha fazla uzaklaşmalarıdır. Bunun en önemli göstergesi, LGS ve ÖSS gibi yurt genelinde yapılan sınavlarda öğrencilerin elde ettikleri düşük ortalamalardır. Genel olarak öğrenci ortalamalarından hareketle ülkemizde neredeyse fen eğitiminden söz etmenin bile zor olacağı kanısı uyanmaktadır. Görüldüğü gibi bir taraftan 21. yüzyılda rekabet edebilen bir ekonomiye sahip, bilimsel ve akılcı düşünebilen, sorgulayabilen, bilgi toplumu olmaya hazır bir nesil yetiştirmeyi beklerken, bunu sağlayacak olan eğitim ve öğretim faaliyetlerinin önemli bir kısmını oluşturan fen grubu derslerinde ise bir çok açıdan sorunların olduğu izlenimi edinilmektedir.

Bu sorunların bir çok yönü bulunabilmektedir. Bunların başında gelen, fen derslerinde izlenen öğretim yöntem ve teknikleriyle öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili kavramları kavrama ve uygulama sürecinde yaşadıkları problemlerdir. Sonuçta öğretim yöntem ve teknikleriyle beraber kavramların öğretilmesi fen bilgisi eğitimi alanındaki çalışmaların özünü oluşturmaktadır. Bunun bir nedeni de Fen bilgisi ve fen grubu derslerinin diğer derslerden farklı olarak kavramlara dayalı olmasıdır. Fen grubu derslerinde ki kavramların öğretilmesi ve var olan yanlışların da ortaya çıkarılmasında kavram haritaları etkin bir yöntem ve teknik olarak uygulanabilmektedir (Anderson, 1979; Gowin ve Novak, 1984).

Son yıllarda ülkemizde ilk, orta ve yüksek öğrenim kademelerinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarıyla kavramada gözlenen sorunlar, kavramların öğretilmesinde uygulanan yöntemlerden birisi olan kavram haritaları bir çok çalışmanın konusu haline gelmiştir (Çardak, 2002). Ayrıca fen bilgisi dersleri ilk olarak ilköğretim 1. kademe 4 ve 5. sınıflarda verilmeye başlamaktadır. Öğrencilerde var olan kavram yanlışları da bu dönemden sonra varlığını daha kuvvetli bir şekilde hissettirmektedir. Bunun yanında öğrencilerin fen derslerinde kavram yanlışlarına sahip olmalarının önemli sebeplerinden bazıları ders kitapları, fen grubu derslerin öğretiminden sorumlu öğretmenler ve öğrencilerin fen bilgisi derslerinde geçen kavramlarla ilgili hali hazırda sahip oldukları bazı kavram yanlışlarıdır (Yılmaz, 2001).

Konuyla İlgili Çalışmalar

Fen bilgisi derslerinin en önemli amaçlarından birisi öğrencinin çevresinde meydana gelen fiziksel ve biyolojik olayları açıklayabilmektir. Fiziksel evrende meydana gelen her şey gözlem basamağındaki olaylardır. Dolayısıyla tek somut olarak gözlenebilen ise sadece olaylardır. Bundan sonraki zincirin diğer halkaları artık insanın gözlemlerinden hareket ederek kendince oluşturduğu olgu ve kavramlar boyutuna doğru hiyerarşik bir şekilde yükselmektedir. Unutulmaması gereken ise olay sonrası zincirin halkaları gözlem dışıdır. Örnek olarak elimizdeki demir çubuk ısıtılırsa boyunda artış olur. Bu bir gözlemdir, ancak demirin ve metallerin ısıtılınca genleşmesi bir olgu ve genel olarak genleşme ise bir kavramdır. Kavramlar arası ilişkiler ise bilimsel ilkeleri oluşturur (Ülgen, 1996; Kaptan, 1998). Dolayısıyla kavramlar ve ilkeler soyut düşüncelerdir ve soyut düzeydeki algılamalar

ve öğrenmeler öğrenciler için çoğu zaman sorun oluşturabilmektedir (Akdeniz, Bektaş ve Yiğit, 2000).

Diğer taraftan gözlemlerimiz somut boyuttayken, düşüncelerimiz ise daha çok soyut boyuttadır. Problem çözümü düşünce boyutunda kavramların ilişkilendirilmesi ve kavramlar aralarında bağıntılar kurmasıyla olabilmektedir (Lansdown ve ark., 1971). Buradan hareketle öğrenme bazen davranış değiştirme olarak da açıklansa esasında soyut boyuttaki kavramların zihinsel olarak mevcut gözlemlerle uyuma sürecidir (Ülgen, 1996).

