

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN KÜTLE VE AĞIRLIK İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARI VE BU YANILGILARIN 6.,7. ve 8. SINIF DÜZEYLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Arş. Gör. Özlem KORAY*†

Arş.Gör. Nilgün TATAR*

ÖZET

Son yıllarda kavramsal öğrenme ve kavram yanlışları hakkında yapılan çalışmalar büyük bir önem kazanmıştır. Bu çalışmaların ulaştığı sonuçlardan biri, kavram yanlışlarının anlamlı öğrenme için engel teşkil ettiğidir. Bu engeli ortadan kaldırmanın bir yolu da mutlak surette kavram yanlışlarının tespit edilip ortaya çıkarılmasıdır.

Bu çalışma; ilköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramları ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacı ile yapılmıştır. Ayrıca çalışmada; öğrencilerin bu kavram yanlışlarını 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerine göre oluşturma şekilleri incelenmiştir. Araştırmada çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan bir kavram testi hazırlanmış ve testten elde edilen veriler, öğrencilerin sınıf düzeyleri de göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Frekans ve yüzdeleri hesaplanan cevaplara göre; ilköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramları ile ilgili olarak çok sayıda kavram yanlışına sahip oldukları ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: kavram, kavram yanlışlığı(yanlış kavram), kütle, ağırlık,

ABSTRACT

In recent years, studies of conceptual learning and misconceptions gained great important. One of the conclusion of these studies, misconception is obstacle for meaningful learning. One of the way removed this obstacle, absolutely these misconceptions should be determined and detected.

The purpose of this study is to designate the misconceptions concerning the mass and weight. The study also aims to investigated how misconceptions formed according to level of class. A conception test containing open-ended and multiple choices questions was prepared and it was applied to the 6, 7 and 8 year primary school students. The results from data analyzing that students have some misconceptions about mass and weight.

Key Words: concept, misconception, mass, weight

GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerle sürekli değişen ve gelişen bilim dünyasında prestijli bir yer edinmek ve toplumu arzu edilen refah seviyesine ulaştırmak için özellikle temel eğitimin en önemli alt dalı olan fen eğitimi üzerinde durmakta yarar vardır. Bilim ve teknolojinin egemen olduğu bir dünya da insanlara yaşam için gerekli bilgi ve becerileri kazandırmak ve bunları hayatın her aşamasında

* G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğt. ABD., ANKARA.

† ocankoray@yahoo.com

kullandırmak fen eğitiminin toplumsal boyutu olarak değerlendirilebilir (Cansüngü, 2000:2).

İleride yetişkin bireyler olarak topluma yön verecek çocukların ise, yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama güdüleridir. Bugünkü fen eğitiminin amaçlarından biri çocukların her zaman sordukları doğaya ilişkin sorularını en etkili biçimde cevaplandırmak, ikincisi, çocukların devamlı olarak değişen çevreye uyumlarını sağlamaktır (Kaptan, 1998). Bu bakımdan fen eğitimi, bir bütün olarak toplum açısından olduğu gibi toplumun her bireyi için de büyük önem arz eder.

Fen eğitiminin toplumun en küçük bireyleri olan çocuklar için önemi uluslararası boyutlarda da sıkça tartışılan konulardandır. Fen eğitiminde dinamik, yapıcı, yeni yaklaşımlarla tüm çocukların fen öğrenebilmesi, bilimsel okur yazar olma imkanına sahip olması ve bunun gerçekleşmesi için de onların son derece gerekli bilimsel araştırma yöntemleriyle tanıştırılması ve çevrelerindeki dünyayı keşfetme isteğinin, anlamaya çalışma bilincinin erken yaşlarda ortaya çıkarılmasının önemi; Uluslararası Fen Eğitimi Standartları Birliği (NSES 1996) ve Benchmarks (American Association for the Advancement of Science, 1993)'da kabul edilen en önemli konulardır (Lind, 1998).

Fen öğreniminin çocuklar için birtakım gerçeklerin ezberlenmesi şeklinde değil, bir çeşit düşünme yöntemi olarak görülmesi ve bu yöntemin onların dünyayı anlama çabalarına ışık tutucu nitelikte olması gerekir. Buna göre etkili bir fen eğitimi, insan bilgisinin temel taşları olan kavramlar düzeyinde ele alınarak sağlanabilir.

