

**T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM
YANILGILARININ ÇALIŞMA YAPRAKLARI VE KAVRAM
TESTİ İLE BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan
Handan YERER**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN**

Yüksek Lisans Tezi

**Ağustos 2015
Kayseri**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**8. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM
YANILGILARININ ÇALIŞMA YAPRAKLARI VE KAVRAM
TESTİ İLE BELİRLENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Handan YERER**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
SYL – 2013 – 4908 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Ağustos 2015
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı: Handan YERER

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI

"8. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Çalışma Yaprakları ve Kavram Testi ile Belirlenmesi" adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Handan YERER

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN

Fen Bilgisi Eğitimi ABD Başkanı
Prof. Dr. Hasan KAYA

Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN danışmanlığında Handan YERER tarafından hazırlanan "8. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Çalışma Yaprakları ve Kavram Testi ile Belirlenmesi" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

03 /08/ 2015

JÜRİ:

Danışman :Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN

Üye :Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

Üye :Yrd. Doç. Dr. Ela Ayşe KÖKSAL

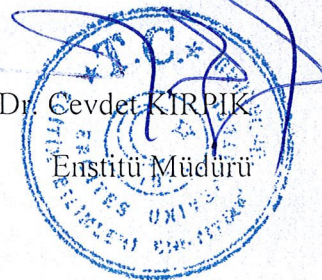
**ONAY :**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **13/08/2015** tarih ve **33/01** sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..13.../08.../2015

Doç. Dr. Cevdet KIRPIK

Enstitü Müdürü



TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başından sonuna kadar desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Fulya Öner Armağan'a teşekkür ederim. Azmi, zekâsı, yumuşak üslubu ve kararlılığıyla her zaman varlığını yanımda hissettirdi. Onun gayreti ile bu noktaya geldiğimi düşünüyorum.

Ayrıca çalışmalarım esnasında desteklerini esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Oktay Bektaş'a teşekkürü bir borç bilirim. Bana gösterdiği büyük sabır ve anlayış, benim için unutulmaz.

Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi'nin yüksek lisans tez dönemim boyunca sağlamış olduğu destek için ayrıca teşekkür ediyorum.

Bu çalışmanın okulda geçen kısımlarında her türlü kolaylığı sağlayan Mustafa Müjgan Boydak Orta Okulu Fen ve Teknoloji öğretmenlerinden Metin ONMAZ'a ve 2013-2014 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 8D öğrencilerine teşekkür ediyorum.

İhtiyaç duyduğum her an kızımın bakımı ile ilgilenip, bana çalışma fırsatı sunan, desteklerini ve sevgilerini hep yanımda hissettiğim annem Nezahat UZUNHİSARCIKLI'ya ve babam Recep UZUNHİSARCIKLI'ya minnettarım. Özellikle almış olduğu fizik eğitimi sayesinde, çalışmanın ilerlemesine katkısı büyük olan sevgili ağabeyim Halil Ercan UZUNHİSARCIKLI'ya da teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, başarılı olacağımı bana her zaman hatırlatan annem Hikmet YERER'e ve Rahmetli babam İsmet YERER'e de teşekkür ediyorum.

Son olarak zor çalışmalarım esnasında hep yanımda olan, yardımını, desteğini ve sevgisini esirgemeyen sevgili eşim Kerim YERER'e ve hiç farkında olmadan büyük fedakârlık yapan canım kızım Duru YERER'e tüm kalbimle teşekkür ediyorum. Bu tezi Duru'ya ithaf ediyorum.

Handan YERER

**8. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM
YANILGILARININ ÇALIŞMA YAPRAKLARI VE KAVRAM TESTİ İLE
BELİRLENMESİ**

Handan YERER

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2015

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN

KISA ÖZET

Bu araştırmanın temel amacı; ortaöğretim 8. sınıf öğrencilerinin “ Kuvvet ve Hareket” ünitesi için hazırlanan çalışma yaprakları ve kavram testi ile kavram yanlışlarını belirlemektir.

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma 2013-2014 eğitim -öğretim yılı güz döneminde, Kayseri ili Melikgazi ilçesindeki Mustafa-Müjgan Boydak Orta Okulu’na devam etmekte olan 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmaya 25 öğrenci katılmıştır.

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan 12 adet çalışma yaprağı ve 15 soruluk iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları Kuvvet ve Hareket ünitesinin kazanımları doğrultusunda hazırlanmıştır.

Kuvvet ve Hareket Kavram Testi için yapılan pilot çalışma, üniteyi geçmiş yıllarda görmüş olan 256 9. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları SPSS 20.0 istatistik programı ile yapılmıştır. Kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla öncelikle kavram testi Kuvvet ve Hareket ünitesi öğretilmeden önce uygulanmıştır. Daha sonra bu ünitenin öğretimi esnasında çalışma yaprakları ile kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmış ve son aşama olarak ünite sonunda kavram testi tekrar uygulanarak öğrencilerdeki kavram yanlışları son kez tespit edilmiştir.

Verilerin analizinde kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla betimsel analiz yapılmıştır. Bu analiz çalışma yapraklarının “Sorgulama ve Değiştirme” ve “Uyarlama” basamaklarındaki bilgilerle yapılmıştır. Ayrıca, ön-test ve son-test olarak uygulanan Kuvvet ve Hareket ünitesi kavram testinden elde edilen kavram yanlışları SPSS 20.0 programının frekans analizi ile değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak Kuvvet ve Hareket ünitesindeki kavramlarla ilgili öğrencilerdeki kavram yanlışları kavram testi ve çalışma yaprakları ile belirlenmiştir. “Sıvı miktarı kaldırma kuvvetini etkiler.” , “Yüzen cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyüktür.” gibi kavram yanlışları, örnek olarak gösterilebilir.

Çalışma bulgularına dayanılarak, bir deneysel çalışma yapılması ve yapılandırıcılığa dayalı bir öğretim yöntemi kullanılarak belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kavram Yanlışları, Çalışma Yaprakları, Kuvvet ve Hareket Kavram Testi.

**DETERMINING THE MISCONCEPTIONS IN THE 8TH GRADE FORCE AND
MOTION UNIT WITH THE WORK SHEETS AND CONCEPT TESTS**

Handan YERER

Erciyes University, Graduate School of Educational Sciences

M.Sc. Thesis, August 2015

Supervisor: Assis. Prof. Fulya ÖNER ARMAĞAN

ABSTRACT

The main aim of this study is to determine the misconceptions with the work sheets and concept tests which are prepared for “Force and Motion” unit for 8th grade students.

This study was carried out with survey pattern, which is one of the quantitative research methods. The study was conducted with the 8th grade students in Mustafa-Müjgan Boydak Secondary School in Melikgazi, Kayseri in 2013-2014 academic years. 25 students participated to this research.

12 work sheets and two-stage Force and Motion concept test were prepared by the researcher and used as data collection tool. These tools were prepared in accordance with the objectives of the Force and Motion unit.

The pilot study, which was conducted for Force and Motion test, was applied to 256 ninth grade students who had studied the same unit the previous year. Validity and reliability tests were completed with SPSS 20.0 statistics program. To be able to determine the misconceptions, firstly, the concept test was applied before the Force and Motion unit was taught. Secondly, while teaching this unit, it was aimed to determine the misconceptions with the work sheets. Lastly, the concept test was again applied at the end of the unit and the misconceptions of the students were determined.

During the data analysis process, descriptive analysis was used to determine the misconceptions. This analysis was performed with the information in the “Inquiry and change” and “Application” steps of worksheet. Besides, Force and Motion concept test was applied as pre-test and post-test and was analyzed with SPSS 20.0 frequency analysis to determine the misconceptions.

As a result, students' misconceptions, in Force and Motion unit, were determined with the concept test and the work sheets. Amount of liquid affects buoyant force. "Buoyancy that affects to floating matters is bigger than weight of matter" is given as an misconception example. On the basis of research findings, it was suggested to do an experimental study and to eliminate the misconceptions by using a constructivist teaching strategies.

Key Words: Misconceptions, Work sheet, Force and Motion Concept Test.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISA ÖZET.....	iv
YABANCI DİLDE KISA ÖZET.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ	1
1.1. Problem.....	5
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi.....	8
1.4. Sayıtlar.....	9
1.5. Sınırlılıklar.....	9
1.6. Tanımlar.....	10
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	11
2.1. Çalışma Yaprakları Nedir.....	14
2.1.1. Çalışma Yapraklarının Öğretimdeki Yeri.....	15
2.1.2. Çalışma Yaprakları ile Fen Eğitimi.....	18
2.2. "Kuvvet ve Hareket" Ünitesi ile İlgili Çalışmalar.....	22
3. YÖNTEM.....	31
3.1. Yöntem.....	31
3.1.1. Evren ve Örneklem.....	31
3.1.2. Veri Toplama Araçları.....	32
3.1.2.1. Kuvvet ve Hareket Kavram Testi.....	32
3.1.2.2. Çalışma Yaprakları.....	35
3.1.3. Çalışma Takvimi.....	36
3.1.4. Konuların Haftalara Göre Dağılımı.....	37
3.1.5. Uygulama Şekli.....	37
3.1.6. Verilerin Analizi.....	38

4. BULGULAR	39
4.1. Birinci Çalışma Yaprağı.....	39
4.2. İkinci Çalışma Yaprağı.....	41
4.3. Üçüncü Çalışma Yaprağı.....	43
4.4. Dördüncü Çalışma Yaprağı.....	45
4.5. Beşinci Çalışma Yaprağı.....	47
4.6. Altıncı Çalışma Yaprağı.....	50
4.7. Yedinci Çalışma Yaprağı.....	52
4.8. Sekizinci Çalışma Yaprağı.....	54
4.9. Dokuzuncu Çalışma Yaprağı.....	57
4.10. Onuncu Çalışma Yaprağı.....	61
4.11. On Birinci Çalışma Yaprağı.....	64
4.12. On İkinci Çalışma Yaprağı.....	66
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	69
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	69
5.2. Öneriler.....	91
Kaynakça.....	92
Ekler.....	103
Ek-1 Kuvvet Ve Hareket Ünitesi Kavram Testi İlk Hal.	103
Ek-2 Kuvvet Ve Hareket Ünitesi Kavrama Testi Son Hal.....	118
Ek-3 Çalışma Yaprakları.....	133
ÖZGEÇMİŞ.....	145