Yapılan araştırmaların vardığı genel bir sonuç ise yukarıda belirtildiği gibi öğrencilerin kimi zaman okul öncesi eğitimde dahil olmak üzere bazı fen kavramlarının maalesef tam ve doğru bir şekilde öğrenilmediğini ortaya koymuştur (Trowbridge ve Mintzes, 1988; Arnaud ve Mintzes, 1985; Monk, 1991; Victor ve Kellough, 1997; Horton ve ark, 1993; Gowin ve Novak, 1984). Ülkemizde de yapılan çalışmalar buna benzer sonuçları ortaya koymuştur (Çardak, 2002; Kılıç, 2005).

Kavramların öğretiminde ve öğrenilmesinde eğitimciler tarafından farklı yöntem ve teknikler önerilirken, Novak tarafından ilk defa 1972 yıllarında kavram haritaları ortaya atılmış ve bir çok araştırmada başarıyla uygulandığı gözlenmiştir (Trowbridge ve Mintzes, 1988; Bayazitoğlu, 1991). Roth'un (1994) yaptığı çalışmada kavram haritalarıyla yapılan çalışmaların sonuçlarının olumlu yönde belirgin bir şekilde farklı çıkmıştır. Daha sonraki buna benzer çalışmaların da aynı yönde sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Kavram haritaları diğer disiplinlerde de kullanılmaya başlansa da fen derslerinde kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması, kavramsal düzeydeki öğrenmenin meydana gelmesini sağlaması ve kavramlar arası ilişkinin öğrenci açısından ortaya çıkarılabilmesi için geleneksel öğretmen merkezli öğretim için bir alternatif yaklaşım oluşturmaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçlarından da anlaşılacağı üzere etkinlik ve başarı derecesi geleneksel yöntemle göre daha yüksektir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, kavram haritalamanın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramları ile ilgili anlama ve kavram yanlışları üzerindeki etkilerini belirlemektir. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Uyulama öncesinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarına yönelik anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Uygulama sonrasında geleneksel yaklaşımla öğretilen kontrol grubu öğrencileri ile kavram haritaları ile öğretilen deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarını anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kavram haritaları ile öğretilen deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Geleneksel yaklaşımla öğretilen kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarını anlamaları üzerinde cinsiyetin bir etkisi var mıdır?
6. Kontrol öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarını anlamaları üzerinde cinsiyetin bir etkisi var mıdır?

YÖNTEM

Bu çalışmada öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarını anlamaları üzerinde kavram haritalamanın ve geleneksel yaklaşımın etkileri incelenmiştir. Çalışmada yarı-deneyssel yaklaşım kullanılmıştır. Bu yaklaşım çerçevesinde bir deney ve bir kontrol grubu belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler kavram haritaları kullanılarak öğretilirken, kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel yaklaşım kullanılarak öğretilmiştir. Kavramlarla

ilgili olarak geliştirilen bir başarı testi, her iki gruba da uygulamadan önce uygulanarak gruplar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilmiştir. Deney grubunda kavram haritaları kullanılacağından dolayı öğrenciler, kuvvet ve hareket ünitesinden önceki ünite boyunca kavram haritası hakkında bilgilendirilmiştir.

a-Örneklem

Afyon ili merkez ilçede bulunan ilköğretim okulları arasında seçilen Beyyazı İlköğretim Okulu'nun 5. sınıfları arasından aynı öğretmenin derse girdiği iki sınıfın öğrencileri çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışmanın örnekleminde 50 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Deney grubu 25, Kontrol grubunda da 25 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Her iki grup çalışmanın ilk yazarı tarafından öğretilmiştir.