Son yıllarda kavramların ele alındığı öğrenme stratejileri üzerinde önemle durulmaktadır. Özellikle yabancı kaynaklı araştırmalar bu konunun önemini çok defa vurgulamaktadırlar. Bu araştırmaların ulaştığı önemli sonuçlardan birisi; öğrenmenin, büyük ve pasif bir öğrenci kitlesi için bilginin gittikçe artan yığılımı olarak görülmesinin aksine, kavramların üretimi ve yapılandırılmasında öğrencinin çalıştırıldığı aktif bir uygulama olarak değerlendirilmesidir (Clemenson, 1990). Bilgi; ezbere alınan, gerçek anlamda hiçbir zaman öğrenilmeyen bir “yığın” olma işlevinden kurtarılmalı, tuğlaları tek tek dizilen muntazam ve sağlam bir yapı inşa ediliyormuş gibi özenle verilmelidir.

Kaptan (1998:131) kavramı şu şekilde ifade etmiştir:

“Doğa varlıkları gözlemlendiğinde varlıklar arasında benzerlikler, olaylarda ortak örüntüler bulunur. Sınırlı sayıda gözlem bile yapılmış olsa, gözlemlerden tümevarım yoluyla genellemelere gidilir ve genellemelerin her birine ortak bir ad verilir, bunlar kavramlardır. Daha belirgin bir ifadeyle; benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isme kavram denir”

Kavramlar bilginin yapı taşlarıdır ve insanların öğrendiklerini, sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağlar. Ayrıca kavramlar bireyin

düşünmesini sağlayan zihinsel bir araçtır ve çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler (Senemoğlu, 2001:513).

Çocukların kavramları öğrenmesinde, zihinlerinde oluşturdukları ilk bilgilerinin başka bir ifade ile; ilk kavramların bilinmesi büyük önem taşır. Önemli fen konularında çocukların, önceden oluşturdukları ve öğrenmelerine de büyük etkisi olan ilk kavramlarının tespit edilmesi, fen eğitiminde geniş bir araştırma alanının konusunu oluşturur (Griffiths et al.,1988).

Ausubel (1968), bu konunun önemine şöyle değinmiştir: “Etkileyici fen eğitiminin en önemli faktörü öğrencinin daha önce bildiklerinin tespiti, bunun doğrusunun araştırılması ve o doğrultuda ona öğretilmesidir”(Hewson and Hewson, 1983;Cleminson, 1990).

Öğrencilerin sahip olduğu ilk kavramlar, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyummadığı zaman “hatalı“ ya da “yanlış” olarak nitelendirilirler (Yılmaz, 1998). Ayrıca eğitim süreci boyunca da yanlış kavramların başka bir ifade ile; kavram yanlışlarının oluşması söz konusudur. Örneğin; kavram yanlışları, okulda verilen bilimsel kavramların öğrenciler tarafından hatalı olarak öğrenilmesi ya da öğretmenler tarafından hatalı olarak öğretilmesiyle ortaya çıkabilir. Ayrıca öğrencilerin, yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmalarında yetersizlik yaşadıkları, öğrenme süresince zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğradıkları ve kavramları öğrenirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kuramadıkları durumlarda da kavram yanlışları oluşabilir. (Koray ve Bal, 2002).

Öğrencilerin bazı fen konularında sahip oldukları kavram yanlışları şu şekilde özetlenebilir: Örneğin ışık, öğrenciler tarafından;uzayda yer kaplayan ve ilerleyebilen bir varlık olarak düşünölmek yerine ancak bir yüzeydeki ışık lekeleri gibi algılanabilir etkiler ürettiğinde varolabilen bir nesne olarak tanımlanır (Guesne, 1985:23). Benzer örnekler mekanik konusu için de verilebilir. Öğrenciler, kuvvet sürekli olarak etki etmedikçe bir nesnenin hareketinin bir süre sonra yavaşlayacağı düşüncesine sahiptir (Halloun and Hestenes, 1985). Oysa ki; öğrencilerin düşünceleri sürtünme kuvvetlerinin varlığından yoksundur. Aynı şekilde; öğrenciler, şekerin çözüldüğünde tamamı ile yok olduğu fikrine sahip olup, aslında şekerin küçük parçacıklar halinde varlığını sürdürüyor olmasını düşünemezler. Diğer bir örnek, dünyanın şekli ile ilgilidir. Dünyanın gökyüzüyle beraber düz bir gezegen olarak düşünölməsi öğrencilerin bu konuda kavram yanlışlığına sahip olduğunu gösterir. (Driver et al.,1985:198).

Öğrenciler, sahip oldukları bu kavram yanlışlarını değiştirme hususunda genelde çok tutucudurlar ve değişikliğe direnç gösterirler (Benson et al., 1993; Fellows, 1994; Schmidt, 1997). Bu durum onların doğru, bilimsel kavramları öğrenmelerine engel teşkil eder. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarından vazgeçip bilimsel kavramlara yönelmeleri isteniyorsa öncelikle bu kavramlara dikkat çekilmesi gerekir (Eisen and Stavy, 1992).