KISALTMALAR

F : Frekans

% : Yüzde

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

KY : Kavram Yanılgısı

KHKT: Kuvvet ve Hareket Kavram Testi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Alanyazında “Kuvvet ve Hareket” ünitesi için kullanılan yöntem ve teknikler.....	24
Tablo 2.	Alanyazında “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kavram yanılgıları... ..	26
Tablo 3.	Başarı testi madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri.....	33
Tablo 4.	Başarı testi güvenilirlik analizi.....	34
Tablo 5.	Çalışma yaprakları ve KHKT sorularının kazanımlara göre dağılımı.....	35
Tablo 6.	KHKT birinci soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	40
Tablo 7.	KHKT ikinci soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	42
Tablo 8.	KHKT üçüncü soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	44
Tablo 9.	KHKT dördüncü soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	47
Tablo 10.	KHKT beşinci soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	49
Tablo 11.	KHKT altıncı soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	52
Tablo 12.	KHKT yedinci soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	54
Tablo 13.	KHKT sekizinci soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	57
Tablo 14.	KHKT dokuzuncu soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	61
Tablo 15.	KHKT onuncu soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	61
Tablo 16.	KHKT on birinci soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	64
Tablo 17.	KHKT on ikinci soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	64

Tablo 18. KHKT on üçüncü soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	66
Tablo 19. KHKT on dördüncü soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	68
Tablo 20. KHKT on beşinci soru çiftinin ön test ve son test frekans analizi.....	68
Tablo 21. 1.1., 1.2., 1.3. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları	70
Tablo 22. 1.4., 1.5., 1.8., 1.9. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	71
Tablo 23. 1.6. kazanımında belirlenen kavram yanlışları.....	72
Tablo 24. 1.7., 1.10. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları	75
Tablo 25. 1.8., 1.9. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları	77
Tablo 26. 1.11., 1.12. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları..	79
Tablo 27. 1.13. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	82
Tablo 28. 1.14.,1.15. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	84
Tablo 29. 2.1., 2.2., 2.3. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları	85
Tablo 30. 2.4. kazanımında belirlenen kavram yanlışları.....	87
Tablo 31. 2.5. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	89
Tablo 32. 2.6., 2.7. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	90

1. GİRİŞ

Doğa, kurulduğu ilk andan bu yana, birçok gizemi barındırmaktadır. İnsanoğlunun bu gizemler karşısında kayıtsız kalamadığı ve yüzyıllar boyunca, evrendeki düzeni tanımaya çalıştığı, bilinen bir gerçektir. Tarihte, birçok doğa olayı açıklanmaya çalışılmış; ancak bir noktadan sonra, bu tanımlamaların bazı eksiklikleri ortaya çıkmış ve yeniden düzenlenmesi gerektiğine karar verilmiştir. Günümüze baktığımızda, kesin hatlarla tanımlanabilen hiçbir doğa olayının olmaması ile birlikte, geçmişten gelen birçok tanımın da sürekli yenilendiği görülmektedir.

Fen eğitiminin amacı, öğrencilere fen kavramlarını ezberletmek değil, öğrenmeyi öğreterek onların düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamak, onları araştırmacı ve sorgulayıcı bireyler olarak yetiştirmektir (Lind, 2005: Akt: Daşdemir ve Doymuş, 2012). Bireye hiç kimsenin görmediğini görme, duymadığını duyma, düşünmediğini düşünme becerisi kazandıran, yani bireyin üretken bakış ve farkındalık düzeyini artırma hedefini taşıyan fen eğitimi için eğitim ve öğretim ortamında kullanılan yöntemler ve materyaller oldukça önemlidir (Bayram, 2012).

Ülkemizde şimdiye kadar fen derslerinin geleneksel yöntemlerle işlenmesi sebebiyle bilginin kalıcılığı, günlük hayata uyarlanması ve anlamlı öğrenme gibi birçok alanda başarı oranı düşük olmuştur (Balcı, 2007). Yapılan fen eğitimi araştırmalarının sonuçlarına göre öğrencilerin fen kavramlarını kavramadaki başarıları istenilen düzeyde değildir. 2000 yılından itibaren yapılanmaya geçen müfredatlarda bu sorunu gidermek için öğrencinin öğrenmesine yardımcı olan değişik öğretim yaklaşımlarına ağırlık verilmektedir. Özellikle yapılandırmacı yaklaşıma dayalı programlar sayesinde öğrencinin öğrenmesine yardımcı olan değişik öğretim yaklaşımlarına önem verilmiş, bu yaklaşımlardan etkisini en fazla gösteren de yapılandırmacı yaklaşım olmuştur (Ekici, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin öğretmeni dinleyerek ya da kitaplardan okuyarak derinlemesine öğrenemediğini açıklamaktadır. (Sawyer, 2006). Bilgiyi olduğu gibi almak yerine, öğrenciyi çevresiyle etkileşime sokup, kendi bilgisini zihninde kendisinin yapılandırması gerekmektedir (Brooks ve Brooks, 1999a; Vermette vd., 2001). Yapılandırmacı yaklaşımı sınıf ortamında kullanırken, öğrencilerin kavramada zorlandıkları durumlar kullanılmalı ve onları şaşırtma yoluna gidilmelidir. Doğru bilgiye ulaşana kadar, her yanlışlarında teşvik edilerek, yönlendirilmelidir. Bu yönlendirmeler öğretmenin soru yöneltmesi ile yapılabilir (Brooks ve Brooks, 1999b). Öğretmenin diğer önemli görevi ise, öğrenci kendi kendine zihninde bilgiyi yapılandırmaya çalışırken, sınıf ortamını bu duruma elverişli hale getirmektir. Bu sayede öğrenme kolaylaşacaktır. (Chen, 2002; Sawyer, 2006). Bu durumda öğretmenin üstlendiği rol, rehberlik yapmak olacaktır (Brooks ve Brooks, 1999a). Bu yaklaşım sayesinde öğrenci, zihnindeki bilgilerin üzerine, yeni öğrendiklerini inşa ederek, yeni yapılandırmalar oluşturur. Bu durum, eski bilgilerini kullanarak yeni bilgilerini şekillendirmesini ve zihninde daha kalıcı hale getirmesini sağlar. Bireyler bilgiyi aynen almaz, kendi bilgilerini yeniden oluştururlar. Kendilerinde var olan bilgiyle beraber yeni bilgiyi, yine kendi zihinsel yapılarına uyarlayarak öğrenirler (Balcı, 2007).

Yapılandırmacılıkta bütün çaba, öğrenmelerin kalıcılığının sağlanmasına ve üst düzey bilişsel becerilerin oluşturulmasına katkı getirmektir (Şahin Yanpar, 2001). Birçok araştırma ders esnasındaki yöntem ve tekniklerin, yapılandırmacı yaklaşım için vazgeçilmez olduğunu belirtmektedir. Ancak her bireyin kavrama şekli ve düzeyi bir olamaz. Bu farklılığı göz ardı ederek yapılan öğretim çalışmaları birçok kavram yanılgısını beraberinde getirebilir. Bilgilerin doğruluğunu sınımayarak, bilgileri ezberleyen bir öğrenci zihinde ilişkilendirmekte zorlandığı birçok kavramla karşılaşabilir. Bunlara ek olarak fen konularının soyut ve karmaşık olması da, öğrencilerin fen kanunlarını anlamakta zorlanmasını kaçınılmaz hale getirmektedir (Önen, 2005).

Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının temelinde öğretmenlerin kavramlar arasında ilişki kurmaması, öğrencilerin ders esnasında aktif olmaması, bilimsellikten uzak konuşma dili, günlük deneyimlerin yanlış bilgilerle açıklanması gibi nedenler sıralanabilir. Öğretmenlerin kullandıkları yöntemlerin bilimsel anlamda kabul

edilemeyecek hale gelmesi ise, bu yanlışların en temel sebeplerinden biridir (Şahin ve Oktay, 1996).

Doğru şekilde kullanılan öğretim yöntem ve teknikler, eğitim kalitesini olumlu yönde etkilemektedir. Öğrencilerdeki mevcut kavram yanlışlarını iyi belirlemek, ilerde oluşabilecek hataların önüne geçebilir. Bunun için açık uçlu soruların ve mantık kurarak cevaplanması gereken etkinliklerin yer aldığı çalışma yaprakları bu amaca hizmet etmek adına iyi bir tekniktir. Çalışma yaprakları, öğrencilerin yapması gerekenleri basamak basamak tarif eden, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlayan önemli araçlardan biridir (Atasoy ve Akdeniz, 2006). Çalışma yaprakları kullanılarak yapılan araştırmalarda, öğrenci görüşlerini almak adına yapılan mülakatlarda, görülmektedir ki çalışma yaprakları, öğrencilerin fen dersine olan tutumlarını ve akademik başarılarını arttırmada onlara yardımcı olmaktadır (Atasoy, 2008; Atasoy, Akdeniz ve Başkan, 2007; Bozdoğan, 2007; Burhan, 2008; Coştu, Karataş ve Ayas, 2003; Coştu ve Ünal, 2005; Ev, 2003; Kurt, 2002; Kurt ve Akdeniz, 2002; Saka, Akdeniz ve Enginar, 2002).