b-Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplamak amacıyla test ve mülakatlardan faydalanılmıştır. Testin geliştirilmesi için öncelikle ünite ile ilgili öğretim programındaki öğretimsel amaçlar belirlenmiştir. Daha sonra literatür araştırması yapılarak öğrencilerin kavramlarla ilgili yaygın yanlışları belirlendi. Öğretim programı ve literatür incelemesinden elde edilen veriler değerlendirilerek mülakatlarda sorulacak sorular oluşturulmuştur. Daha önce bu üniteyi işleyen bir üst sınıf öğrencilerden rasgele seçilen 10 öğrenci ile mülakatlar yürütülmüştür. Mülakatlarla öğrencilerin, bu konu ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Tespit edilen yanlışlar kullanılarak çoktan seçmeli 30 soruluk bir test hazırlanmıştır. Bu test, öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramları ile ilgili anlamalarını ve kavram yargılarını tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Testteki her soru bir doğru ve üç yanıltıcı seçenekten oluşmaktadır. Yanıltıcı seçenekler düzenlenirken öğrencilerden elde edilen kavram yargıları kullanılmıştır. Test geçerliği için fen bilimleri eğitimi alanındaki uzman üç öğretim üyesine inceletirilmiştir. Pilot olarak denenen testin güvenilirliği 0,83 olarak bulunmuştur.

c-İşlem

Bu çalışma 2001-2002 bahar yarı yılında (2. yarı yıl) 6 hafta boyunca devam etmiştir. Fen bilgisi dersleri haftada altı ders saati (6 x 40dk) olmak üzere düzenli bir şekilde yapılmıştır.

Deney grubundaki öğrenciler kavram haritaları kullanılarak öğretilmiştir. Kavram haritalama karmaşık bir yöntemdir ve öğrenmede zaman alır. Bu yüzden önce öğrencilerin kavram haritası yapmaları için ön hazırlıklar yapılmıştır. Öğrencilere, kuvvet ve hareket ünitesinden önceki ünite boyunca örnek kavram haritaları gösterilerek üzerinde açıklamalar yapılmıştır.

Kuvvet ve Hareket ünitesi boyunca alt konularla ilgili öğrenciler kavram haritaları hazırlandı. Bazı kavram haritalarında boş bırakılan kısımlar öğrenciler tarafından dolduruldu.

Öğrenciler, ünite içindeki kavramlarla ilgili kavram haritası yapmaları için görevlendirildi. İlk kavram haritasında öğrencilere yardımcı olması açısından kavramların listesi verildi. Daha sonra kavram haritası yapmaları için adımlar açıklandı. Bazı durumlarda önceden belirlemeler yapıldı ve öğrencilere belirli çizgiler verildi. Kısaca öğrencilerden kavram haritaları yapmaları ya da mevcut haritalardaki boşlukları doldurmaları istendi.

Kuvvet ve hareket ünitesindeki yaygın kavram yanlışları tespit edildi. Ardından öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışları hakkında bilgi verdiler. İlaveten ders saatleri boyunca, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları hakkında bilimsel açıklamalar yapılmıştır.

Kuvvet ve Hareket ünitesindeki kavram yanlışlarının tespitinden sonra yerine doğru kavramların konulması ile öğrencilerin yaygın kavram yanlışlarının giderilmesinde yardımcı olmuştur. Öğrenciler sınıf içi tartışmalara katılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde öncelikle mülakatlardan elde edilen veriler, sonrasında ise her bir araştırma sorusu çerçevesinde elde edilen veriler sunulmuştur.

a-Mülakatlardan Elde Edilen Veriler

Bu kısımda, hipotezler istatistiksel olarak test edilmeden önce, öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili kavram yanlışları tanımlanmıştır. Aşağıda ise öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunda sorulan bazı sorulara vermiş oldukları cevapların bir kısmı bulunmaktadır.

1. Kuvvet kavramı ile kuvvet birimini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru: Kuvvet nedir?

Öğrenci 2: “Kuvvet işimizde kolaylık sağlar.”

Öğrenci 5: “Belli bir yüzeye etki eden hissedilen enerjiye kuvvet denir.”

2. Yer çekimi kuvvetinin özelliklerini öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru: Yer çekimi kuvveti nedir?

Öğrenci 4: “Yer çekimi kuvveti bir boşlukta bulunan hava boşluğuna denir.”

Öğrenci 7: “Cismi yerde tutmaya yarar.”

3. Kütle kavramını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru: Kütle nedir? Açıklayınız.

Öğrenci 6: “Bir cisme yer tarafından uygulanan kuvvetler toplamına denir.”

Öğrenci 1: “Kütle ağırlık demektir. Birimi kg dır. Kütle, uzayda değişir.”