YÖNTEM

Örnekleme

Bu araştırma, 2002-2003 eğitim öğretim yılı II. döneminde Ankara ilinin Çankaya ilçesinde yer alan okullardan rastgele seçilen beş ilköğretim okulunda yapılmıştır. Bu okulların 6.,7. ve 8. sınıf öğrencilerinden yaklaşık 300 öğrenci araştırmaya katılmıştır.

Bilgi Toplama Aracının Geliştirilmesi

Bu çalışmada, kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacı ile uzman kişilerin onayı alınarak ve çeşitli literatürlerden yararlanılarak kütle ve ağırlık ile ilgili temel kavramları kapsayan çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular hazırlanmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar, sınıf seviyelerine ve cevap tiplerine göre değerlendirilmiş, frekans ve yüzdeleri bulunmuştur. Çoktan seçmeli soruların değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmış, çapraz tablo analiz yöntemi ile öğrencilerin cevapları sınıf seviyelerine göre tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin, kavram yanlışları ortaya konmaya çalışılmış ve bu yanlışları oluştururlarken kavramlar arasında ne şekilde ilişki kurdukları verilen cevaplara göre yorumlanmıştır.

BULGULAR ve YORUMLAR

Kütle kavramının tanımı ile ilgili olarak öğrencilerin yorumları Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3' de verilmiştir.

Kütle nedir? sorusuna ait bulgular ve yorumlar

Soru 1: Kütle nedir? Kısaca tanımlayınız.

Tablo 1. 1. Soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (6. Sınıf)

Sınıf	Ö.S.	C.T.	%	Öğrencilerin verdikleri cevaplar
	17	A	17,7	Bir cismin madde miktarına kütle denir.
	16	B	16,6	Nesnelerdeki madde miktarına kütle denir.
	7	C	7,2	Bir cismin ağırlığına kütle denir.
	7	D	7,2	Uzay boşluğunda yer alan ve belirli bir durumda bulunan cisimlerin kapladığı yere kütle denir.
	6	E	6,2	Bir ağırlık ölçüsüdür.
	3	F	3,1	Belirli bir ağırlığı olan ve kapladığı alanı olan cisme denir.
	3	G	3,1	Bir cismin hacmine denir.
	2	H	2	Uzaydaki varlıklara kütle denir.
	2	I	2	Cisimlerin toplandığı yerdir.

6	2	İ	2	Büyük parça, kitle.
	2	J	2	Bir şeyin ağırlığının ölçüsünü almak için yapılan çalışmaya kütle denir.
	2	K	2	Dünyada bir yeri kaplıyorsa buna kütle denir.
	1	L	1	Bir cismin ağırlığını ölçen alete denir.
	1	M	1	Kütle bir varlığın bir cismin hacmini ölçerek elde ettiği ağırlıktır.
	1	N	1	Evrende hacmi ve ağırlığı olan cisme denir.
	1	O	1	Bir cismin yeryüzündeki basıncıdır.
	1	P	1	Bir maddenin birim hacim kuvvetine denir.
	1	R	1	Bir varlığın içinde bulunduğu maddelere denir.
	1	S	1	Maddenin ayırt edici özelliğine kütle denir. Eşit kollu terazi ile ölçülür. Değişmeyen madde miktarıdır.
	20	Ş	20,8	Bilmiyorum/Cevap yok
	96	Toplam		

Ö.S.: Öğrenci sayısı

C.T.: Cevap tipi.

Tablo 2. 1. Soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (7. Sınıf)

Sınıf	Ö.S.	C.T.	%	Öğrencilerin verdikleri cevaplar
7	16	A	16,8	Bir cismin sahip olduğu madde miktarıdır.
	11	B	11,5	Bir maddenin birim hacmine denir.
	9	C	9,4	Bir cismin değişmeyen maddesine denir.
	8	D	8,4	Bir cismin uzayda kapladığı yere denir.
	7	E	7,3	Herhangi bir maddenin ağırlığıdır.
	5	F	5,2	Bir maddeye uygulanan kuvvetler toplamının maddenin kazandığı ivmeye bölümü her zaman maddenin kütesidir.
	3	G	3,1	Yer çekimine bağlı olarak değişmeyen madde miktarıdır.
	3	H	3,1	Maddenin durumunu koruma eylemidir.
	3	I	3,1	Boşlukta yer kaplayan birim maddenin ağırlığıdır.
	2	İ	2,1	Canlı ve cansız varlıkların hacmine ve ağırlığına denir.
	2	J	2,1	Varlığı olan maddelere denir.
	2	K	2,1	Bir cismin hacmini dolduran maddenin miktarı ile ilgili bir özelliktir.
	2	L	2,1	Dünyada ve uzayda yer kaplayan cisme denir.
	1	M	1	Maddenin özelliklerinden birisidir.
	1	N	1	Bir maddenin birim zamanda aldığı yoldur.
	1	O	1	Bir cisimde bulunan maddelerin ağırlığına denir.
	19	P	20	Bilmiyorum/Cevap yok
95	Toplam			