Fen eğitimi boyunca sarmal olarak ilerleyen konulardan biri de “Kuvvet ve Hareket” ünitesidir. Bu ünite eğitimin ilk yıllarından itibaren, sağlam temellere oturtularak öğretilmelidir. İlköğretimin ilk yıllarından başlayarak, aşamalı olarak ilerleyen ve fiziğin en temel konularından biri sayılan bu ünite için yapılan çalışmalarda, herhangi bir kavram yanlışlığının, üzerine eklenen yeni bir bilgi ile ileride, derin hatalara sebebiyet verdiği anlatılmaktadır. Bu üniteyi öğrencilerin zihinlerinde kalıcı hale getirmek oldukça zordur. Birçok araştırmada da öğrencilerin bu konuları anlamakta zorlandıkları ortaya konulmuştur.

Günlük hayatta karşımıza çıkan bir fen olayının temelindeki sebebi anlamak yerine, onu olduğu gibi kabul etmek; sorgulama yeteneğimizi körelten bir durumdur. Örneğin “kaldırma kuvveti”, “basınç” ve “yoğunluk” gibi kavramlar hayatımız boyunca hep karşılaştığımız ama sorgulama ihtiyacı duymadığımız kavramlardır. Diğer yandan soyut işlemler dönemine geçen bir öğrencinin, bu sorgulayıcılığı güçlendirmesi önemlidir. Bu sorgulayıcılığı kazandırmak adına hazırlanan “Kuvvet ve Hareket” ünitesi, yapısında soyut ve hiyerarşik yapıda olan bu kavramları barındırdığı için öğrenciler tarafından yapılandırılması zor olan bir ünedir (She, 2002; She, 2005). Alt kavramlar arasındaki

ilişkinin kurulması bu zorluğun en önemli sebebidir (Grotzer, 2003; Kawasaki, Rupert, Herrenkohl ve Yeary, 2004). Bu üitedeki kavramların anlaşılması noktasında, öğrencilerin muhakeme ve kavramlar arası ilişkileri kurarak bilimsel açıklamalar yapmalarının sağlanması oldukça önemlidir (Besson, 2004; Besson ve Viennot, 2004; Grotzer, 2003).

Kuvvet ve Hareket ünitesinin anlaşılması bu kadar zor olmasının sebepleri arasında geçmişten gelen kavram yanlışları ilk sırayı almaktadır. Bu durum yapılandırmacı yaklaşımın ışığında kullanılan yöntem ve tekniklerle düzeltilebilir. Araştırma boyunca kullanılan çalışma yaprakları da bu amaca hizmet etmek için hazırlanmıştır. Öğrencilerin fikirlerini kendi ifadeleri ile dile getirmeleri, çalışma yapraklarını kullanma sebebinin başında gelmektedir. Öğretmenler, çalışma yaprakları hazırlayarak ders anlattıklarında, öğrencilere bu fırsatı sunmuş olurlar. Kavram yanlışına sahip bir öğrencinin verilen çalışma yaprağındaki her bir cevabı, öğretmene, bu kavram yanlışına nasıl sahip olduğu konusunda fikir verebilir (So, 2002).

Öğrencilerin önceki deneyimleri ile ilişkileri ve bu deneyimler sonucunda kurdukları zihinsel bağlantılar, kavram yanlışları hakkında bilgi veren unsurlardır. Yapılandırmacı yaklaşımda, öğrencinin ön bilgilerinin ne olduğuna hâkim olmak, öğretmen için oldukça önemlidir. Çünkü ön bilgilerin yetersiz ya da yanlış olması durumunda, gerekli müdahaleyi yapabilmek, ünitenin sağlıklı bir şekilde öğretilmesi adına oldukça önemlidir. Bu sayede, çalışma yapraklarına verilen cevaplar, ünite kazanımlarının hangisinde sorun olduğunu daha net bir şekilde gösterebilir (Ayas, 1995; Brooks ve Brooks, 1999a).

Öğretmenin sınıf genelindeki kavram yanlışlarını tespit etmesi önemlidir. Bunun yanında tespit edilen bu yanlışlığı düzeltmek için bazı somut materyallere ihtiyaç duyar. Bu materyallerden biri olan çalışma yaprakları, ders işleyişinin düzenli ve sağlıklı olabilmesi için öğretmene yardımcı olur (Atasoy, 2008). Çünkü çalışma yaprakları, öğrencilere rehber olan bir materyaldir. Uygulama esnasında çalışma yapraklarındaki yönergeler öğrenciyi gerekli çözüme ulaştırma yoluna işaret etmektedir ve bu durum, öğretmenin rehber olma görevine yardımcı olmaktadır (Kirschner vd 2006).

Çalışma yaprakları, öğrenilen bilginin pekiştirilmesi ve yazmanın zihindeki bilgiyi somutlaştırması adına kullanılabilen bir teknik olması sebebiyle tercih edilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın doğası gereği bilgiyi eski bilgilerin üzerine inşa ettirme çabası, bu tekniğin avantajları ile örtüşmekte ve uygulama esnasında, öğretmenin işini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca kavram yanlışlarını tespit amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan iki aşamalı test kullanılarak, çalışma yapraklarıyla bulunan kavram yanlışları desteklenmiştir. İki aşamalı testler, kavram yanlışların belirlemek için kullanılan önemli bir araçtır. Belirlenen test sorularına ilave olarak seçilen şıkkın nedenini sorgulayan çoktan seçmeli soruların bulunduğu testlerdir. Bu tür testler ile öğrencilerin verdiği cevaplar tek aşamalı bir teste oranla şans faktörü açısından, daha sağlıklı sonuçlar vermektedir (Akdemir, 2005).

Tüm bu sebeplerden, bu çalışmada çalışma yapraklarının ve iki aşamalı kavram testinin sekizinci sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanması ve uygulanması amaçlanmıştır. Bu materyallerle belirlenen kavram yanlışlarının, bundan sonraki araştırmalara ışık tutacağı ve düzeltilmesi adına, araştırmacılara gerekli bilgiyi sunacağı düşünülmektedir.

1.1. Problem

Programda belirlenen kazanımlar, okullarda teorik olarak verilen bilgilerin günlük hayatta nasıl kullanılması gerektiği üzerine hazırlanmıştır. Ancak okullarımızın bugünkü durumuna baktığımızda, sınıftaki bilginin yaşama yansıtıldığı durumlar oldukça azdır. Bu durumda kazanımların tam anlamıyla hedefe ulaştırıldığı söylenemez.

Bütün disiplinler arasında fen dersinin hayati öneme sahip ve kazanım açısından zengin bir ders olduğu tartışılmazdır. Yukarıda bahsedilen olumsuzluğun bu derse yansması sonucunda, birçok öğrenci için fen bilimleri, anlaşılması zor ve hemen unutulmuş bir ders haline gelmiştir. Oysaki fen bilimi, günlük yaşamımızda birçok davranışta bizleri dolaylı veya doğrudan etkilemektedir (Önen, 2005).

Fen bilimlerinin okul hayatındaki bu durumu, birçok araştırmacı için çözülmesi gereken bir problem haline almıştır. Başta yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı olmak üzere birçok yaklaşım ve kuram, bu durumu düzeltme eğilimindedir. Bunun yanında mevcut fen

bilgilerinin biraz daha sadeleştirilmesi ve yıllara yayılması yoluna da gidilmiştir. Ancak hangi açıdan bakarsak bakalım, asıl önemli olan öğretmen – öğrenci ilişkisindeki gerçekliktir. Unutulmaması gereken önemli bir nokta var ki öğretimde teknolojilerin amaç değil araç olduğudur. Şu ana kadar geliştirilen hiçbir teknoloji öğretmenin ve insan unsurunun yerini tutamaz (Arıcı ve Dalkılıç, 2006). Diğer yandan öğretmenin yeteri kadar donanımlı olması ve öğrencinin dünyasına girebilmesi ayrı bir önem taşımaktadır. Özellikle fen söz konusu olduğunda, bu önem daha da artmaktadır. Fen dersini bu kadar hassas bir noktaya getiren durum ise soyut kavramların, soyut işlemler dönemine yeni giren öğrencilere anlatılmasında yatmaktadır.

Bilindiği gibi Jean Piaget öğrenmeyi, yaşa bağlı bir süreç olarak kabul eden zihinsel gelişime dayalı bir kuramla açıklamıştır. Bu süreci doğumdan yetişkinliğe kadar dört aşamada incelemiştir. Bu aşamalar;

Duyusal Devinim Dönemi; 0-2 yaş arasındır. Sözel olmayan davranışların gözlemlendiği, duyuların ve motor faaliyetlerin dış dünyayı keşfetmek için kullanıldığı bir dönemdir.

İşlem Öncesi Dönem; 2-7 yaş arasındır. Sözcük dağarcığının zenginleştiği, benlik kavramının oluştuğu ve ben merkezli bir düşünme yapısının hakim olduğu bir dönemdir. Dönemin sonuna doğru mantıklı düşünme dah yoğun olur.

Somut İşlemler Dönemi; 7-11 yaş arasındır. Sınıflama, karşılaştırma, dört işlem yapma, dönüştürme gibi beceriler gelişir. Muhakeme yeteneği artmaya başlar. Bir problemin çözülmesi somut nesnelere bağlıdır.

Soyut İşlemler Dönemi; 11 yaş ve sonrasıdır. Ayırt etme, değişkenleri belirleme, hayal etme gibi soyut kavramların algılanabildiği dönemdir. Kendini eleştirebilen, kendi doğruları ile bilinen gerçekleri kıyaslayabilen bir yapı oluşur. Genelleme, tümdengelim ve tümevarım gibi zihinsel işlemler bu dönemin önemli özelliklerindedir (Özmen, 2004).