4. Ağırlığın tanımını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru: Ağırlık nedir? Açıklayınız.

Öğrenci 1: “Söylediğim gibi ağırlık bir kütledir birimi kg dır.”

Öğrenci 2: “Bir cismi tartı ile tarttığımızda çıkan miktar o cismin ağırlığıdır.”

5. Sürtünme kuvvetinin etkenleri öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru: Sürtünme kuvveti nedir?

Öğrenci 9: “Ellerimizi birbirine sürtersek buna sürtünme kuvveti denir.”

6. Yer değiştirme kavramını öğrenciler nasıl açıklamaktadırlar?

Soru: Yer değiştirme nedir?

Öğrenci 9: “Otomobiliyle giden bir kişi yer değiştirmiş olur.”

Öğrenci 7: “Taş burada ise eline alıp başka yere atmaya yer değiştirme denir.”

Öğrenci 5: “Bir pistte iki tur koşan sporcu yer değiştirmiş olur.”

7. Hareketi öğrenciler nasıl açıklamıştır?

Soru: Hareket nedir?

Öğrenci 3: “Yolda yürüdüğümüz yere hareket denir.”

Öğrenci 10: “İnsanların veya hayvanların yerinden kalkmasına hareket denir.”

8. Sürtünmeyle elektrikleme sonucunda cisimlerin birbirini çektiğini öğrenciler nasıl açıklamaktadır?

Soru: Kalemimizi yün kumaşa sürtüp küçük kağıt parçalarını çektiğini görürüz.

Küçük kağıtları çeken kuvvete ne ad verilir?

Öğrenci 8: “Kalemimizi yün kumaşa sürttüğümüz için sürtünme kuvvetinden dolayı küçük kağıt parçaları çekilir.”

Öğrenci 5: “Kalemimizde toplanan küçük kağıtlar kaldırma kuvvetinden dolayı toplanır.”

Öğrencilerin sorulan sorulara vermiş oldukları cevaplarda, kuvvet ve hareket kavramlarıyla ilgili bir çok kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir.

b-Araştırma Sorularına Yönelik Bulgular

Araştırma sorusu 1:

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön bilgileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ön test sonuçlarının t testi ile karşılaştırılması sonucu belirlenmiştir. t testinin uygulanmasından elde edilen sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçlarına ilişkin t testi sonuçları ($p < 0.05$)

Ön test		N	Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P
Doğru Sayısı	Deney Grubu	25	9,96	2,574	,542	48	0,591
Doğru Sayısı	Kontrol Grubu	25	9,56	2,647			

Tablo 1’den görülebileceği gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($t_{(48)} = 0,542$; $p > 0,05$) Buradan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamadan önce kuvvet ve hareket kavramları ile ilgili anlamalarının birbirine yakın olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırma sorusu 2:

Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışılan kavramlarla ilgili anlamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı son test sonuçlarının bağımsız örneklemli t testi ile karşılaştırılması ile belirlenmiştir. t testinin uygulanmasından elde edilen sonuçlar Tablo 2 ‘de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının son test verilerine ilişkin t testi sonuçları ($p < 0.05$)

Son test		N	Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P
Doğru Sayısı	Deney Grubu	25	22,44	5,447	5,907	48	0,0001*
Doğru Sayısı	Kontrol Grubu	25	14,88	3,358			

Tablo 2’den görülebileceği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t_{(48)} = 5,907$; $p < 0,05$). Buradan deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, deney grubundaki öğrenciler, kavram yanlışlıklarını düzeltmede kontrol grubundan daha başarılı oldukları söylenebilir.

Araştırma sorusu 3:

Kavram haritalarına dayalı öğretim gören öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından, ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş örneklemli t testi kullanılmıştır. t–testinden elde edilen sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son test verilerine ilişkin t testi sonuçları ($p<0,05$)

Test	N	Ortalama	Standart Sapma	T	Sd	P
Öntest	25	9,96	2,57	-12,275	24	0,0001*
Sontest	25	22,44	5,44			

Bu sonuçlar göstermektedir ki deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramların anlaşılması ile ilgili olarak ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). İstatistiksel analizin ötesinde ön ve son testler arasındaki ortalama doğru cevap sayısı da neredeyse iki katından fazla artmıştır.

