

Lise öğrencilerinin sıvıların kaldırma kuvvetinin öğrenilmesine yönelik hazır bulunuşlukları ve kavram yanlışları

Readiness and misconceptions of high school students in learning of the buoyancy of liquids

Tohit Güneş¹ Fatma Taştan Akdağ² Oktay Güneş³

Received Date: 10 / 10 / 2015

Accepted Date: 31 / 12 / 2015

Öz

Bu çalışmada temel fizik kavramlarının bilinmesini gerektiren Sıvıların Kaldırma Kuvvetinin öğrenilmesine yönelik 10. sınıf öğrencilerinin hazır bulunuşluk düzeyleri ve kavram yanlışlarının olup olmadığının saptanması amaçlanmıştır. Bu amaçla Samsun il merkezindeki liselerde öğrenim gören toplam 162 10. sınıf öğrencisine temel kavramları içeren açık uçlu sorular sorulmuştur. Elde edilen veriler Abraham ve Williamson'ın (1994) 5 li anlama düzeyi ölçeği dikkate alınarak kategorize edilmiş ve değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yeterli olmadığı, bazı temel kavramlarla ilgili bilgi eksikliklerinin olduğu ve önemli ölçüde kavram yanlışlarının olduğu saptanmıştır. Bu kavram yanlışlarının ve bilgi eksiklerinin giderilmeden yeni bir konunun öğrenilmesinin zor olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Hazır Bulunuşluk, Kavram Yanılgısı, Sıvıların Kaldırma Kuvveti

Abstract

It is purposed in this study that determining readiness level and misconceptions (if the students have or not) in the learning process of buoyant force of liquids which requires basic Physics concepts for 10th grade students. For this purpose, open-ended questions which contain basic concepts have been asked to 162 10th grade students who attend high school in the city center of Samsun. Obtained datas are categorized and evaluated considering comprehension level scale (5 point likert scale) created by Abraham and et. al. (1994). As a result of evaluations it has been determined that readiness levels of students are not adequate, existing lack of knowledge about some basic concepts and significantly misconceptions. It has been concluded that it is difficult to learn a new subject without resolving the lack of knowledge.

Keywords: Readiness, Misconception, Buoyant force

1. Giriş

Tüm bireylerin yeni bilgileri anlamlı bir şekilde öğrenmeleri o bilginin mevcut bilgileri ile ilişkili olup olmadığına veya alınacak bilginin farklılığına bağlı olarak zihinsel şemalarını oluşturmakta ve doğru şemaların oluşmaması durumunda kavram yanlışları meydana gelmektedir. İnsanların yeni bilgileri öğrenmeleri bireysel farklılıklarına, ön öğrenmelerine, yaşantı düzeneğine ve öğrenme ortamı ile öğretim yöntemine bağlı olarak farklılaşmaktadır. Ertürk'e (1993) göre insanlar dünyadaki gerçekleri kendi geçmiş yaşantılarının etkisi altında, yetenekleri ölçüsünde, değer yargılarına dayalı olarak algılar ve değerlendirirler. İnsanlar yaşantıları içerisinde

¹ Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, SAMSUN/TÜRKİYE, tohitg@omu.edu.tr

² Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, SAMSUN/TÜRKİYE, fatmaakdag81@gmail.com

³ Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, SAMSUN/TÜRKİYE, oktayg@omu.edu.tr

meydana gelen olayları karşılaştıkları nesnelere, maddeleri veya yaşantı düzeneğinde yer alan her şeyi kendine göre benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmakta ve bunları kendi zihinsel haritaları şeklinde oluşturmaktadırlar. Kavram olarak tanımlayabileceğimiz bu durum çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ele alınmıştır. Örneğin Çepni (2010) 'Yaşantı sürecindeki deneyimlerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederek zihnimizde bir düşünce birimi olarak depoladığımız şeylerdir' demektedir. Bu tanımlar dikkate alınarak kavramlar algılanabilen, tanımlanabilen ve teorik kavramlar gibi sınıflandırmalara gidilmiş bu sınıflandırmalar bazen öğrenciler tarafından kendilerine göre yapılarak farklılaştırılmıştır. Kavramların öğretimi sürecinde kavramların tanımı, özellikleri ve yaşam düzeneğindeki yerine bağlı olarak farklı adımların izlenmesi gerekmektedir.

Aussubel'e göre öğrencilerin yeni bilgileri öğrenmesi daha önceki bilgi birikimlerine bağlı olup zihninde var olan öğrenmeler daha sonraki öğrenmelerin temelini oluştururlar (Özmen, 2004). Yeni öğrenmeler her zaman doğru yapılandırılmamış veya bireyin zihinsel şemasında doğru yere yerleştirilmemişse yanlış öğrenmeler yani kavram yanlışları gerçekleşebilir.

Öğretmen, öncelikle bu yanlış anlamaları belirlemeli ve öğretimini bunları düzelterek yeni bilgilerin öğretilmesi şeklinde planlamalıdır. Öğrencilerin bu yanlış öğrenmeleri ve kavram yanlışları düzeltilmezse daha sonraki yıllarda hem yeni öğrenmelere engelleyecek hem de daha büyük kavram yanlışlarına neden olacaktır (Giriffiths & Preston, 1992). Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarından vazgeçip bilimsel kavramlara yönelmeleri isteniyorsa özellikle bu yanlış kavramların bilinmesi gerekir (Eisen& Stavy, 1992).