Tablo 3. 1. Soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (8. Sınıf)

Sınıf	Ö.S.	C.T.	%	Öğrencilerin verdikleri cevaplar
8	27	A	27,5	Değişmeyen madde miktarına denir.
	13	B	13,2	Cismin uzayda kapladığı alana kütle denir.
	8	C	8,1	Cismin ağırlığına denir.
	7	D	7,1	Uzayda yer kaplayan, hacmi ve biçimi olan her şeye kütle denir.
	3	E	3	Varlığında boşluğu dolduran şeydir.
	3	F	3	Hacmi ve ağırlığı olan birime kütle denir.
	3	G	3	Bir cismin yer kaplamasına kütle denir.
	3	H	3	Bir cisimde bulunan madde miktarıdır.
	3	I	3	Bir cismin ağırlığını ölçme işlemine kütle denir.
	1	İ	1	Bulduğu kabın şeklini alan birime denir.
	1	J	1	Uzaydaki cisimlerin hacmine kütle denir.
	1	K	1	Cismin değişmeyen madde niteliklerine kütle denir.
	1	L	1	Bir maddenin birim hacim kuvvetine kütle denir.
	1	M	1	Belirli bir ağırlığı olan ve kapladığı alanı olan cisme denir.
	1	N	1	Uzaydan gelen bir ağırlığa kütle denir.
	1	O	1	Kütlenin hacmini ölçme işlemine denir.
	21	P	21,4	Bilmiyorum/Cevap yok
98			Toplam	

Tablo1, tablo 2 ve tablo 3 incelendiğinde; %17,7 ve %16,6'lık oranlarla, A ve B tipi cevap veren 6. sınıf, yine %16,8'lik oranla A tipi cevap veren 7. sınıf ve %27,5'lik oranla A tipi cevap veren 8. sınıf öğrencilerinin kütle kavramı ile ilgili olarak doğru bir yaklaşıma sahip oldukları söylenebilir.

Ancak, 6. sınıf öğrencilerinin %7,2'si, 7. sınıf öğrencilerinin %7,3'ü ve 8. sınıf öğrencilerinin %8,1'i "kütle" kavramını ağırlık ile özdeşleştirerek kütle nedir? sorusuna "cismin ağırlığına denir" ifadesini kullanmışlardır. Yine 6. sınıf öğrencilerinin %7,2'si, 7. sınıf öğrencilerinin %8,4'ü ve 8. sınıf öğrencilerinin %13,2'si soruya "cismin uzayda kapladığı yer" cevabını vermişlerdir. Bu durumda öğrencilerin "hacim" ve "kütle" kavramları arasında kavram kargaşası yaşadıkları söylenebilir. (Hacim, maddelerin uzayda kapladıkları yerdir; MEB, 4, 2002:59).

Tablo 1 ve tablo 2'ye göre, 6. sınıflarda G tipi cevap veren %3,1'lik öğrenci "bir cismin hacmine kütle denir" kavram yanlışlığına sahiptirler. Benzer bir kavram yanlışlığı 7. sınıfların B tipi cevap veren %11,5'lik diliminde "bir maddenin birim hacmine denir" şeklinde ortaya çıkmıştır.

E tipi cevap veren 6. sınıf öğrencilerin kütle "bir ağırlık ölçüsüdür" şeklinde ifade etmeleri de ilginç bir bulgudur. Bunların dışında tablo 1, tablo 2 ve tablo 3'de görüldüğü gibi her üç sınıf düzeyinde de öğrencilerin kütle kavramı ile ilgili olarak çok sayıda kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

"Kütle" kavramı 4. Sınıf Fen Bilgisi müfredatında işlenmesine ve ders kitabında açık bir ifade ile bulunmasına rağmen (MEB,2002:61); kavram

hakkında öğrenciler, çok sayıda kavram yanılgısı içeren cevaplar vermişlerdir. Böylece onların "kütle" kavramı ile ilgili olarak anlamlı öğrenme gerçekleştiremedikleri düşüncesi akla gelebilir. Hatta aksine öğrencilerin verdikleri cevaplarda diğer bilimsel kavramların tanımlarını kullanmaları ve kavramları birbirine karıştırmaları, onların okulda aldıkları bilgileri, ezbere ve eksik edindikleri anlamına gelebilir.