Soyut kavramların fazla olması, fen bilimlerinin anlaşılmasında bir ders olma sebeplerinin başında gelmektedir. Bunun yanında fen derslerinin birleştirilmiş bir disipline sahip olması kavram öğretimini oldukça zorlaştırmaktadır. Bu durum

kavramların farklı yorumlanmasına ve kavram yanlışlarına sahip olunmasına sebep olmaktadır (Özsevgeç, 2006). Özellikle fizik konularının temelini oluşturan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde oldukça fazla kavram yanlışlığı tespit edilmiştir (Aydoğan, Güneş, Gülçiçek, 2003). Bu durumda fen öğretim programının sarmal yapısı göz önüne alındığında, öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” kavramlarındaki yanlışlar bir sonraki yıla devrederek ilerleyecek ve ilerleme devam ettikçe, düzeltilmesi oldukça zor olacaktır. (Özsevgeç, 2006).

Kullanılan metot ve teknik sayısının fazla olması soyut kavramların somutlaştırılmasını kolaylaştırmakta ve böylece öğrencilerde yaşanan anlama sıkıntıları ortadan kalkıp, derse katılım artmaktadır (Önen, 2005). Öğretim programlarının içeriği, öğretim yöntemleri ve ölçme-değerlendirme yaklaşımlarının özellikleri ne olursa olsun, öğrencilerin konu veya ünite bazında hazırlanan içerik bakımından zengin rehber materyallere her zaman için ihtiyaçları olacaktır (Özsevgeç, 2006). Bu açıdan bakıldığında materyal hazırlayarak, kavram yanlışlarının düzeltilmesine dönük çalışmalara ihtiyaç duyulmuştur. Bunun için, mevcut kavram yanlışlarının iyi analiz edilmesi, büyük önem taşımaktadır. Araştırma boyunca kullanılan çalışma yapıları mevcut kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu hedef doğrultusunda soyut kavramların yoğun olarak bulunduğu sekizinci sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin çalışma yapıları ile ilerletilmesi ve bunun sonucunda da mevcut kavram yanlışlarının tespiti, bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı sekizinci sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesi için geliştirilen çalışma yapıları ve kavram testi ile kavram yanlışlarının belirlenmesidir.

Bu genel amaç kapsamında şu probleme cevap aranmıştır: Sekizinci sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesi için geliştirilen çalışma yapıları ve kavram testi ile tespit edilen kavram yanlışları nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde, -gerek okul sınavları olsun gerekse toplu sınavlar olsun-, sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinin konularını kavramaları konusunda problem yaşadıkları görülmektedir. Bu problemlerin en belirgin sebeplerinden biri ise şüphesiz, soyut kavramlardır. Kavramların tanımlarını ezberlemek ve feni formüllerden ibaret olarak saymak yerine, öğrencinin kavramı hissetmesi, kendi birikimlerinin bir sonucu olarak o kavramın tanımını yapması ve doğa olaylarını mantığını öğrenerek ifade etmesi, kalıcı ve etkili fen bilgisinin temelini oluşturmaktadır.

Özellikle kuvvet ve hareket konularında öğrencilerin öğretim öncesi kavramlarını fark etmek ve yeni kavramla önceki kavram arasında bağlantı kurdurabilmek için sadece bilişsel unsurlara değil, üst biliş gibi unsurlara dikkat çeken daha fazla araştırmanın yapılması gereklidir (Yıldız, 2008). Farklı öğretim yöntem ve teknikleri ile desteklenen öğretimin etkili olduğu dikkate alındığında kuvvet ve hareket kavramları için de üst bilişsel özelliklere sahip öğretim materyalleri hazırlanabilir (Şahin, İpek Akbulut ve Çepni, 2012).

Ünitedeki kazanımlar için hazırlanan çalışma yaprakları, sadece görsel öğelerle anlatmanın yetersiz kaldığı hallerde, öğrenciye bilgilerini pekiştirmesi yönünde destek olmaktadır. Çünkü çalışma yaprakları, güçlük çekilen ve ilgi duyulmayan konularda hazırlanarak uygulanması önerilen bir tekniktir (Atasoy, Akdeniz ve Başkan, 2007). Ayrıca, çalışma yapraklarının öğrencilerde bireysel sorumluluğu ve öğrenci-öğretmen iletişimini artırdığı, pedagojik gelişimlerine katkı sağladığı ve kavramsal öğrenme kültürü kazandırdığı ortaya çıkmıştır. Özellikle öğrencilerin yanılgıda oldukları ve anlamada güçlük çektikleri konularda geliştirilerek uygulanması önerilmektedir (Atasoy, 2008).

Sonuç olarak araştırmanın önemi şöyle özetlenebilir: “Kuvvet ve Hareket” ünitesi, soyut kavramlar üzerine kurulmuş, günlük hayatta her zaman karşılaşılan ancak sorgulanmayan olayların anlatıldığı bir ünitedir. “Kaldırma kuvveti”, “yüzme”, “batma” ve “basınç” gibi kavramlarının verildiği, hangi olayın neden kaynaklandığını açıklayan bu ünite; yapılandırmacı yaklaşımın yapısındaki esneklik ve basamaklarla ilerleyerek, öğrencinin kavramasını hızlandıran çalışma yaprakları ile daha kolay ve kalıcı halde

anlatılabilir. Ayrıca, verilen cevaplar ışığında, mevcut kavram yanlışları da tespit edilebilir. Bu sayede, anlama gücü çeken noktaların nereden kaynaklandığına da ulaşılmış olur.

1.4. Sayıtlar

Bu araştırmada aşağıdaki sayıtlardan hareket edilmiştir:

- 1- Araştırmada kullanılan Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavrama Testinin, ilgili kavramları ölçmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu kabul edilmektedir.
- 2- Öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testini ” yanıtlarken kendi bilgilerini yansıttıkları varsayılmıştır.
- 3- Hazırlanan çalışma yapraklarının amaca uygun olduğu kabul edilmiştir.
- 4- Belirlenen örneklem grubunun evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 1- Çalışma grubunu oluşturan Kayseri ili Melikgazi ilçesindeki büyük ve sosyo ekonomik düzeyi iyi bir ortaokulun 8.sınıf öğrencileri
- 2- “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin işlendiği 4 haftalık süre,
- 3- Ünitenin tüm kazanımları için çalışma yapraklarına paralel olarak soru yazılması ve soru sayısının on beş çifti geçmemesi,
- 4- Araştırmacı tarafından hazırlanan 12 adet çalışma yaprağı ve “Kuvvet ve Hareket Kavram Testi” ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Fen Eğitimi: Bireye hiç kimsenin görmediğini görme, duymadığını duyma, düşünmediğini düşünme becerisi kazandıran, yani bireyin üretken bakış ve farkındalık düzeyini arttırma hedefini taşıyan eğitimidir (Bayram, 2012).

Yapılandırıcılık: Bireyin kendisinde var olan bilgiyle beraber yeni bilgiyi, yine kendi zihinsel yapılarına uyarlayarak öğrenmesidir (Balcı, 2007).

Çalışma Yaprağı: Öğrencilerin yapması gerekenleri basamak basamak tarif eden, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlayan önemli araçlardan biridir (Atasoy ve Akdeniz, 2006).

Kavram Yanılgısı: Bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilerle uyumsuzluk gösteren düşüncelerdir (Clement, Brown ve Zietsman, 1989; akt Öner Armağan, 2011). Bir hata veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen her cevap kavram yanılgısı değildir. Öğrenciler hatalarının doğru olduğunu sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa, o öğrenciler kavram yanılgısına sahiptir. (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; akt Öner Armağan, 2011).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Eğitim sistemindeki değişim ile birlikte yirminci yüzyılın ikinci yarısı, fen müfredatlarında yenileşme hareketlerinin dönüm noktası olmuştur (Özsevgeç, 2007). Bu hareketlilik, geçmiş yıllarda kullanılan yöntem ve tekniklerin eksik yanlarını düzeltme ile başlamış, yeni yaklaşımlarla birlikte, öğrenciyi merkeze alan, öğretmeni rehber olarak konumlandıran bir yapıya sahip olmuştur.

Bu yaklaşımlardan biri de yapılandırmacı yaklaşımdır. Bu öğrenme yaklaşımında önceki yaşantılar, öğrenmede temel oluşturur ve bilgi, konu alanlarına bağlı olarak değil, bireylerin oluşturduğu ve ifade ettiği şekilde yapılandırılarak var olur. Zihinde yapılandırma ile öğrenme, insanların yaşamı boyunca edindiği deneyimleri ve bu deneyimlerin kendileri tarafından nasıl algılandığı ile ilgilidir. Öğrencinin bilgiyi kazandığı ve bulunduğu çevreyle etkileşimi sonucunda dünya ile ilgili anlayış geliştirmesi, deneyimlerin dünyayla etkileşim sonucu ortaya çıkar. Dünyaya karşı anlayış geliştirmesi veya değiştirmesi için gereken bilgiyi sağlayan temel kaynaklar, duygular yardımıyla elde edilen deneyimler ve el ve zihinsel becerilerin kullanıldığı etkinliklerdir (Balcı, 2007).

Öğrenme süreci 4 aşamada oluşabilir:

1. Merak uyandırma ve planlama
2. Araştırma ve keşfetme
3. Çözümleme ve derinleştirme
4. Paylaşma ve yaşantıya uygulama

1. Merak uyandırma ve planlama; Bu aşamada öğrencilere günlük yaşamı sorgulayan sorular yönelterek, öğrencilerin konuyla ilgili zihinlerinde var olan bilgileri açığa çıkarmak hedeflenir. Böylece öğrenci kendini yoklamaya ve düşünmeye başlar.

2. Araştırma ve keşfetme; Öğrenciler birlikte gözlem ve deneyleri içeren etkinlikleri yaparak problem oluşturur, hipotezler kurar, deneyleri yapar, öğretmen ise onları sorularla yönlendirir.