Görüldüğü gibi yeni bir bilginin öğrenilmesi öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyini kavram yanlışlığının olup olmadığını ve öğretilecek konu ile ilgili yöntem ve tekniğinin uygunluğuna bağlı olarak farklılaşmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda 10. sınıf öğrencilerinin sıvıların kaldırma kuvvetinin öğretilmesi için temel teşkil eden bilgilere sahip olup olmadıkları ve bu konularla ilgili kavram yanlışlarının hangi düzeyde olduğunun saptanması amaçlanmıştır.

2. Yöntem

Çalışmamız, Samsun il merkezindeki 10. sınıflarda okuyan 162 lise öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmada öğrencilere sıvıların kaldırma kuvveti ünitesi işlenmeden önce bu konu ile ilgili temel fizik kavramlarını içeren 14 açık uçlu soru sorulmuştur. Normalde öğrencilerin daha önceden öğretilen ve 9. sınıfta da tekrar edilen temel bilgileri almış olmaları beklenmektedir.

Sorular Abraham ve Williamson (1994) 5'li anlama düzeyi ölçeğine dikkate alınarak kategorize edilmiş ve değerlendirilmiştir. Poyraz (2006, tarafından aktarılan) 5li anlama düzeyi ölçeği tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. 5'li Anlama düzeyi ölçeği

Tam Doğru Yanıt	Geçerli yanıtın bütün kısımlarını içerir.
Kısmen Doğru Yanıt	Bütün kısımları olmamakla birlikte geçerli yanıtın bir kısmını içerir.
Kısmen Doğru/Kavram Yanılgısı Var	Kavram anlaşılma ile birlikte kavram yanlışlığına ait ifadelerin bulunduğu yanıtları içerir.
Kavram Yanılgısı Var	Doğru olmayan ve ilgisiz bilgiyi kapsayan yanıtları içerir.
Yanıt Yok	İlgisiz ya da açık olmayan, sorudaki bilgiyi tekrar eden, bilmiyorum gibi ifadeleri ve boş bırakılmış durumları içerir.

Güneş, T., Taştan Akdağ, F., Güneş, O. (2016). Readiness and misconceptions of high school students in learning of the buoyancy of liquids. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (1), 20-32.

Öğrencilerin 14 soru için vermiş oldukları cevaplar incelenerek ön bilgileri ve kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardaki hataların nitelikleri, belitlemeleri, frekans ve yüzdeleri tablolarla belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin verdikleri cevaplar, Abraham ve Williamson (1994) anlama düzeyi ölçeğine göre tam doğru yanıt, kısmen doğru yanıt, kısmen doğru/kavram yanılığı var, kavram yanılığı var, yanıt yok kategorilerine ayrılmıştır.

3. Bulgular

10. sınıf öğrencileri sıvıların kaldırma kuvveti için gerekli olan temel bilgileri 9. sınıfta veya daha önceki aşamalarda almış olması nedeniyle bu bilgilere doğru bir şekilde sahip olması beklenir. Bu doğrultuda daha önce alması gereken temel bilgiler ile ilgili sorular klasik yazılı sınav şeklinde sorulmuş ve soruların yanıtı olarak verilmesi gereken bilgiler öğrencinin yanıtlayabilme düzeyine bağlı olarak kategorize edilmiş ve 5'li anlama düzeyi ölçeği'ne (Tablo 1) göre değerlendirilmiştir.

1. Soru Kuvveti tanımlayarak ne ile ölçüldüğünü belirtiniz?

Tablo 2. Kuvveti tanımlayarak ne ile ölçüldüğünü belirtiniz?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılığı Var	Kavram Yanılığı Var	Yanıt Yok
Frekans	11	56	19	60	15
Yüzde	%6.8	%34.57	%11.73	%37.04	%9.7

Kavram yanılığı	Öğrenci Sayısı(frekans)
Ölçme birimiyle ilgili kavram yanlışları	11
Tanımlama ile ilgili kavram yanlışları	37

Öğrencilerin kuvvetin ne ile ölçüldüğü ile ilgili soruya verdikleri cevaplarda önemli ölçüde kavram yanılığına sahip oldukları ve genellikle ölçme aracının newton olduğunu belirttikleri görülmüştür. Bunun dışında 'tartı ile ölçülür', 'termometre ile ölçülür', 'kantar ile ölçülür', 'terazi ile ölçülür' gibi cevaplara da rastlanmaktadır. Kuvvet tanımı ile ilgili kavram yanılığının ise genellikle kuvvetin bir cisme uygulanan güç olarak tanımlanmasının yanı sıra 'Bir cismin hareket etmesi için kullandığımız şey', 'Bir şeye uygulanan şiddettir', 'Bir maddeyi harekete geçirirken harcanan enerjiye denir', 'Bir ölçüm birimidir', 'bir cismin ağırlığındaki güçtür', 'bir maddeye uygulanan güçtür', 'bir cisme uygulanan basınçtır', şeklinde tanımlamalarının yapıldığı görülmüştür.