Ayrıca her üç sınıf düzeyinde bulunan öğrencilerin, cevap olarak yüksek oranlarda "bilmiyorum/cevap yok" ifadelerini kullanmaları, bir çok fen konusu için temel teşkil eden "kütle" kavramının hiç bir şekilde öğrenilmediğini gündeme getirir.

Ağırlık kavramının tanımı ile ilgili olarak öğrencilerin yorumları Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6' da verilmiştir.

Ağırlık nedir? sorusuna ait bulgular ve yorumlar

Soru 2: Ağırlık nedir? Kısaca tanımlayınız.

Tablo 4. 2. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (6. Sınıf)

Sınıf	Ö.S.	C.T.	%	Öğrencilerin verdikleri cevaplar
6	8	A	8,3	Bir maddenin hacmine ağırlık denir.
	7	B	7,2	Bir cismin öz kütesine denir.
	6	C	6,2	Bir cismin kütesine yer tarafından uygulanan yerçekimi kuvvetine cismin ağırlığı denir.
	6	D	6,2	Bir cismin kütesidir.
	5	E	5,2	Bir şeyin kilosudur.
	2	F	2	Bir cismin ağırlığıdır.
	2	G	2	Uzay boşluğundaki bire cismin birimidir.
	2	H	2	Bir cismin yerçekimine göre kuvvetine ağırlık denir.
	1	I	1	Uzay boşluğundaki cisimlerin aşağıya basıncıdır.
	1	İ	1	Bir maddenin darasına ağırlık denir.
	1	J	1	Bir maddenin ne kadar olduğunu belirtir.
	1	K	1	Maddenin miktarıdır.
	1	L	1	Bir nesnenin yüz ölçümü o nesnenin ağırlığıdır.
	1	M	1	Bir maddenin kütesi ile hacminin birleşmesine denir.
	1	N	1	Uzay boşluğunda bulunan yere göre çok yüksekte olan şeye ağırlık denir.
	1	O	1	Bir cismin yüküdür.
	1	P	1	Bir maddenin kütesinin tuttuğu miktara o nesnenin ağırlığı denir.
	1	R	1	Uzay boşluğundaki cisimlerin yer çekimidir.
	1	S	1	Bir cismin yer çekimine göre yerin üstüne verdiği kuvvete ağırlık denir.
	1	Ş	1	Uzay boşluğunda bulunan bir cismin toplam kuvvetine ağırlık denir.
46	T	47,9	Bilmiyorum/Cevap yok	
96			Toplam	

Tablo 5. 2. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (7. Sınıf)

Sınıf	Ö.S.	C.T.	%	Öğrencilerin verdikleri cevaplar
7	9	A	9,3	Bir maddenin yük miktarına ağırlık denir.
	8	B	8,3	Değişmeyen madde miktarına ağırlık denir.
	7	C	7,2	Dünyadaki canlı ve cansız varlıkların sahip olduğu yük birimine denir.
	6	D	6,2	Bir maddenin kütesine ağırlık denir.
	6	E	6,2	Bir cisme etki eden yerçekimi kuvvetine denir.
	5	F	5,2	Ağırlık bir maddenin ağırlığıdır.
	4	G	4,1	Bir maddenin veya insanların yerçekimine yaptığı kuvvettir.
	3	H	3,1	Örneğin bir çocuğun ağırlığı 50 kg ise işte bu çocuğun ağırlığını gösterir.
	3	I	3,1	Hacmi ve kütesi olan uzayda yer kaplayan varlıklara ağırlık denir.
	2	İ	2	Herhangi bir maddenin şeklini, hacmini ve kütesini belirten bir şeydir.
	1	J	1	Bir maddenin ve cismin bastığı kuvvete ağırlık denir.
	1	K	1	Bir insanın yer çekimi kuvvetinin yaptığı basınçtır.
	1	L	1	Yerçekiminin kütleyle etki etmesiyle bulunan miktara ağırlık denir.
	1	M	1	Bir cismin basıncına ağırlık denir.
	1	N	1	Bir varlığın bulunduğu yere yaptığı basınçtır.
	1	O	1	Bir cismin kütesine oranına ağırlık denir.
	1	P	1	Bir cismin kapladığı hacmin kütesine denir.
	1	R	1	Uzayda bulunan bütün maddelerin oluşturduğu miktara ağırlık denir.
	1	S	1	Herhangi bir varlığın kilogramıdır.
	1	Ş	1	Herhangi bir şeyin miktarını bilmek için kullanılır.
33	T	34,3	Bilmiyorum/Cevap yok	
96			Toplam	