Araştırma sorusu 4:

Geleneksel yaklaşımla öğrenim gören öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramları anlamaları açısından, ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş örneklemli t testi kullanılmıştır. t-testinden elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Kontrol öğrencilerinin ön ve son test verilerine ilişkin t testi sonuçları ($p<0,05$)

Test	N	Ortalama	Standart Sapma	Fark	t	sd	P
Ön test	25	9,56	2,64	-5,32	-6,690	24	0,0001*
Son Test	25	14,88	3,35				

Bu sonuçlar, ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir ($p<0,05$).

Geleneksel yaklaşım, her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artış sağlamışsa da, mevcut kavram yanlışlarını gidermede kavram haritaları kadar etkili olmadığı görülmektedir.

Araştırma sorusu 5:

Kavram haritaları yaklaşımı kullanan öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarını anlamaları üzerinde cinsiyetin bir etkisinin olup olmadığı t testi ile araştırılmıştır. t-testinden elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Deney grubunun cinsiyete göre ön ve son test verilerine yönelik t testi sonuçları ($p<0,05$)

	CINSİYET	N	Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P
Ön test	Kız	16	9,75	2,43	-0,536	23	0,597
	Erkek	9	10,33	2,91			
Son test	Kız	16	22,37	6,29	-0,078	23	0,939
	Erkek	9	22,55	3,84			

Tablo 5'te görüldüğü gibi ön test ($t_{(23)} = 0,536$; $p>0,05$) ve son test ($t_{(23)} = 0,078$; $p>0,05$) sonuçları üzerinde cinsiyetin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur.

Ön testlerde deney grubundaki kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 9,75 iken; erkek öğrencilerin ise 10,33'tür (Tablo 5). Son testlerde ise kız öğrencilerin ortalaması 22,37 olurken, erkek öğrencilerin 22,55 olmuştur (Tablo 5).

Araştırma sorusu 6:

Geleneksel yaklaşımla ders işleyen öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarını anlamaları üzerinde cinsiyetin bir etkisinin olup olmadığı t testi ile araştırılmıştır. t-testinden elde edilen sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Kontrol grubunun cinsiyete göre ön ve son test verilerine yönelik t testi sonuçları ($p < 0,05$)

Test	CINSİYET	N	Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P
Öntest	Kız	14	9,50	2,79	-0,125	23	0,901
	Erkek	11	9,63	2,57			
Sontest	Kız	14	15,28	2,72	0,674	23	0,507
	Erkek	11	14,36	4,10			

Tablo 6’da görüldüğü gibi ön test ($t_{(23)} = 0,125$; $p > 0,05$) ve son test ($t_{(23)} = 0,674$; $p > 0,05$) sonuçları üzerinde cinsiyetin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur.

Ön testlerde deney grubundaki kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 9,50 iken; erkek öğrencilerin ise 9,63’tür (Tablo 6). Son testlerde ise kız öğrencilerin ortalaması 15,28 olurken, erkek öğrencilerin 14,36 olmuştur (Tablo 6).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın ana amacı ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavram yanlışlarını belirlemek ve geleneksel öğretim metodu ile kavram haritasıyla öğretiminin etkisini karşılaştırmaktır. Ayrıca, öğrencilerin cinsiyetlerine göre ön test ve son test başarılarını değerlendirilmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin okul ve çevre etkileşiminden dolayı hareket ve kuvvet kavramlarıyla ilgili olarak bilimsellikten uzak bir çok kavram yanlışına sahip oldukları gözlenmiştir. Bu yanlışlarda daha çok kavramların günlük hayattaki bazı kullanımların etkili olduğu görüşüne varılmıştır.

Başarı testi uygulamaya başlamadan önce bütün hedefler göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Uygulama öncesinden deney ve kontrol grubunda istatistiksel değerler göz önüne alındığında ön test sonuçlarına göre anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Ön test sonuçlarına göre uygulamaya başlamadan önce kuvvet ve hareket ile ilgili olan kavramlarda her iki grubun başarıları birbirine yakın bulunmuştur. Başarı testi uygulamanın sonunda kuvvet ve hareket ile ilgili kavramların anlaşılmasında iki farklı öğretimin (Kavram haritalama ve Geleneksel yaklaşım) etkilerini karşılaştırmak ve incelemek için bütün öğrencilere son test olarak verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel kavramların anlaşılması açısından daha fazla bilgi elde ettikleri görülmüştür. Bu duruma uygulamada farklı metotların uygulanması neden olabileceği düşünülmüştür. Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin başarı test için anlamlı kazançlar elde ettikleri görülmüştür. Her ne kadar iki grubun kazanç sağlaması söz konusu olsa da deney grubunun kavramların anlaşılmasında kontrol grubuna göre daha fazla başarılı olmuştur. Bu bulgular, Kinchin (2000) ile Horton ve ark. (1993)’ün bulgularını desteklemektedir.