2. Soru Özkütle (Yoğunluk) kavramını nasıl tanımlarsınız?

Tablo 3. Özkütle (Yoğunluk) kavramını nasıl tanımlarsınız?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılığı Var	Kavram Yanılığı Var	Yanıt Yok
Frekans	40	21	4	59	41
Yüzde	% 21.7	%12.96	%2.47	%36.42	%25.31

Kavram yanılığı	Öğrenci Sayısı(frekans)
Kavramsal algılama ile ilgili kavram yanlışları	53

Güneş, T., Taştan Akdağ, F., Güneş, O. (2016). Lise öğrencilerinin sıvıların kaldırma kuvvetinin öğrenilmesine yönelik hazır bulunmuşlukları ve kavram yanlışları. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (1), 20-32.

Kavramsal algılama ile ilgili kavram yanlışlarına bakıldığı zaman daha çok tanımların farklılıklarına göre anlaşılmadığı ve ezberlenen tanımların zihinsel olarak organize edilemediği ve farklı ifadelerin hemen hemen aynı ölçülerde kavram yanlışına neden olduğu görülmektedir. Örneğin 'maddenin gerçek ağırlığıdır', 'maddenin gerçek kütesidir; maddenin uzayda kapladığı yerdir', 'maddenin hacmidir' gibi ifadelerin yanı sıra bazı öğrencilerin kendi verdikleri cevaplarda hem maddenin gerçek ağırlığıdır hem maddenin gerçek kütesidir gibi çelişkiler yer almaktadır.

3. Soru Özkütlesi 0.5 g/cm^3 olan bir maddenin kütesi 200 g ise hacmi kaç cm^3 tür?

Tablo 4. Özkütlesi 0.5 g/cm^3 olan bir maddenin kütesi 200 g ise hacmi kaç cm^3 tür?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	43	31	0	0	88
Yüzde	%26.54	%19.14	0	0	%54.32
Kavram yanılgısı				Öğrenci Sayısı(frekans)	
Formül ve sembollerle ilgili kavram yanlışları				32	
İşlemsel kavram yanlışları				65	

İşlem gerektiren 3. soru ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarına bakıldığı zaman hem işlemsel hem de formülasyonla ilgili kavram yanlışlarının olduğu gözlenmektedir örneğin işlemin yapılabilmesi için gerekli olan $d=m/V$ formülünü doğru yazmış fakat sembollerin yerine koyması gereken sayısal değerleri doğru yerlere yerleştirememiştir. Bunun yanı sıra bazı öğrenciler ise sembollerin yerine koyulması gereken sayısal değerleri doğru yazmış fakat matematiksel işlem yapamamıştır.

4. Soru Maddeyi nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız

Tablo 5. Maddeyi nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	23	65	22	22	27
Yüzde	%14.2	%40.12	%13.6	%13.6	%16.67
Kavram yanılgısı				Öğrenci Sayısı(frekans)	
Kavramsal algılama ile ilgili kavram yanlışları				16	

Öğrencilerin maddeyi nasıl tanımlarsınız sorusuna verdikleri cevaplara bakıldığında önemli ölçüde kavram yanlışına sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları 'Madde bir cisimdir', 'evrende yer kaplayan cisimdir', 'tanecikleri olan cisme madde denir', 'elimizde tuttuğumuz şeylerdir', 'cismin içindeki atomlardır', 'görünen her şeydir', 'ağırlığı olan her şey', 'ağırlığı ve cismi olan her şey' şeklindedir.

Öğrencilerin cismin niteliği ve anlaşılması ile ilgili verdikleri cevaplar şöyle sıralanabilir 'cansız olmalıdır', 'ağırlık ve yoğunluğu olmalıdır', 'işlenmişse', 'görünüyor ve elliyorsak', 'sertlik ve hacim', 'katı-sıvı-gaz olmalıdır'.

Güneş, T., Taştan Akdağ, F., Güneş, O. (2016). Readiness and misconceptions of high school students in learning of the buoyancy of liquids. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (1), 20-32.

5. Soru Sizce cisim hangi özellikleri taşımalıdır? Bildiğiniz cisimleri yazınız.

Tablo 6. Sizce cisim hangi özellikleri taşımalıdır? Bildiğiniz cisimleri yazınız

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	16	89	13	21	26
Yüzde	%9.88	%54.94	%8.02	%12.96	%16.05
Kavram yanılgısı		Öğrenci Sayısı(frekans)			
5.1	Cismin niteliği ve anlaşılması ile ilgili kavram yanılgıları				5
5.2	Kavramsal algılama ile ilgili kavram yanılgıları				9

Kavramsal algılama ile ilgili kavram yanılgılarını içeren cevaplar 'ellediğimiz, gördüğümüz her şey', 'maddeyle aynı şey', 'gezegende yer kaplayan her şey', 'cismin özkütlesi yoktur ama maddenin vardır', 'bir varlığa verilen zamirimsi isim', 'beş duyu ile algıladığımız şeyler' şeklinde sıralanabilir.

6. Soru Ağırlık nedir? Bir cismin ağırlığını bilmek için neleri bilmeliyiz.

Tablo 7. Ağırlık nedir? Bir cismin ağırlığını bilmek için neleri bilmeliyiz

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt yok
Frekans	11	33	10	74	34
Yüzde	%6.7	%20.37	%0.62	%45.68	%20.99
Kavram yanılgısı		Öğrenci Sayısı(frekans)			
Tanımlama ve ezbere dayalı şekilde ortaya çıkan kavram yanılgısı		61			

Altıncı soruya verilen cevaplar incelendiğinde daha çok tanımlama ve ezbere dayalı şekilde ortaya çıkan kavram yanılgısı yer almaktadır. Cevaplara bakıldığında 'Ağırlık bir cisme uygulanan kuvvettir', 'ağırlık kütlelerdir', 'yere uygulanan kuvvettir', 'uzayda kapladığı yerdir', 'cismin kütlelidir', 'maddenin hacmidir', 'cismin yer çekimine karşı uyguladığı kuvvettir' gibi sıralanmaktadır.