Tablo 6. 2. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (8. Sınıf)

Sınıf	Ö.S.	C.T.	%	Öğrencilerin verdikleri cevaplar
	21	A	21,4	Bir cismin kütesine yer tarafından uygulanan yerçekimi kuvvetidir.
	11	B	11,2	Cismin kütesine ağırlık denir.
	8	C	8,1	Cismin uzayda kapladığı yerin cismin hacmine bölünmesidir.
	5	D	5,1	Kütlesi ve hacmi belli olan bir cisimdir.
	5	E	5,1	Dünyada ve uzayda değişen madde miktarıdır.
	4	F	4	Bir cismi yere doğru çeken kuvvete ağırlık denir.
	3	G	3,1	Uzay boşluğunda yerin yerçekimini kaplar.
	3	H	3,1	Uzay boşluğundaki cisimlerin yerin çekim kuvvetine göre basmasına ağırlık denir.
	3	I	3,1	Bir cismin kütesini ve hacmini ölçmeye denir.
	1	İ	1	Cismin uzayda kapladığı yere ağırlık denir.

8	1	J	1	Ağırlık hem kuvvetle ilgili hem de bir şeyi kaldırmakla ilgilidir. Bir cisim kaldırmaya ağırlık denir.
	1	K	1	Bir cismin diğer bir maddeyle ağırlık ve hacminin olmasına denir.
	1	L	1	Kütlesi olan her şey ağırlıktır.
	1	M	1	Bir cismin değişen madde miktarıdır.
	1	N	1	Ağırlık maddelerde değişmez, canlılarda ise değişebilir bir durumdur.
	1	O	1	Bir maddede kütlesi ile hacminin birleşmesine denir.
	1	P	1	Kütlenin hacme oranına ağırlık denir.
	27	R	27,5	Bilmiyorum/Cevap yok
	98	Toplam		

Tablo4, tablo 5 ve tablo 6 incelendiğinde; %6,2'lik oranla, C tipi cevap veren 6. sınıf, yine %6,2'lik oranla E tipi cevap veren 7. sınıf ve %21,4'lük oranla A tipi cevap veren 8. sınıf öğrencilerinin ağırlık kavramı ile ilgili olarak doğru bir yaklaşıma sahip oldukları söylenebilir.

Fakat, 6. sınıfların %6,2'si, 7. sınıfların %6,2'si ve 8. sınıfların %11,2'si 1.soruda olduğu gibi kütle ile ağırlık kavramlarını bir tutmuşlar ve ağırlık, "cismin kütlesine denir" ifadesini kullanmışlardır. Böylece öğrencilerin birbirinden çok farklı iki kavram olan ağırlık ve kütle kavramları arasında bir ayrıma gidememesi, onların bilgi eksikliğindeki derinliği göstermektedir. Ayrıca 7. sınıf öğrencilerinin %3,1'i ve 8. sınıf öğrencilerinin ise; %5,1'i, ağırlık tanımını yaparken "hacmi ve kütlesi olan uzayda yer kaplayan varlıklara denir" ve "kütlesi ve hacmi belli olan bir cisimdir" ifadelerini kullanmışlardır. Bu noktada öğrencilerin "madde" ve "ağırlık" kavramları ile ilgili olarak bir kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.(Madde, kütlesi ve hacmi olan her şeydir. MEB 1999:13). 6. sınıf öğrencilerinin %8,3'ü ağırlığı, maddenin hacmi olarak tanımlamışlar, %7,2 lik bir kısmı ise kavramı öz kütle ile özdeşleştirmişlerdir. Diğer bir kavram yanlışlığına 7. sınıf öğrencileri sahiptir. Bu öğrencilerin %9,3'ü ağırlığı, bir maddenin "yük miktarı" olarak ifade etmişlerdir. 8.sınıf öğrencilerinden %8,1 lik bir oran, "cismin uzayda kapladığı yerin cismin hacmine bölünmesidir" yanlışlığını ortaya koymuşlardır.

Bunların dışında tablo 4, tablo 5 ve tablo 6'da görüldüğü üzere her üç sınıf düzeyinde ki öğrencilerin, ağırlık kavramı ile ilgili çok sayıda kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir.