3. Çözümleme ve derinleştirme; Öğrenciler verilen kavramları tartışma yoluyla tanımlamaya çalışır. Öğretmen, yeni kavramı zihninde olan benzer kavramlarla karşılaştırması veya eşleştirmesi için rehberlik eder. Öğrendikleri kavramları problem çözümüne uygularlar.

4. Paylaşma ve yaşantıyı uygulama; Öğrenciler edindikleri kavramları birbiriyle paylaşırlar ve bu kavramları çeşitli problemlere uygularlar (Balcı, 2007).

Yapılandırmacılık bir öğretim yaklaşımı değil, bir bilgi ve öğrenme yaklaşımıdır. Temelinde, bilginin zihinde temelden kurulması ve uygulanması vardır. (Balcı, 2007). Yapılandırmacılığa göre öğretmenin yapması gereken, öğrenci ile eğitim programı arasında aracılık etmek, öğrencinin bilgiyi yapılandırma sürecini yanlış yönelmeleri önleyerek kolaylaştırmaktır (Ekici, 2007). Her birey öğrenme sürecinde aktif hale getirilmeli ve kendi öğrenmesinden sorumlu olmalıdır. Bu nedenle öğretmen sınıfta yöntem çeşitliliğine gitmeli ve problem çözmeye dayalı öğrenme, proje temelli öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, örnek olay incelemesi gibi çağdaş öğretim stratejilerine daha fazla yer vermelidir. Bu durumda öğretmenin rolü öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı bir rehber, bir yardımcı veya bir kılavuz olacaktır (Saban 2000).

Ön bilgi ve deneyimlere dayanarak zihinsel yapıların gelişmesi, oldukça zor ve karmaşıktır. Çünkü öğrencilerin kavram yanılgılarına düşmeleri daha kolaydır. Bu yanılgılar kalıcı olma tehlikesi barındırırlar. Bu nedenle öğretmenlerin rehber rolünde dikkatli olmaları gerekir. Böyle bir durumla karşılaştıklarında öğrencilere yanlış anlamalarının ifade edilmesi gerekir. Ancak bu da yeterli olmayabilir. Öğrencilerin kendi yapılarının farkına varması ve yanlışın nedenlerini görmesi sağlanmalı ve sonunda kanıtlarla öğrenci inandırılmalıdır. Yapılandırmacı yaklaşımı geleneksel yaklaşımdan ayıran en önemli özellik de budur (Açıkgöz, 2006).

Kavram yanılgıları, öğretme ve öğrenme sürecinin çözümlenmesi gereken anlamlı bir bileşenidir. Öğrencilerin fen bilimlerinin içeriğini anlamaya gereksinimleri vardır. Ancak bu sayede kendi doğal dünyalarına anlam kazandırabilir ve karşılaştıkları olgular karşısında gerekli açıklamalarda bulunabilirler. Öğrencilerin kavram yanılgılarını ortadan kaldırmalarına yardımcı olmak, bir parçası oldukları doğal dünyayı anlama üreçlerini hızlandırmakla doğrudan ilişkilidir (Genç, 2008).

Kavram yanılgıları, kullanılan yöntem ve tekniklerin eksikliğinden kaynaklanabilir. Yeni kavramların öğretilmesi esnasında her öğrencinin algılama sisteminin bir olmadığı, bireysel farklılıklara sahip olduğu ihmal edilmemelidir. Bu kavramların öğretilmesi için uygun tecrübelerin yaşatılması, kavram yanılgısını önleme adına önemli bir adım olur (Tao and Gunstone 1999).

Kavram yanılgıları bazen de muhakeme yeteneğinden yoksun olmanın bir sonucudur. Zihinde yeterli tecrübe olmasına rağmen, bilgiler arasında sağlıklı köprüler oluşturamamak, bağlantıları zayıf yapılara neden olacaktır. Bu yapılar da zamanla, yeni bilgilerin eklenmesi ile kopabilir. Bu durumda öğrencilerin muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesi yönünde sorulara ve etkinliklere yönelmek, doğru olacaktır (Tao and Gunstone 1999).

Birçok fen konusu kavram yanılgılarına müsaittir. Doğanın anlamlandırılması, hem öğretmen hem de öğrenci için karmaşık olabilir. Bu durumun kolaylaştırılması için kullanılan yöntem ve teknikler günümüzde oldukça fazladır. İşte bu yöntem ve tekniklerden bir de yapılandırmacı yaklaşıma uygun olan çalışma yapraklarıdır. Yukarıda kısaca bahsedilen kavram yanılgılarının oluşma sebepleri ile birlikte, mevcut kavram yanılgılarının düzeltilebilmesi için, bu yanılgıların neler olduğunu belirlenmesi de oldukça önemlidir. Bu noktada çalışma yaprakları ile alınan bilgiler, kavram yanılgılarını belirleyip düzeltmede, öğretim sürecine katkı sağlayacaktır.

Araştırmanın bu bölümünde, eğitim-öğretim faaliyetleri için hazırlanan çalışma yapraklarının öğrenme-öğretme sürecindeki kullanımları hakkındaki bilgilere ve şimdiye kadar yapılan Kuvvet ve Hareket ünitesini konu alan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Çalışma Yaprakları Nedir?

Çalışma yaprakları, öğrencilerin yapması gerekenleri basamak basamak tarif eden, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlayan önemli araçlardan biridir (Atasoy ve Akdeniz, 2006). Hemen hemen bütün derslerde kullanılabilen resim, şekil ve şemalarla renklendirilebilen ayrıca mini fıkra ve diyaloglarla süslenmiş, öğrenci için eğlendirici ve motivasyon arttırıcı olan çalışma yaprakları, kalıcı ve etkili öğrenmede önemlidir (Coştu ve Ünal, 2005).

Çalışma yaprakları, bütünleştirici öğrenme kuramının temel ilkeleri doğrultusunda etkili kavram öğretimini sağlamada öğretmene yardımcı olacak rehber materyallerdendir. Öğretimde kullanılış amaçlarına göre, farklı tanımlanabilmekle birlikte kullanıcının (öğretmen, öğrenci ya da araştırmacı) ihtiyaçlarına göre de farklı şekillerde tasarlanabilmektedir (Ceyhan ve Türnüklü, 2002: Akt; Coştu, Karataş ve Ayas, 2003).

Çalışma yapraklarının hazırlanma aşamaları şu şekilde sıralanabilir;

İlgi; Merak uyandırıcı güncel olay, resim, karikatür vb öğelerle öğrencinin ilgisi çekilir.

Etkinlikler; Rehber olacak yönergelerle, gerekli etkinlikler hakkında bilgi verilir.

Sorgulama ve Değiştirme; Önceki bilgilerin yenilerle karşılaştırılmasına olanak tanıyan sorular hazırlanır.

Uyarılama; Yeni bilgiyi kullanma alanı oluşturularak, öğrencinin yeni durumu adapte olması sağlanır (Demircioğlu ve Atasoy, 2006).

Bu rehber materyal hazırlanırken öğretim yöntemine uygun olması dışında hazırlanması aşamasında da dikkat edilmesi gereken unsurlar vardır. Bu unsurlar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Çalışma yaprağı ile kazandırılmak istenen davranışlar için amaçlar belirlenmeli ve bu amaçlara dikkat edilmelidir (YÖK, Dünya Bankası, 1997).
- Etkinlikler hazırlanırken öğrencilerin hem grupça hem de bireysel olarak, zamanı kullanmaları konusunda hesaplamalar yapılmalıdır (YÖK, Dünya Bankası, 1998).

- Kavram yanılgılarına dikkat edilmelidir.
- Konuya uygun resim, şema, küçük dipnotlar, fıkralar veya hikayeler yer alabilir. Ancak bunların organizasyonuna dikkat etmek gerekmektedir (Kurt, 2002).
- Çalışma yapraklarında yer alan yönergeler gayet açık ve öğrenciyi doğru yönlendirmelidir.
- Ad-soyad, tarih yazılacak bölümler, konu başlığı ve özellikle yönerge bulunmalıdır (Ev, 2003).
- Her işlem basamağının ardından, öğrenciyi mantıksal düşünmeye yöneltecek açık uçlu sorulara yer verilmelidir. Bu durum geri dönütleri alma konusunda yararlı olacaktır.
- Öğrencilerin bireysel ihtiyaçları göz önüne alınarak, gerektiğinde geliştirilebilir ve güncelleştirilebilir olmalıdır (Demirel, 2001).
- Az ve öz bilgi içermesine, ilgi çekici olmasına, yeterli boşluk bırakılmasına, bilgilerin düzgün yerleştirilmesine, yazı ve karakterlerin öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olarak seçilmesine önem verilmelidir (Şahin ve Yıldırım, 1999).

Sınıflarda uygulanabilmesi adına yapılması gerekenler ise şöyle sıralanabilir:

- 1-Çalışmanın bireysel mi, eşli mi veya grupla mı yapılacağına karar verme,
- 2-Öğrencilerin belirlenen davranışları edinmeleri için yapmaları gerekenleri belirleme,
- 3-İmkânlar ölçüsünde bir sınıfta deneme amaçlı kullanma,
- 4-Görülen eksiklikleri dikkate alarak, yeniden düzenlenip uygulama,
- 5- Uygulama esnasında öğrencilerden gelebilecek sorulara cevap verebilmek için sınıfta dolaşma ve gerektiğinde öğrencilere söz hakkı verme ya da yardım etme ve
- 6-Zaman ayarlaması yaparak, çalışmanın tam anlamıyla doygunluğa erişmesini sağlamadır (YÖK, Dünya Bankası, 1997-1998).