7. Soru Farklı bir gezegende yaşasaydık ağırlığımız ve kütleimiz şu an ki ile karşılaştırıldığında nasıl olurdu?

Tablo 8. Farklı bir gezegende yaşasaydık ağırlığımız ve kütleimiz şu an ki ile karşılaştırıldığında nasıl olurdu?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	17	27	12	55	51
Yüzde	%10.49	%16.67	%7.41	%33.95	%31.48
Kavram yanılgısı		Öğrenci Sayısı(frekans)			
Bilgi eksikliğine dayalı kavram yanılgıları		30			
Kavram kargaşasına bağlı kavram yanılgısı		24			

Güneş, T., Taştan Akdağ, F., Güneş, O. (2016). Lise öğrencilerinin sıvıların kaldırma kuvvetinin öğrenilmesine yönelik hazır bulunmuşlukları ve kavram yanlışları. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (1), 20-32.

Verilen cevaplar incelendiğinde çok sayıda bilgi eksikliğine dayalı kavram yanlışlığı ve kavram kargaşasına bağlı kavram yanlışlığı yer aldığı görülmektedir. Verilen bazı cevaplar şöyle sıralanabilir 'Diğer gezegenlerin yer çekimi yoktur', 'Ağırlık sabit kalırdı, kütle değişirdi', 'gezegenin atmosferine göre değişirdi', 'gezegenin yerçekimi ne kadar fazlaysa kütlesi o kadar fazla olur', 'ağırlık azalır kütle çoğalırdı'.

8. Soru 2x gramlık bir cismin hacmi 5V ise aynı maddeden yapılmış 6x gramlık bir cismin hacmi kaç V olur?

Tablo 9. 2x gramlık bir cismin hacmi 5V ise aynı maddeden yapılmış 6x gramlık bir cismin hacmi kaç V olur?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	112	2	0	0	48
Yüzde	%69.14	%1.23	%0	%0	%29.63

Kavram yanlışlığı	Öğrenci Sayısı(frekans)
Bu soruya ya tam cevap verilmiş ya da boş bırakılmış.	

Bu sorunun sorulma amacı 3. soruda yapılan hataların kaynağının saptanmasıdır.

9. Soru Saf madde deyince ne anlıyorsunuz? Bildiğiniz saf maddeleri yazınız.

Tablo 10. Saf madde deyince ne anlıyorsunuz? Bildiğiniz saf maddeleri yazınız.

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	12	18	9	105	18
Yüzde	%7.41	%11.11	%5.55	%64.81	%11.11

Kavram yanlışlığı	Öğrenci Sayısı(frekans)
Dil, anlatım ve kavramsal yanlışlıklar	5
Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavram yanlışlıkları	26

Verilen cevaplar incelendiğinde genel olarak dil, anlatım ve kavramsal yanlışlıklarına ve maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavram yanlışlıklarına rastlanmaktadır. Verilen cevaplar 'içinde farklı, zararlı madde olmayan', 'Maddenin en doğal, sade hali', 'el sürülmemiş doğal', 'tek maddeden oluşan şey' şeklinde sıralanmaktadır.

10. Soru Maddelerin ayırt edici özellikleri nelerdir?

Tablo 11. Maddelerin ayırt edici özellikleri nelerdir?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	4	24	31	78	25
Yüzde	%2.47	%14.81	%19.13	%48.15	%15.43

Kavram yanlışlığı	Öğrenci Sayısı(frekans)
Tanımsal kavram yanlışlıkları	49
Maddenin özelliği ile ilgili kavram yanlışlıkları	33

Güneş, T., Taştan Akdağ, F., Güneş, O. (2016). Readiness and misconceptions of high school students in learning of the buoyancy of liquids. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (1), 20-32.

Verilen cevaplar incelendiğinde daha çok tanımsal kavram yanlışları ile maddenin özelliği ile ilgili kavram yanlışlarının yer aldığı görülmektedir. Cevaplardan örnekler şöyle sıralanabilir 'kütle, hacim', 'katı, sıvı, gaz', 'ağırlık-kütle-hacim', 'molekül-kütle-atom yapısı', 'ağırlık-boy', 'kuvvet-ağırlık'.

11. Soru Kütleleri ve hacimleri verilen 4 farklı sıvının aynı ya da farklı madde olup olmadıklarını nasıl anlarsınız?

Tablo 12. Kütleleri ve hacimleri verilen 4 farklı sıvının aynı ya da farklı madde olup olmadıklarını nasıl anlarsınız?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	44	10	8	11	92
Yüzde	%27.16	%6.17	%4.94	%6.79	%56.79
Kavram yanılgısı				Öğrenci Sayısı(frekans)	
Tanımsal kavram yanılgısı				5	
Deneysel kavram yanılgısı				3	

Verilen cevaplar incelendiğinde tanımsal kavram yanılgısı içeren ifadelerle “koklayarak, tadarak” ve deneysel kavram yanılgısı içeren ifadelerle “karışmıyorsa farklıdır” rastlanmaktadır.