"Ağırlık" kavramı 5. sınıf Fen Bilgisi müfredatında yer almış ve ders kitabında açık bir ifade ile tanımlanmıştır (MEB,2002:179). Buna rağmen öğrenciler, kavram hakkında çok sayıda kavram yanlışlığı içeren cevaplar vermişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar dikkate alındığında; "kütle" kavramında olduğu gibi ağırlık kavramı hakkında da okulda eksik ve ezbere bilgi edindikleri düşüncesi ortaya çıkabilir.

Ayrıca her üç sınıf düzeyinde bulunan öğrencilerin, cevap olarak çok yüksek oranlarda "bilmiyorum/cevap yok" ifadelerini kullanmaları, bir çok fen

konusu için temel teşkil eden "ağırlık" kavramının hiç bir şekilde öğrenilmediğini gündeme getirir.

Kütle ve ağırlığın önemli bir özelliği ile ilgili 3. ve 4. soruya ait bulgular ve yorumlar

Kütlenin, madde miktarı ile ilgili olduğu için hiçbir yerde değişmeyeceği ve ağırlığın yerçekimine bağlı olarak değişebileceği bilgilerinden yola çıkılarak hazırlanan 3. ve 4. soruda öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir:

Soru 3: Aşağıdakilerden hangisi Dünyada belirli bir kütleyle sahip olan bir astronotun, Ay'daki kütlesi için doğru bir ifadedir?

- a.Kütlesi azalır
- b.Kütlesi artar.
- c.Kütlesi aynı kalır.

Tablo 8. 3. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri

Öğrencilerin verdikleri cevaplar	6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf		Toplam
	f	%	f	%	f	%	
Kütlesi azalır	32	32	27	28,4	30	33,3	89
Kütlesi artar	23	23	13	13,6	13	14,4	49
Kütlesi aynı kalır.*	45	45	55	57,8	47	53,3	147
Toplam	100		95		90		285

"*" : Doğru cevap seçeneği

Tablo 8 incelendiğinde; her üç sınıf düzeyinde bulunan öğrencilerin Dünya ve Ay gibi farklı yer ve konumlarda kütlenin değişip değişmeyeceği sorusuna cevapları "kütlesi aynı kalır" ifadesinde yoğunlaşmıştır. Bu nokta öğrencilerin büyük bir kısmının doğru cevap verdikleri görülmektedir. Ancak 6. sınıf öğrencilerinin %32'si, 7. sınıf öğrencilerinin %28,4'ü ve 8. sınıf öğrencilerinin %33,4'ünün " Aydaki bir cismin kütlesi azalır" şeklindeki ifadeleri onların bu konuda bir kavram yanlışlığına sahip oldukları anlamına gelebilir. Bu noktada öğrencilerin 1. ve 2. soruda da tespit edildiği gibi kütle ve ağırlık kavramını karıştırdıkları söylenebilir. Öğrenciler daha düşük oranlarda "kütle artar" ifadesini kullanmışlardır (Bkz Tablo 8). Fakat az da olsa bu ifadenin seçilmesi, öğrencilerin kavram yanlışlığında olduklarını gösterir.

Soru 4: Aşağıdakilerden hangisi Dünyada belirli bir ağırlığa sahip olan bir astronotun, Ay'daki ağırlığı için doğru bir ifadedir?

- a.Ağırlığı azalır
- b.Ağırlığı artar.
- c.Ağırlığı aynı kalır.

Tablo 9. 4. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri

Öğrencilerin verdikleri cevaplar	6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf		Toplam
	f	%	f	%	f	%	
Ağırlığı azalır*	51	50	68	70,1	47	53,4	166
Ağırlığı artar	16	15,7	11	11,3	28	31,8	55
Ağırlığı aynı kalır.	35	34,3	18	18,5	13	14,7	66
Toplam	102		97		88		287