2.1.1. Çalışma Yapraklarının Öğretimdeki Yeri

Çalışma yaprakları, öğrencinin ders esnasında ilgileneceği, öğretmen ve öğrencilerin kendilerinin de hazırlayabilecekleri türde bir materyaldir. Özellikle öğretmenler öğrencilerinin nelerden hoşlandıklarını, hazır bulunuşluk düzeylerini nasıl daha kolay

öğreneceklerini bildikleri için kendi öğrenci seviyelerine en uygun çalışma yaprağını istedikleri şekilde hazırlayabilirler. (Bozdoğan, 2007).

Elde edilen mülakat bulguları, çalışma yapraklarının öğrencilerin ilgi ve dikkatini çektiğini göstermektedir (Gürses, Atasoy ve Akdeniz, 2006; Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2001: Akt; Atasoy, 2008; Coştu, Karataş ve Ayas, 2003). Bu dikkat çekiciliğin temelinde, kullanılan görsellerin ya da metinlerin öğrenciye hitap edebilmesi yatmaktadır. Karikatür ve resimlerin, ilginç etkinliklerin yanı sıra günlük hayatla kurulan bağlantıların ve değerlendirme kısımlarında yer alan oyun, bulmaca gibi etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çekmesinin, dolayısıyla uygulamalarda öğrenmeye ve paylaşma isteklerinin bir sonucu olduğu belirtilmiştir (Gürses, Akdeniz ve Atasoy, 2006: Akt; Atasoy, 2008).

Materyallerin eğlenceli hale getirilmesi, konunun özünü oluşturması, her seviyedeki öğrenciye hitap etmesi ve kavram öğrenimine yardımcı olması gibi özellikleri taşıyan çalışma yaprakları, yapısındaki çeşitlilik gereği, birçok araştırmacının veri toplama aracı olarak kullanılmıştır (Atasoy, 2008; Atasoy ve Akdeniz, 2006; Kurt ve Akdeniz, 2002). Birçok araştırmada yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun hazırlanan çalışma yaprakları ile sahip olunan kavram kargaşasından uzak, soyut düşünme ve karşılaşılan durumları zihinde anlamlandırabilme konusunda ilerleme kaydedildiği söylenmektedir. Çalışma yapraklarının öğrencilerin bu konudaki anlama güçlüklerini ortadan kaldırılması açısından olumlu etkileri olduğu ortaya konulmuştur. Öğrenciler, kavramları, yanlışlardan uzak bir biçimde zihinlerinde inşa edebilmektedirler (Coştu, Karataş ve Ayas, 2003; Coştu ve Ünal, 2005; Ev, 2003). Bunun yanında kavram yanlışlarını tamamen ortadan kaldırma adına, istenen başarıya ulaşamadığını ancak kavram yanlışlarının önemli bir bölümünün yok olduğunu belirten araştırmalara da rastlanmaktadır (Atasoy, 2008).

Kavram yanlışlarını en aza indirme ya da tamamen yok etmenin yanı sıra, öğrencilere ifade özgürlüğü tanınması da, çalışma yapraklarını özel kılan bir başka özelliktir. Yapılandırmacı sınıf ortamında öğrencilere rehberlik ettiği ve düşüncelerini rahatlıkla ifade etmenin yolunu gösterdiği belirlenmiştir (Atasoy ve Akdeniz, 2006; Kurt ve Akdeniz, 2002). Olayları nedenleriyle birlikte yorumlayabilme kabiliyetlerini geliştirdiği ve fikirlerini paylaşabilme ve sorgulama ortamı sağladığı ortaya

çıkartılmıştır (Burhan, 2008). Açık uçlu sorulara verilen cevaplar, öğretmenin öğrencisi hakkında bilgi sahibi olması için başvurabileceği, güvenilir bir kaynak olmaktadır. Kendi cümleleri ile açıklamaya çalıştığı herhangi bir konu ya da kavram, öğrencinin konuya ne kadar hâkim olduğu hakkında, öğretmene bilgi verebilir. Öğrencilerin zihinlerinde bilginin nasıl yapılandığı ve organize olduğu konusunda önemli fikirler sağlayabilir. Ancak öğrencilerin güncel hayatta karşılaştıkları olayları açıklamalarında çalışma yapraklarının, istenilen düzeyde etkili olmadığını belirten araştırmalara da rastlanmaktadır (Coştu ve Ünal, 2005).

Üzerinde düzeltmelerin yapılabilmesi gibi esnek özelliğe sahip olması, çalışma yapraklarının bir başka tercih edilme sebebidir. Farklı sınıf ortamları ve öğrenci grupları üzerinde uygulanması ve uygulamalar sonunda elde edilen sonuçların dikkate alınarak gerekli düzenlemelerin yapılması, materyalin birçok öğretim ortamlarında kullanılmasını kolaylaştırabilir (Coştu ve Ünal, 2005). Ayrıca öğretmenin ihtiyaç duyduğu bütün bilgileri bir yaprak altında toplamasına olanak vermesi, ölçme – değerlendirme aşamasında da öğretmene kolaylık sağlayacaktır.

Çalışma yaprakları, öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını ve yapılan etkinliklerle konunun hatırlanmasını arttırmaktadır (Coştu ve Ünal, 2005). Etkinliklerin ders esnasında yapılması, kendi kendine öğrenme sorumluluğunu geliştireceği gibi, daha aktif olmaları sayesinde, kavramları daha kolay algılamalarına da olanak tanıyacaktır (Seymen, 2003: Akt; Bozdoğan, 2007). Zevkle işlenen bir dersin sonunda, kitabı tanımlardan çok daha uzakta, yaşadığı ve kendi cümleleri ile tanımladığı konular, zihninde daha çok kalacaktır. Bu da bilgilerin kalıcı olmasını sağlayacaktır.

Çalışma yapraklarının öğrencilerin derse karşı olumlu tutum edinmelerini sağlaması sebebiyle öğretmenlerin işini kolaylaştırdığı, bir gerçektir (Ev, 2003). Bu bağlamda, öğretmenlerin çalışma yaprağı geliştirme ve kullanma becerileri kazanmaları için hizmet öncesi ve hizmet içi kurslarla eğitilmeleri gerektiği önerilmiştir (Coştu, Karataş ve Ayas, 2003; Saka, Akdeniz ve Enginar, 2002). Hatta çalışma yaprakları hazırlama ve kullanma becerilerinin öğretmen adaylarına lisans düzeyinde kazandırılması gerektiği dikkate alınmalıdır (Saka, Akdeniz ve Enginar, 2002). Hem öğretmen hem de öğrenci materyali şeklinde hazırlanan bu yapraklar sayesinde, ülkemizde öğretim programı geliştirme çalışmalarında kullanılmak üzere zengin dokümanlar oluşturulabilir (Coştu

ve Ünal, 2005). Öğretmen kitaplarındaki uygulama alanları, öğretmenlerden gelecek çalışma yaprağı örnekleri ile daha kapsamlı hale getirilebilir.

2.1.2. Çalışma Yaprakları ile Fen Eğitimi

Son yıllarda diğer ülkelerde kullanılan ve bizde henüz yeni farkına varılan bir materyal olan ‘çalışma yaprakları’ fen bilgisi öğretiminde kullanılma kolaylığı, içeriğe uygun hazırlanabilme avantajı ve dersi monotonluktan kurtarma yönü ile çağdaş öğretim yöntemlerinde kullanılan materyaller arasında sayılmaktadır (Demirel, 2001). Çünkü fen bilgisi öğretiminde, öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayatla ne kadar bütünleştirebildiği önemlidir ve çalışma yapraklarında yer alan sorular ve etkinlikler, öğrencinin günlük yaşamda karşılaşılabileceği durumları çözmesini kolaylaştıracak ve bu konuda öğrenciyi düşündürerek, öğrendiğinin kalıcı olmasını sağlayacaktır.

Fen bilgisi öğretiminde öğrencilerin verilen bilgiler arasında bağlantı kurması, bu bilgiler arasındaki ilişkileri görmesi ve bundan yararlanarak yorum gücüyle problemleri çözebilmesi önemlidir. Çalışma yaprakları, basamaklar halinde hazırlandığı için öğrencilerin her bir bilgi aşamasını sindirip, diğer basamağa geçmesi daha kolay olmakta, bu geçişler arasındaki bağlantı sayesinde öğrenciler karşılaştıkları problemleri daha kolay algılayarak, çözüme daha kolay ulaşabilmektedirler (Bozdoğan, 2007).

Fen dersinin, öğrenciler tarafından zor olduğu düşüncesi onların derse karşı olumsuz tutum içine girmelerine neden olmaktadır. Bu tutumların değişmesinde çalışma yapraklarının önemli bir role sahip olacağı düşünülmektedir. Çünkü çalışma yapraklarında konular yalın, sade, anlaşılır düzeyde ve eğlenceli bir şekilde planlanmakta, basit ve anlaşılır şekilde verilmekte ve böylece öğrenme zevkli hale gelmektedir (Kurt ve Akdeniz, 2002). Bu da öğrencinin derse karşı olumlu tutum geliştirmesi anlamına gelmektedir (Bozdoğan, 2007).

Fen denilince akla gelen ilk unsur, elbette ki deneydir. Bilimsel süreç becerilerinin tamamını kapsayan deneyler, bilimselliğin temelini oluşturmaktadır. Çalışma yapraklarının bireysel çalışmalara olanak sağlayarak öğrencilerin deney düzeneği kurma, el becerilerini geliştirme, ölçüm yapma, verileri tabloya kaydetme, verilere göre grafik çizme gibi bilimsel süreç becerilerini kazandıkları belirlenmiştir (Atasoy ve Akdeniz, 2006). Birbirini takip eden işlem basamaklarını açıklamak için oluşturulan

yönergeler, deneylerin uygulanması esnasında kullanılan çalışma yapraklarına dönüştürülerek, deneyin ulaşmak istediği noktaya, öğrenciyi, daha hızlı ulaştırabilir. Deney verilerini tablolandırmak ya da grafik çizmek gibi özellikler, çalışma yapraklarının yönergelerini takip eden ve deneyi izleyen ya da yapan bir öğrenci için, oldukça kolay olacaktır. Basit araç-gereçlerle öğrencilere sağlanan ortamlardaki öğretmen etkisinin en aza indirilmesi ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirmek, bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında çok önemli olduğu için, çalışma yapraklarının fen eğitiminde kullanılması bu açıdan kaçınılmazdır (Coştu, Karataş ve Ayas, 2003; Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2001: Akt, Atasoy, 2008).