12. Soru Çevremizdeki katı sıvı maddelerin hacimlerini nasıl hesaplayabiliriz?

Tablo 13. Çevremizdeki katı sıvı maddelerin hacimlerini nasıl hesaplayabiliriz?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	22	30	9	12	90
Yüzde	%13.58	%18.52	%5.55	%7.41	%55.55
Kavram yanılgısı				Öğrenci Sayısı(frekans)	
Deneysel kavram yanılgısı				18	
Matematiksel kavram yanılgısı				3	

Verilen cevaplar incelendiğinde deneysel kavram yanılgısı 'eşit kollu terazi ile', 'dinamometre ile', 'bir kaba koyup tartarız', 'kantarla' ve matematiksel kavram yanılgısı 'Ağırlıkları ile' içeren cevaplara rastlanmaktadır.

D
F
E

13. Soru Yoğunlukları (özkütle) $1,5\text{g/cm}^3$, 2g/cm^3 , 3g/cm^3 olan sıvılar bir kaba konuluyor. Yandaki şekildeki gibi duran D, E ve F sıvıları aşağıdakilerden hangileridir? Nedenini açıklayınız?

	D	E	F
A)	3g/cm^3	2g/cm^3	$1,5\text{g/cm}^3$
B)	2g/cm^3	3g/cm^3	$1,5\text{g/cm}^3$
C)	$1,5\text{g/cm}^3$	3g/cm^3	2g/cm^3
D)	$1,5\text{g/cm}^3$	2g/cm^3	3g/cm^3

Güneş, T., Taştan Akdağ, F., Güneş, O. (2016). Lise öğrencilerinin sıvıların kaldırma kuvvetinin öğrenilmesine yönelik hazır bulunuşlukları ve kavram yanlışları. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (1), 20-32.

Tablo 14. Yoğunlukları (özkütle) $1,5\text{g/cm}^3$, 2g/cm^3 , 3g/cm^3 olan sıvılar bir kaba konuluyor. Yandaki şekildeki gibi duran D, E ve F sıvıları aşağıdakilerden hangileridir? Nedenini açıklayınız?

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	86	8	1	11	58
Yüzde	%53.08	%4.93	%0.61	%6.17	%35.80
Kavram yanılgısı			Öğrenci Sayısı(frekans)		
Tanımsal ve deneysel kavram yanlışları			6		

Verilen cevaplar incelendiğinde 'kütlesi en az olan en yukarda olur, en ağır olan en altta olur' gibi tanımsal ve deneysel kavram yanlışlarına rastlanmaktadır.

14. Soru Kütle, hacim, öz kütle, ağırlık, kuvvet birimlerini yazınız.

Tablo 15. Kütle, hacim, öz kütle, ağırlık, kuvvet birimlerini yazınız.

Soru	Tam Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Yanıt	Kısmen Doğru Kavram Yanılgısı Var	Kavram Yanılgısı Var	Yanıt Yok
Frekans	2	22	71	19	48
Yüzde	%2.47	%26.92	%87.65	%23.48	% 59.26
Kavram yanılgısı			Öğrenci Sayısı(frekans)		
Tanım ve sembollerle ilgili kavram yanlışları			37		
Ezberleme ve tanımlamaya bağlı kavram yanılgısı			63		

Verilen cevaplar incelendiğinde tanım ve sembollerle ilgili kavram yanlışlarına 'Kütle=m', 'Ağırlık=G' ve ezberleme ve tanımlamaya bağlı kavram yanlışlarına 'Ağırlık birimi=kilogram', 'Özkütle birimi= cm^3 ' rastlanmaktadır.

4. Tartışma

Öğrencilerin herhangi bir bilgiyi anlamlı bir şekilde öğrenmesi yeni bilginin ön bilgilerle desteklenip desteklenmediğine veya ön bilgilere uygun olup olmadığını veya ön bilgilerle çelişkilerine bakılarak kabul edilmektedir. Eğer bu yeni bilgi mevcut bilgilerle karşılaştırılırken hata yapılırsa ya da uygun değerlendirme yapılmazsa bilgi ya reddedilmekte ya da kavram yanılgısı oluşmaktadır. Bu nedenle öğreticinin bilgi aktarımında doğru yöntem ve tekniği kullanması ve yaşamdan örnekler vermesi ile bilginin alınması ve doğru yapılanma gerçekleşir. Benzer kavramların aynı yöntem ve teknikte öğretildiği durumlarda kavram kargaşası meydana gelmekte ve tanımların birbirine karıştırılması ile çok sık kavram yanlışları ortaya çıkmaktadır. Araştırmamızda kuvvetin tanımlanması ve neyle ölçüldüğünün belirlenmesi için sorulan soruyla ilgili öğrencilerin hem ölçme birimi hem de tanımlama ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları gözlenmiştir. Nuhuğlu'nun (2008), kuvvet ve hareket konusunda yapmış olduğu çalışmada benzer şekilde kavram yanlışlarının oldu ileri sürülmüştür. Bunun nedeninin aynı ünite ile ilgili olan hareket, yön ve şekil değişikliğinin bu kavramın tanımı ile birlikte verilmesi nedeniyle kuvvet dendiğinde ilgili kavramların karıştırılmasıyla ortaya çıktığı kanısındayız. Bu nedenle birbiri ile

ilişkili olan kavramlar öğretilirken ayırt edici tanımlamalar yapılmalı ve ders sonunda öğrencinin kendini sorgulayarak zihninde oluşan şemayı yeniden düzenlemesi ve öğretmenin bir değerlendirme yapabilmesi amacıyla kavram haritaları, anlam çözümleme tabloları kullanılmalıdır. Tery, Jones ve Hurford (1985), kavram yanlışlarının, öğrencilerin bilimsel kavrayış yöntemlerinde veya bilimsel bilgileri organize etme yöntemlerinde meydana gelebileceğini ifade etmiştir ki bu kavram yanlışlarını engellemek ve ön bilgilerini yeniden düzenlemelerini sağlamak amacıyla alternatif tekniklerin kullanılması gerekmektedir.