Bu metodun kullanıldığı gruplarda diğer gruplara oranla kavramların daha iyi özümsemişi, ezbere öğrenmenin gerçekleşmediği söylenebilir. Mason (1992), fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı bir çalışmada, öğretmen adaylarının dahi feni kavramsal olarak anlamak ve özümsemekten çok ezberlenmesi gereken bir bilgi birikimi olarak algıladıkları görülmüştür. Kavram haritasına yönlendirilen bu öğretmen adaylarının ilk etapla ilişkili önermelerin az olduğu terimlere dayalı kavram haritaları yaparken, sonraları kavramların birbirleriyle ilişkilerini ve sebeplerini gösteren daha iyi kavram haritaları

yapmaya başladıkları görülmüştür. Kavram haritaları ile yapılan araştırmalarla, kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi arttırıcı bir strateji olduğu ortaya çıkarılmıştır. Novak ve diğerleri (1983) tarafından yapılan bir çalışmada 7. ve 8. sınıflarda altı ay boyunca kavram haritaları ile ders işlenmesinin ardından öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin anlamlandırılmalarının ve problem çözme performanslarının arttığı gözlenmiştir. Yine; Florida Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde yapılan bir araştırmada öğrencilerin bir konuyu öğrenirken hangi öğrenim stratejisini benimsedikleri araştırılmıştır; anlamlı öğrenmenin öğrencilerin motive ettiği, ezberle öğrenmenin ise öğrenme cesaretini kırdığı tespit edilmiştir. Anlamlı öğrenme yaklaşımına sahip olan öğrencilerin yeni kavramsal yapılar (haritalar) inşa ederek temel bilgilerini genişlettikleri görülmüştür (Suter, 1995). Bu araştırmaların sonuçları yapılan bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Genel anlamda kız öğrencilerin fen derslerinde erkek öğrencilere göre daha başarısız oldukları yönünde genel bir kanı bulunmasına rağmen bu çalışmada kız öğrencilerle erkek öğrencilerin başarılarının çok farklı olmadığı gözlenmiştir (Tablo 5).

Bu çalışmanın sonuçları, fen bilgisiyle ilgili kavramların değiştirilmesinde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarının bir alternatif teknik olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Bu çalışma, kuvvet ve hareket konusu hakkında kavram yanlışlarının tanımlanmasına da neden olmuştur. Bunlara ilaveten kavram haritalarının öğrencilerin kavramları aktif katılımı ile daha iyi anlamasına yardımcı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara dayanarak kuvvet ve hareket ünitesindeki temel kavramlarla ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu kavram yanlışlarının kaynağının önemli sebeplerinden birisi üniteye geçen kavramların günlük hayatta farklı anlamlarda ve yanlış kullanılmasının neden olduğu düşünülmüştür.

5. sınıf ilköğretim öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesinde sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarının etkin bir şekilde kullanılabileceği ve başarılarını olumlu yönde artırdığı görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin son test sonuçlarına bakıldığı zaman başarı oranları, kontrol grubuna göre de anlamlı bir şekilde yüksek çıkmıştır. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gözlenememiştir. Bu durum her iki grupta hem ön test hem de son test sonuçlarında görülmüştür.

Öğrencilerin başarılarını kavram haritalarının olumlu yönde artırmasının yanında öğrencilerin hareket ve kuvvet ünitesini kavram haritalarıyla işlemekten zevk aldıkları yönünde dönütleri olmuş ve hoşlarına gittikleri görülmüştür.

Kavram haritaları fen bilgisi öğretiminde özellikle son on yıldır etkin olarak kullanılmaya başlayan yöntemlerden birisidir ve bir çok çalışmada bizim çalışmada olduğu gibi olumlu sonuçlar vermektedir. Öbür taraftan mevcut eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği programlarında kavram haritaları yöntemi verilmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarımız bu yöntem çok yabancı değildirler ama daha çok eski mezun öğretmenlerimizin kavram haritaları gibi yeni yöntem ve teknikler açısından geri kalmamaları için hizmet içine eğitime yönelik programlar hazırlanabilir. Son yapılan müfredat değişiklikleriyle fen ve teknoloji derslerinde kavram haritaları etkin bir öğretim aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Öğretmenlerimiz bilgi sahibi olsalar da destekleyici hizmet içi eğitimin devam etmesi gerekebilir.