Akla gelen diğer unsur ise, fen gezileridir. Doğayı doğanın içinde aramak için, rehber öğretmen eşliğinde yapılan fen gezileri esnasında, çalışma yapraklarının kullanım alanı giderek yaygınlaşmaktadır. Araştırmacılar, öğrencilerin fende daha aktif olmalarını engellemek için öğretmenlerin fen gezilerinde kapalı uçlu sorular sormamaya ve öğretici bir yaklaşım kullanmamaya dikkat etmeleri gerektiğini önermektedirler (Rix ve McSorley, 1999: Akt; Atasoy, 2008). Bu sayede, ulaşılmak istenen hedefin yanı sıra, daha pek çok fen olayı da beraberinde öğrenilebilecektir.

Çalışma yaprakları ile yapılan araştırmalar, ilkökul seviyesinde oldukça azdır. Gecit, Şeyihoğlu ve Kartal (2011), ilkökul 3.sınıf öğrencileri ile yaptıkları araştırmada, Hayat Bilgisi dersinin ünitelerini, çalışma yaprakları ile anlatarak işlemişlerdir. Başarı testlerinin ve mülakatların sonucunda, kontrol grubu ile deney grubu arasında anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma yapraklarının 'Bayrak, Cumhuriyet ve Atatürk' kavramlarını öğretmede, tekrar etme ve yanlış bilgileri düzeltme konusunda, geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğunu bulmuşlardır.

Ortaokul seviyesindeki öğrenciler ile yürütülen çalışmalarda, fizik, kimya, biyoloji ve matematik alanları tercih edilmiştir (Bozdoğan, 2007; Burhan, 2008; Bulut, Ekici ve İnan İşeri, 1999; Çınk, 2007; Demirci ve Özmen, 2012; Er Nas, Çepni, Yıldırım ve Şenel, 2007; Ev, 2003; Sambur, 2009). Çalışma yaprakları yapısı bakımından, mevcut eksikliklerin belirlenmesi ve yeni konulara zemin hazırlaması açısından araştırmacıya yardımcı olan bir boyuta sahiptir. Öğrencilerin çalışma yapraklarındaki soruları cevaplarırken bilgilerini yazarak açıklamaları, birikimlerinin ne kadar ve ne seviyede olduğunu göstermektedir. Bu durum, araştırmacının ihtiyaç analizi yapmasına elverişli

bir ortam hazırlar. Yukarıdaki çalışmalar arasında Bulut vd (1999) ve Sambur'un (2009) çalışmaları bu anlamda dikkat çekmektedir. Bulut vd (1999), 3.sınıf matematik öğretmen adayları üzerinde matematik alan konularından biri olan 'Olasılık' ünitesinin hangi seviyelerde anlaşıldığını belirlemek için, lisans öğrencilerine çalışma yaprakları hazırlamış ve uygulamıştır. Bu uygulama sonrasında elde ettiği verilerle, 8.sınıf öğrencilerinin 'Olasılık' konusu işlenirken, yardımcı materyale ihtiyaç duyabileceğini saptamışlardır. Yani, matematik öğretmeni olmalarına bir yıl kala, lisans öğrencilerinin ciddi boyutta bilgi eksikliğine sahip olmasının, öğretmenlik hayatlarını olumsuz etkileyeceğini düşünerek, konunun temellerinin atıldığı ortaokul yıllarında, yardımcı materyallerle ders işlemenin daha faydalı olacağını belirtmişlerdir. Diğer yandan Sambur da (2009), o yıllarda değişen fen programı sonucunda, 8.sınıfların 'Su Arıtımı' konusunda eğitim alacaklarını düşünerek, 7.sınıf öğrencilerine su hakkında çalışma yaprakları hazırlayıp, Su Tutum Ölçeği ve Başarı testi uygulayarak değerlendirmiş ve bir sonraki yıl öğrenecekleri 'Su Arıtımı' konusuna, suya yönelik farkındalıklarını arttırmışlardır. Buradan da anlaşılacağı gibi, hem ihtiyaçları belirlemek hem de yeni konulara zemin hazırlamak açısından, eğitime katkı sağlamaktadır. Ayrıca yine yukarıda sıralanan çalışmaların tamamında başarı testleri ile değerlendirme mevcutken, bazı araştırmalar tutum ölçekleri de kullanmıştır (Bozdoğan, 2007; Çınkı, 2007; Sambur, 2009). Bu çalışmalarda öğrencilerin çalışma yaprakları eşliğinde ders işleme konusunda olumlu tutumlara sahip olduğu belirtilmiştir.

Fen bilimlerinin özelleşerek devam ettiği lise seviyesinde de fizik, kimya ve biyoloji dersleri için çalışma yapraklarını tercih eden araştırmalar vardır (Ayas ve Özmen, 2002; Coştu ve Ünal, 2005; Coştu, Karataş ve Ayas, 2003; Güler ve Sağlam, 2002; Kurt ve Akdeniz, 2002; Özay Köse, 2010; Saka ve Yılmaz, 2005; Yıldırım, Kurt ve Ayas, 2011). Bu çalışmalar arasında, Coştu, Karataş ve Ayas'ın (2003) kavram öğretimi amacıyla hazırladıkları çalışma yaprağı, lise1, lise 2 ve lise 3 öğrencileri ile yaptıkları mülakatlar sonucunda hazırlanmıştır. Bu mülakatlar sonucunda oluşturdukları çalışma yaprağını lise 2 öğrencileri üzerinde denemişlerdir. Kimya dersinin basınç-kaynama ilişkisini anlatan ünitesinde uygulamışlardır. Yapılan öğretmen mülakatlarından sonra çıkan sonuç, laboratuvar ihtiyacının karşılanamadığı okullarda, çalışma yaprakları ile eğitim yapmanın olumlu sonuçlar doğurduğunu belirtmişlerdir. Çalışma yapraklarının kısa zamanda öğrencileri istenilen kazanımlara ulaştırdığını ve düz anlatım yöntemine

göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Diğer yandan, Güler ve Sağlam'ın (2002) çalışmasında ise, kontrol grubuna çalışma yaprağının, deney grubuna ise bilgisayar destekli eğitimin uygulanması sonucunda, lise öğrencilerinin gerek akademik başarılarında gerekse tutumlarında bir farka rastlanmamıştır. Bu durum sonucunda, çalışma yapraklarının, diğer bütün yöntemlere göre ilerde olmadığı söylenebilir. Ancak bütün araştırmalar göz önüne alındığında, geleneksel yöntemlere göre, çalışma yapraklarının daha başarılı olduğu, kanıtlanan bir gerçektir.

Öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışma yaprağı araştırmaları da mevcuttur (Akgün ve Gönen, 2004; Atasoy, 2008; Atasoy, Akdeniz ve Başkan, 2007; Bulut, Ekici ve İnan İşeri, 1999; Çelikler, 2010; Çelikler ve Aksan, 2012; Gönen ve Akgün, 2005). Gönen ve Akgün (2005), çalışma yapraklarının ve sınıf içi tartışma yönteminin kavram yanlışlarını düzeltme adına ne kadar başarılı olduğunu lisans öğrencileri üzerinde denemişlerdir. Fizik konularından biri olan 'Hal Değişimi' bilgilerini yoklamak için hazırladıkları çalışma yaprağı, uygulama sonrasında yapılan sınıf içi tartışma yöntemi ile değerlendirilmiştir. Kavram yanlışlarında anlamlı ölçüde düzelme görülmüştür. Ancak iki hafta sonra çalışma yapraklarının yeniden uygulanması sonucunda, bilgi eksikliklerinin kalıcı olarak düzeldiği ama kavram yanlışlarının hala devam ettiği kaydedilmiştir. Bu durum, lisans seviyesine gelmiş öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının, kemikleşmiş bir hal aldığını göstermektedir. Bu durumun düzeltilmesi adına derslerde, öğretmenlerin öğrencileri dersle ilgili konuşturarak öğretilen kavramlarla ilgili çelişki ve yanlışlarını ortaya çıkarması ve gidermek için uygun yöntem ve teknikleri geliştirmesi gibi önerilerde bulunulmuştur.

Ayrıca, çalışma yapraklarının nasıl düzenlenmesi adına Demircioğlu ve Atasoy (2006), 2007 yılına kadar yapılan araştırmalarda, çalışma yapraklarının eğitim hayatındaki yerini belirlemek adına Korkmaz (2007), tarama modeli kullanarak çalışmalarda bulunmuştur. Karamustafaoğlu (2006) ise fen öğretmenlerinin çalışma yaprakları ve yeni yöntemlere karşı tutumlarını görmek adına araştırma yapmıştır. Cinsiyet farkının ve deneyimin anlamlı bir fark oluşturmadığı ancak mezun olunan fakülteler arasında, eğitim fakültesi mezunu olan öğretmenlerin fen edebiyat fakültesi ya da yüksek okul

mezunu öğretmenlere göre, yeni yöntemleri kullanmak adına, anlamlı fark oluşturduğu belirtilmiştir.