Tanımlama ile ilgili 1, 6, 10, 11 sorulardaki kavram yanlışlarına bakıldığında (% tablo 2a-2b, 7a-7b, 11a-11b, 12a-12b) 'kuvvet bir cisme uygulanan güçtür', 'ağırlık bir cisme uygulanan kuvvettir, ağırlık küttedir' şeklinde tanımlamalar yapılmış ve bu tanımlamalarda 'kütle ve hacim kavramlarını ayırt edici özellik olarak düşündüğü görülmüştür'. Öğrencilerin kütle, hacim ve bu ikisinin ilişkili olduğu öz kütle kavramını tanımlayamamasının bilgi eksikliğinden ziyade kavram kargaşası içine düştükleri ve kavramları doğru şekilde şematize edemedikleri kanaatini oluşturmaktadır. Aslında öğrenciler kütle, öz kütle, ağırlık, madde, hacim, kuvvet gibi kavramları daha önce aldıkları için biliyor olmaları yani hazır bulunuşluklarının uygun olması gerekir. Ancak elde ettiğimiz bulgular hem hazır bulunuşluk düzeylerinin uygun olmadığı hem de ciddi kavram kargaşası yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Yeni bir konu olarak sıvıların kaldırma kuvvetinin öğretilmesi için öncelikle ortaya çıkan bu önemli kavram yanlışlarının giderilmesi ve bilinmesi gereken kavramların hazır bulunuşluk düzeyine getirilmesine bağlıdır. Bunu sağlamanın en önemli yolu her kavram için uygun yöntem (kavram haritası, kavram ağları, şematik algılama) ve örneklerin kullanılmasına bağlı olup geleneksel öğretim yöntemi ile bunun sağlanması mümkün görülmemektedir. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda geleneksel öğretim yöntemlerinin oluşan kavram yanlışlarını gidermede çok etkili olmadığı (Brown ve Clement, 1987; Shultz, Murray, Clement ve Brown, 1987; Riche, 2000) ve öğretim sırasında görsellerin, animasyonların deney ve projelerin kullanılmasının etkili olabileceği görülmektedir.

Kavramsal algılama ile ilgili bazı önemli kavram yanlışları da 2, 4 ve 5. sorularda (% tablo 3a-3b, 5a-5b, 6a-6b) ortaya çıkmış ve sadece fen bilimleri dersinde değil genel anlamda birbirine karıştırılan madde ve cisim terimlerinin öğrenilememesidir. Bu sorularla ilgili öğrencilerin verdikleri cevaplarda ilginç tanımlamalar görülmektedir. Örneğin 'öz kütle maddenin gerçek ağırlığıdır, gerçek küttedir', 'madde bir cisimdir', 'ellediğimiz gördüğümüz her şey cisimdir' gibi ifadelerin yanı sıra cismin cansız olduğu şeklindeki nitelik ve anlamı ile ilgili kavram yanlışlarının da olduğu görülmektedir. Bu yanlışlar öğrencilerin daha önce edinmiş olduğu bilgileri organize edemediğini göstermektedir. Benzer şekildeki nitelendirmeler daha önceki çalışmalarda da ileri sürülmüştür. YÖK/Dünya Bankası, (1997) deki ifadeye göre bir öğrencinin fen bilimleri ile ilgili bir kavramı veya bir fikri ne derece kavradığı veya özümlediği, öğrencinin bilgileri nasıl organize ettiği kadar bilgilere yüklediği anlamlarla da çok yakından ilişkili olduğu bilinmektedir.

Formül ve sembollerle ilgili kavram yanlışlarının olduğu soru 3. ve 14. soru incelendiğinde (% tablo 4a-4b, 15a-15b) öğrenciler ya formülünü yazmış ya da sembollerin anlamları doğru yerleştirmemiştir. Örneğin $d=m/V$ formülünü yazmış fakat sembollerini 'kütle=m, ağırlık=G' şeklinde yerleştirmiştir. Kavram öğretimi sırasında anlamlı öğrenmelerin olmaması ve kavramların ezberleme veya sembollerle formülüne edilmesi tüm kavram ve sembollerin ezberlenmesi gereken formüller şeklinde algılanmasına ve buna bağlı olarak çok sık kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Ezberlenmiş bir formülde sembolün yeri ya da rakamsal değeri değiştiği durumda

sanki her şey farklı anlam kazanmış gibi algılanmakta ve bu kavram kargaşasına bağlı olarak değerini yitirmektedir.