*** : Doğru cevap seçeneği

Tablo 9 incelendiğinde; 6. 7. ve 8. sınıf öğrencileri soruya çok yüksek oranlarda "Aydaki cismin ağırlığı azalır" şeklinde cevap vermişlerdir (Bkz. Tablo 9). Böylece öğrencilerin "yerçekimine göre ağırlığın da değişebileceği" fikrinde olmaları bu bilimsel bilgiyi zihinlerinde yapılandırdıkları anlamına gelebilir. Fakat %34,3'lük oranla 6. sınıfların, %18,5'lik oranla 7. sınıfların ve %14,7'lik oranla 8. sınıfların "Ağırlık aynı kalır" cevabı, kütle ve ağırlık kavramları arasında yaşanan kargaşadan ortaya çıkan bir kavram yanılgısına işaret eder. "Ağırlık artar" ifadesine yoğunlaşan öğrencilerin ise "Ayda ağırlık azalır mı? Artar mı?" ikilemi yaşamaları yanlış cevaba yönelmelerinde etken teşkil edebilir. Bu durum onların bilimsel bilgi ve kavramları öğrenirken anlam bütünlüğü kuramadıkları ve eksik bilgi edindikleri dolayısıyla da kavram yanılgısı oluşturdukları anlamına gelebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramlarının bilimsel tanımları ile ilgili sorun yaşadıkları ve çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin 6. ,7. ve 8. sınıf düzeylerin de birbirine yakın oranlarda bu kavram yanılgılarını bulundurmaları, sınıf ve yaş seviyesi artmasına rağmen, kavram yanılgılarının halen tespit edilmediği dolayısıyla yok olmadığı sonucunu doğurur. Elde edilen sonuçlara göre yerine getirilebilecek öneriler şu şekilde ifade edilebilir:

Öğrencilerin feni anlamlı bir şekilde öğrenmeleri için kavramlar düzeyinde fen eğitimi verilmelidir. Örneğin "kütle" kavramı öncelikle öğrencinin zihninde yapılandırılmalı daha sonra kütle ile ilgili diğer kavramlar öğrenciye kazandırılmalıdır. Böylece eksik bilginin ve ezber öğrenmenin önüne geçilmiş olur. Ayrıca eğitimcinin, öğrencinin sınıfa getirdiği kendi fiziksel dünyasına ait daha önceden varolan ön kabullerini ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarması gerekir. Bunu ilaveten; öğrencinin bu kabulleri ve yanılgıları değiştirmesine imkan tanıyan bir ortam hazırlanması şarttır. Böylece çocuklar bilimsel olarak kabul edilen kavramlara daha yakın olurlar

KAYNAKLAR

- Benson, D. L., Wittrock, M. C. & Baur, M. E. (1993), *Student's Preconceptions of the Nature of Gases*, **Journal of Research in Science Teaching**, vol.30,no.6,pp.587-597.
- Cansüngü, Ö. (2000), *İlköğretim öğrencilerinin (5,6,7. Sınıflar) Işık ve Işıklı İlgili*

- Kavramları Algılama Şekillerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma*, Gazi Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Cleminson, A. (1990), *Establishing and epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and of how children learn science*, **Journal of Research in Science Teaching**, vol.27,no.5,pp.429-445.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (1985) b , *Some Features of Children's Ideas and Their Implications for Teaching*, In R. Driver et al. (Eds.) **Children's Ideas in Science**, pp.193-201,Milton Keynes: Open University Press.
- Eisen, Y., & Stavy, R. (1992), *Material cycles in nature:A new approach to teaching photosynthesis in junior high school*, **The American Biology Teacher**, vol.54,no.6,pp.339-342.
- Fellows, N. J. (1994), *A window into thinking: Using student writing to understand conceptual change in science learning*, **Journal of Research in Science Teaching**, vol.31,no.9,pp.985-1001.
- Griffiths, A. K., Thomey, K., Cooke, B., & Normore, G. (1988), *Remediation student specific misconceptions relating to three science concepts*, **Journal of Research in Science Teaching**, vol.25,no.9,pp.709-719.
- Guesne, E. (1985), *Light*, In R. Driver et al. (Eds.) *Children's Ideas in Science*, pp.10-30., Milton Keynes, UK: Open University Press.
- Halloun, I.A., & Hestenes, D. (1985), *Common Sense Concepts About Motion*, **American Journal of Physics**, vol.53(11),pp.1056-1065.
- Hewson, M.G., & Hewson, P. W. (1983), *Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning*, **Journal of Research in Science Teaching**, vol.20,no.8,pp.731-743.
- Kaptan, F. (1998), **Fen Bilgisi Öğretimi**, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Koray ve Bal (2002), *Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi*, **G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt:10, No:1, s: 83-90.
- Lind, K. K. (1999), *First experiences in science , mathematics, and technology: Science in early childhood:Developing and acquiring fundamental concepts and skills*, *Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education* Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- MEB (2002), **4 ve 5 sınıf Fen Bilgisi Ders Kitapları**, MEB Yayınları, Ankara.
- Schmidt, H. J. (1997), *Students' misconceptions' looking for a pattern*, **Science Education**, vol.81,pp.123-135.
- Senemoğlu,N.(2001) **Kuramdan Uygulamaya Gelişim ve Öğrenme**, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Yılmaz, Ö. (1998), *Kavramsal değişim metinleri ile verilen kavram haritalarının hücre bölünmesi ünitesini anlamadaki etkisi*, ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)