Diğer taraftan kavram haritaları kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında, ortadan kaldırılmasında ve kavramların kavratılmasında etkili olsa da bu yöntem diğer öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerle bir arada kullanılarak başarıyı daha da fazla artırabilir. Bundan sonraki araştırmalarda araştırmacılar bu noktaları da göz önüne alarak bu yönde çalışmalarını yoğunlaştırabilirler.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, A.R., Bektaş, U., & Yiğit, N., (2000). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 19, 5–14.
- Anderson, T.H., (1979). Techniques for studying textbook materials in preparation for taking an examination. Urbana: University of Illinois at Champaign – Urbana: Center for the study of Reading.
- Arnaud, M. W., & Mintzes, J.J., (1985). Students Alternative Conceptions of the Human Circulatory System A Cross – Age Study. *Science Education*. V.69, 721–733.
- Baloğlu, Z., (1990). **Türkiye’de Eğitim**. TÜSİAD Yayınları, Apa Ofset Basımevi, İstanbul.
- Bayazitoğlu, E. N., (1991). İlköğretim 4. sınıf Sosyal Bilgiler Programında Öngörülen Kavramların Kazandırılma Düzeyi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çardak, O. (2002). Canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili Orta Öğretim Öğrencilerinde Bulunan Yanlış Kavramların Tespiti ve Bunların Kavram Haritalarıyla Giderilmesi, Basılmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya
- Gowin, D.B., & Novak, J.D., (1984). **Learning How to Learn**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gürdal, A., (1988). **Fen Öğretimi, Öğretim Yöntemleri Semineri Bildiri Metinleri Sonuç Raporu**, Deniz Harp Okulu, Bildiri No: 5, İstanbul.
- Horton, P.B., Mcconney, A., Gallo, M., Woods, A.L., Senn, G. J. & Hamelin, D., (1993). An Investigation Of The Effectiveness Of Concept Mapping As An Instructional Tool, *Science Education*. v.77, n.1, 95-111.
- Kaptan, F., (1998). **Fen Bilgisi Öğretimi**. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Kinchin, I.M., (2000). Case Study: Concept Mapping In Biology. *Journal of Biological Education*. v.34, n.2, 61–68.
- Kılıç, S. (2005). Lise 1 Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Ünitesini Kavramsal Öğrenmelerinin Başarıya Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Lansdown, B., Blackwood, P.E., & Brandwein, P.F. (1971). Teaching Elementary Science Through Investigation And Colloquium. Harcourt Brace Jovanovich, New York
- Mason, C.L., (1992). Concept Mapping: Tool Develop Reflective Science Instruction. *Science Education*. v.77, n.1, 51–63.
- MEB, (2000). Fen Bilgisi Öğretim Programı, Ankara.
- Monk, M., (1991). Genetic Epistemological Notes on Recent Research in to Children’s Understanding of Light. *International Journal of Science Education*, v.13, n.3, 255-70
- Novak, J.D., Gowin B. & Johansen, G.T, (1983) The Use Of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping With Junior High Scholl Science Students. *Science Education*. v.67, n.5, 625–645.
- Roth, W.M., (1994). Students Views of Collaborative Concept Mapping An Emancipatory Research Project. *Science Education*. v.78, n1, 1–34.
- Suter, E. (1995, 15 October 1995). Meaningful Learning. URL <http://www.med.ufl.edu/medinfo/suter/learn.html>
- Trowbridge, J.E. & Mintzes J.J., (1988) Alternative Conceptions In Animal Classification: A Cross–Age Study. *Journal of Research In Science Teaching*. v.25, n.7, 547 – 571.
- Ülgen, G., (1996). **Kavram Geliştirme**. Setma Baskı, Ankara.
- Victor, E. & Kellough R.D., (1997). **Science for The Elementary and Middle School**. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Yılmaz, A., (2001). İşbirliğine Dayalı Öğrenme: Etkili Ancak İhmal Edilen Ya Da Yanlış Kullanılan Bir Metot. *Milli Eğitim Dergisi*, sayı 150, 46–50.