Konu ile ilgili işlem yapılması gereken durumlarda öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin uygun olmaması nedeniyle önemli işlemsel hatalar yaptıkları görülmektedir örneğin 3. soruda (% , tablo 4a-4b) olduğu gibi öğrenciler formülü doğru yazıp sayıları yerine doğru yerleştirmiş olsa bile matematiksel işlem yapamadığı görülmektedir. Oysa fen bilimlerde temel taşlardan biri olan matematiksel işlemlerin yapılamaması normal dört işlemin bile yapılmasına engel olacaktır.

Kavram kargaşasına bağlı kavram yanlışlığı içeren 7. soruya (% , tablo 8a-8b) verilen cevaplardan bazıları 'başka bir gezegene gitseydik ağırlık sabit kalırdı, kütle değişirdi' şeklindedir. Kuvvet, ağırlık, özkütle gibi kavramları ve yapılan tanımlamaları anlamlı öğrenme olmaksızın ezber dayalı öğrenmeye çalışıldığı için kavramlar birbiri içine girmiş ve öğrencilerde önemli ölçüde kavram kargaşası oluşmasına neden olmuştur. Koray & Tatar (2003) yaptığı çalışmada öğrencilerin de 'hacim' ve 'kütle' kavramları arasında kavram kargaşası yaşadıklarını belirtmektedir. Ayrıca aynı sorudaki bilgi eksikliğine dayalı kavram yanlışlarına bakılırsa 'Diğer gezegenlerin yer çekimi yoktur' şeklinde cevaplara rastlanmaktadır. Öğrencilerin kütle çekimi ile ilgili bilgi eksikliği olduğu ve bildiği dünya ve ay örneklerinden çıkarım yapamadıkları görülmüştür. Dünyanın yer çekim ivmesinden bahsederken dünyanın bir gezegen olduğu ve tüm gezegenlerin kütlelerinden dolayı bir çekim ivmesi olacağı belirtilmelidir.

Dil, anlatımla ilişkili kavramsal yanlışlığı içeren 9. soruda (% , tablo 10a-10b) 'saf madde içinde farklı, zararlı madde olmayan' tanımlamalarına rastlanmaktadır. Öğrenciler saf kavramını günlük konuşma dilinde yer bulan temiz manasıyla düşünmektedirler. Garnett ve Treagust'a (1992) göre, kavram yanlışlarının ortaya çıkmasında temel nedenlerden biri gündelik dil ile bilimsel dil arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır, yani öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının en önemli nedenlerinden birisinin, ders kitapları ve öğretmenler tarafından uygun olmayan dil kullanımının olduğu ileri sürülmektedir. Buradan yola çıkılarak öğrencilere yeni bir kavram öğretilirken öğretmenin bu konu ile karşılaşılabilir hatalı anlamaları ve günlük hayatta aynı kelimenin kullanımları üzerinde durmasının kavram öğretiminin önemli bir basamağı olduğu söylenebilir.

Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavram yanlışlarının yer aldığı 9. soruya (% , tablo10a-10b) bakıldığında 'saf madde maddenin en doğal, sade hali' gibi cevaplara rastlanmaktadır. Maddenin iç yapısı anlatılırken kullanılan modellemelerden kaynaklanmaktadır. Maddenin özelliği ile ilgili kavram yanlışlığı içeren 10.soruya (% , tablo 11a-11b) verilen cevaplara bakıldığında 'maddelerin ayırt edici özellikleri katı, sıvı, gaz' gibi cevaplara rastlanmaktadır. Öğrenciler ayırt edici özellik ve maddenin özelliğini karıştırmaktadır bu nedenle bu kavramların üzerinde yoğunlaşarak açıklanmalıdır.

Soru 11, 12, 13 deki (% , tablo 12a-12b, 13a-13b, 14a-14b) deneysel kavram yanlışlarına bakıldığında 'maddeler birbiriyle karışmıyorsa farklıdır', 'çevremizdeki maddelerin hacimleri eşit kollu terazi ile ölçülür', 'kütlesi en az olan en yukarda olur, en ağır olan en altta olur' şeklindeki cevapları deneylerden kazandıkları izlenimlerle oluşturdukları görülmektedir. Deneysel çalışmalarda sadece deney yapıp geçilmemeli tüm ayrıntılar ve kavramsal ifadeler deney esnasında açıklanmalıdır.

Güneş, T., Taştan Akdağ, F., Güneş, O. (2016). Readiness and misconceptions of high school students in learning of the buoyancy of liquids. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (1), 20-32.

Kaynakça

- Abraham, M.R., Williamson, V.M. (1994). "A cross-age student understanding of five chemistry concept" *Journal of Research and Science Teaching*, 31(2), 147-165
- Brown, D.E. & Clement, J. (1987). Misconceptions concerning newton's law of action reaction: the underestimated importance of the third law. Proceedings of the Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Vol III, Cornell University, 39-54
- Çepni, S. (2010). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi (8. Baskı)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Ertürk, S. (1993). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Yelkentepe Yayınları.
- Eisen, Y., & Stavy, R. (1992). Material Cycles in Nature, A New Approach to Teaching Photosynthesis in Junior High School, *The American Biology Teacher*, 54(6), 339-342.
- Garnett, P.J. & Treagust, D.F. (1992). Conceptual difficulties experienced by senior high school students in electrochemistry: electric currents and oxidation- reduction reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 121-142.
- Giriffiths, A.K. & Preston, K.R. (1992). Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628
- Koray, Ö.&Tatar, E. (2003). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13,187-198
- Nuhoğlu, H. (2008). *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9,16,123-140
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı(Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Education Technology*, 3(1), 14
- Poyraz, S. (2006). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanıldığı eğitim ortamlarında başarıyı ölçmede çoktan seçmeli testlerin diğer testlere göre etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 497-502.
- Riche, R.D. (2000). Strategies for Assisting Students Overcome Their Misconceptions in High School Physics. Memorial University of Newfoundland Education 6390
- Schultz, K. Murray, T., Clement, J. ve Brown, D. (1987). Overcoming misconceptions with a computer based tutor. Proceedings of the Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Vol III, Cornell University, 434 – 448
- Terry, C. Jones, G. ve Hurford W. (1985). Children's conceptual understanding of forces and equilibrium. *Physics Education*. 20, 162 - 165
- YÖK/Dünya Bankası. (1997). Fizik Öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi

Extended abstract in English

The purpose of this study is to determine whether 10th grades had the basic information to learn buoyancy of liquids and to determine their misconceptions on these subjects. The study was conducted with a total of 162 10th graders studying at high schools in the city center of Samsun. The students were asked 14 open ended questions which included basic concepts before the unit of buoyancy of liquids was taught. These questions were prepared based on the basic information that has to be taught in 9th grade. The students' readiness levels and their misconceptions were determined from the answers they gave and the features, descriptions, frequencies and percentages of the misconceptions were presented in tables. The answers were categorized as correct answer, partially correct answer, partially correct/misconceptions, misconceptions, no answer based on Abraham Williamson's (1994) level of understanding scale.

When the results were analyzed, it was seen that the students had misconceptions about both the measure and the description about the question that was asked to determine the definition of force and how it is measured. It is thought that the reason for these misconceptions may be the fact that a great number of concepts are taught together because while definitions in this unit such as changes in movement, direction and shapes are taught, their distinguishing features are not taught fully. Thus, while teaching concepts that are associated with each other, distinctive definitions should be made and at the end of the lesson, students should be able to question themselves and form mental schemas.

When the questions 1, 6, 10, 11 which are about the students' misconceptions, were analyzed, it was seen that the students had misconceptions such as "force is the strength applied on an object", "weight is the force applied on an object, weight is mass". The students who think about the concepts of mass and volume as distinctive features cannot define mass, volume and the concept of density with which these two concepts are associated. This is thought to occur because of misconceptions rather than lack of knowledge. Normally, since students learn about the concepts such as mass, density, weight, object, volume and force beforehand, they should know about these concepts, that is, they should be ready. However, our results show that they have low levels of readiness, they have serious misconceptions and they experience contradiction in terms about the concepts. For the subject to be taught, first of all misconceptions should be removed and suitable methods (concept maps, concept webs, schematic perception) and concrete examples should be used for each concept to be taught. It can be seen that rather than traditional methods, using of visuals, animations, experiments and projects during teaching can be effective.

Some important misconceptions were found in questions 2, 4 and 5 about conceptual perception and this was the difficulty of learning the concepts of matter and object, which are confused not only in science lesson but also in general. Interesting definitions were seen in students' answers to these questions. For example, in addition to statements such as "density is the real weight of matter, it is the real mass", "matter is an object", "everything we touch and see is an object", there were also misconceptions about the quality and meaning of object. These misconceptions show that students cannot organize the information that they have learned previously.

When questions 3 and 14 which had misconceptions about formulas and symbols were analyzed, it was seen that students either wrote the formulas or could not correctly place the meanings of the symbols. For example, they wrote the formula $d=m/V$ but replaced the symbols as 'mass=m, weight=G'. Not learning meaningfully during concept teaching and formulizing the concepts

through memorization or symbols causes to perceive all concepts and symbols as formulas to be memorized and in turn causes very frequent misconceptions. Thus, when a student needs to make an operation, even if he writes the formula correctly and placed the numbers correctly, he cannot make mathematical operations.

When the 7th question is analyzed, expressions such as “if we had gone to another planet, weight would remain stable while mass changed”. This shows that students memorize concepts and definitions such as force, weight and density and they have important misconceptions. In addition, misconceptions based on lack of information such as “there is no gravity on other planets” can be seen about this question.

When misconceptions about language and expression are analyzed, answers such as “pure substance is something that does not have different, harmful substance” can be seen. In the ninth question, students think about the concept “pure” as meaning “clean” in daily spoken language. While teaching a new concept to students, understanding the misconceptions a teacher may face on this subject and addressing the use of the same word in daily life can be an important step of concept teaching. When misconceptions about the particulate structure of matter is analyzed, answers such as “pure matter is the most natural and plain state of matter” can be seen. This is thought to be resulting from the modellings used while explaining the internal structure of matter.

When the answers given to the 10th question which include misconceptions about the characteristics of matter are analyzed, answers such as “solid, liquid and gas are distinctive features of matter” can be seen. Students confused the distinctive feature and states of matter, because of this, these concepts should be explained extensively. When the other questions are analyzed (11, 12, 13), misconceptions and lack of knowledge can be seen in some of the concepts such as solid, liquid and gas, mixture, volume and mass.

When all the results are analyzed, it can be seen that students have insufficient levels of readiness, they have lack of knowledge about some basic concepts and they have significant misconceptions. Thus, it has been concluded that it will be difficult to learn a new subject before misconceptions and lack of knowledge is deal with.