2.2. Kuvvet ve Hareket Ünitesi ile İlgili Çalışmalar

Bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde, üretken bireylerin yetiştirilmesi adına tüm dünyada geliştirilen öğretim programlarında birçok değişiklik yapılmaktadır. Bu süreçte, öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşması fikri, tüm programların ortak noktası olarak görülmektedir. Fen ve teknoloji dersleri de bu bağlamda, en önemli derslerden biri haline gelmiştir. Çünkü düşünen, düşünerek bilime katkıda bulunan ve teknolojinin ilerlemesini sağlayan tüm bilim insanları, bilim hayatına ilk adımı bu derslerde atmaktadır.

İlköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda, 2007 yılından önce yedinci sınıflarda “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi olarak işlenen bu ünite, 2007'den sonra, sekizinci sınıflarda “Kuvvet ve Hareket” olarak isimlendirilmiştir. Bu ünite eğitimin ilk yıllarından itibaren, sağlam temellere oturtularak öğretilmelidir. Herhangi bir kavram yanlışlığı, ertesi yıl, üzerine eklenen yeni bir bilgi ile ileride, derin hatalara sebebiyet verebilir. Kuvvet ve Hareket ünitesi kapsamında yapılan araştırmalar, kavram yanlışlıklarının tespiti ve giderilmesine yöneliktir. Bu yanlışlıklar kişinin kendi deneyimleri sonucunda oluşan, bilimsellikten uzak ve anlamlı öğrenmeye engel olan bilgilerdir. Bu yanlışlıkların tespit edilmesi ve giderilmesi, ileride oluşabilecek daha büyük yanlışların önüne geçilmesi adına oldukça önemlidir. Örneğin yoğunluk için yapılan en yaygın kavram yanlışlarından biri; yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyük olan maddelerin sıvıda batması ile yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşit olan maddelerin sıvıda askıda kalması durumunun, iki maddenin de aynı yoğunluğa sahip olduğu hissini vermesidir. Bu yanlışlığın varlığı, kaldırma kuvveti konusunun temelini sarsacak niteliktedir. Çünkü batan cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti ile askıda kalan cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, eşit değildir. Batan cisme etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçükken, askıda kalan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti, yer değiştirdiği sıvının ağırlığına yani cismin kendi ağırlığına eşittir ($V_b \cdot d_s = V_c \cdot d_c = F_k$). Bunun gibi yanlışlıklar, sarmal yapıda ilerleyen fen eğitimi için oldukça tehlikelidir.

Çünkü her yeni bilgi eski bilginin üzerine inşa edilecek ve yanlış temeller üzerine kurulan yeni bilgiler, daha büyük yanlışlara sebebiyet verecektir.

Diğer yandan, “Kuvvet ve Hareket” ünitesi fiziğin temeli kabul edilmektedir. Geniş anlamlara sahip kavramları ve soyut işlemler gerektiren bir yapısı olan bu ünite, sarmal eğitimin doğası gereği, ilköğretimin ilk yıllarından itibaren, her geçen yıl biraz daha yoğunlaştırılarak öğrencilere verilmektedir. Yıllara yayılarak anlatılmasındaki sebep, anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi adına, bilgilerin zihinde tam anlamıyla oluşması için zamana ihtiyacın olmasıdır. Birçok araştırmacı, bu ünitedeki kavramların nasıl daha iyi öğretilebileceğini bulma yolunda ilerlemeler kaydetmiştir. Yöntem ve tekniklerdeki çeşitlilik, bir sınıftaki bütün öğrencilere hitap edebilmek için başvurulan bir durumdur. Rehber materyallerin zenginliği, öğretim programlarının içeriği ne olursa olsun, öğrencilerin konu veya ünite bazında hazırlanabilmeleri için önemlidir (Özsevgeç, 2006). Ancak, konuların soyutluk derecesi arttıkça, birçok teknik geride kalmakta, gösterim ve deney yöntemleri gibi yöntemler, daha ön planda tutulmaktadır. Özellikle bilgisayar destekli eğitim, “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin bu ihtiyacını karşılar niteliktedir.

Fen programında kuvvet ve hareket kavramlarının öğretimi ilkokul yıllarında verilmeye başlansa bile, ortaokul seviyesinde bu bilgiler sarmal yapı gereği, giderek yoğunlaşmaktadır. Dolayısıyla ortaokul seviyesinde bu sayı oldukça fazladır (Akdemir, 2005; Bozan ve Küçüközer, 2007; Bozdoğan, 2007; Çeken, 2002; Genç, 2008; Hançer, 2007; Keleş, 2007; Kirişcioğlu, 2007; Önen, 2005; Özsevgeç, 2006; Seçer, 2008; Şahin, 2010; Şahin, İpek ve Çepni, 2010; Şahin, İpek ve Çepni 2012; Taşkoyan, 2008; Ünal, 2005; Ünal ve Coştu, 2005; Yelgün, 2009; Yıldız, 2008). Bu çalışmaların bazılarında kavram yanlışlarının tespiti üzerine gidilmiştir (Akdemir, 2005; Bozan ve Küçüközer, 2007; Genç, 2008; Seçer, 2006; Ünal ve Coştu, 2005; Yelgün, 2009; Zeybek, 2007). Bu araştırmalar arasında, Soner’in (2006) çalışması, kavram yanlışlarının tespitinin yanı sıra, mevcut fen programının işleyişi esnasında, öğrencilerin kavramsal gelişimlerini incelemeyi de hedef almıştır. Örneklemeden seçtiği sekiz öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme, sesli ve görüntülü kayıt yapmıştır. Uygulama sonunda fen programının olası kavram yanlışlarını göz önünde bulundurmadığını ve yeteri kadar vurgu yapmadığını; bunun için de öğrencilerin kavram yanlışlarında olumlu yönde bir değişiklik olmadığını belirtmiştir. Diğer yandan Yelgün (2009), sekizinci sınıfların

‘Kaldırma Kuvveti’ konusundaki kavram yanlışlarını belirlemenin yanında, bu yanlışların oluşum sebeplerini de araştırmıştır. 14 açık uçlu soru ile belirlediği kavram yanlışlarının sebeplerini bulmak için 18 öğrenci ile mülakat yapmıştır. Bunun sonucunda kavram yanlışlarının sezgilere, yaşantılara, fizik kurallarının yanlış yorumlanmasına, deneylere, öğretmenlere, informal çevreye, hikâye, masal ve çizgi film gibi çocuklara yönelik kaynaklara ve kitaplara dayandığını belirtmiştir.

Ortaokul seviyesindeki öğrencilerle yapılan çalışmalar arasında, kavram yanlışlarının tespiti ile birlikte bu yanlışların düzeltilmesi yolunda yapılan araştırmalar da vardır (Bozdoğan, 2007; Çeken, 2002; Hançer, 2007; Keleş, 2007; Kirişcioğlu, 2007; Önen, 2005; Özsevgeç, 2006; Şahin, 2010; Şahin, İpek ve Çepni, 2010; Şahin, İpek ve Çepni, 2012; Taşkoyan, 2008; Ünal, 2005; Yıldız, 2008). Bu araştırmaların tamamında uygulamadan sonra başarı testi uygulanmış ve çıkan sonuçlara göre kullanılan yöntem ve tekniklerin deney grubunu kontrol grubundan daha başarılı yaptığı tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan yöntem ve teknikler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 1. Alanyazında “Kuvvet ve Hareket” Ünitesi için Kullanılan Yöntem ve Teknikler

ÇALIŞMALAR	SEVİYE	KONU	STRATEJİ, YÖNTEM VE TEKNİKLER
Bozdoğan, 2007	7. sınıf	Basınç	Çalışma Yaprakları
Çeken, 2002	7. sınıf	Basınç	Deney ve Aktiviteler
Şahin, İpek ve Çepni, 2010	8. sınıf	Yüzme ve Batma	5E Modeli (Kavramsal Değişim Metinleri, Kavram Karikatürleri, Animasyon, Çalışma Yaprağı, Tahmin-Gözlem-Açıklama)
Hançer, 2007	7. sınıf	Kuvvet/Hareket	5E Modeli ve Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretim
Keleş, 2007	6. sınıf	Kuvvet/Hareket	Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Öğretim
Kirişcioğlu, 2007	7. sınıf	Basınç	Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımına Dayalı Ders ve Çalışma Kitabı ve Portfolyo
Önen, 2005	7. sınıf	Basınç	Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı (Örnek Olay, Tartışma, Grup Çalışması, Beyin Fırtınası,

Özsevgeç, 2006	5. sınıf	Kuvvet/Hareket	Tamamlanmamış Hikaye, Soru-Cevap, Bulmaca, Günlük Tutma, Kavram Haritası) 5E Modeline Yönelik Rehber Materyal
ÇALIŞMALAR	SEVİYE	KONU	STRATEJİ, YÖNTEM VE TEKNİKLER
Şahin, 2010	8. sınıf	Kuvvet/Hareket	5E Modeli (Kavramsal Değişim Metinleri, Kavram Karikatürleri, Animasyon, Çalışma Yaprağı, Tahmin-Gözlem-Açıklama, Analoji, Tanılayıcı Dallenmiş Ağaç)
Şahin, İpek ve Çepni, 2012	8. sınıf	Katı Basıncı	5E Modeli (Animasyon, Analoji, Çalışma Yaprağı, Poster)
Taşkoyan, 2008	7. sınıf	Basıncı	5E Öğrenme Modeli Temelli Sorgulayıcı Öğrenme Stratejisi
Ünal, 2005	7. sınıf	Basıncı	Buluş Yoluyla Yapılandırılmış Etkinlikler
Yıldız, 2008	8. sınıf	Kuvvet/Hareket	5E Öğrenme Modelinin Kullanıldığı Kavramsal Değişime Dayalı Öğrenme

Aynı çalışmalardan bazıları, tutum ölçekleri kullanmıştır (Keleş, 2007; Özsevgeç, 2006; Taşkoyan, 2008). Özsevgeç (2006) ve Taşkoyan'ın (2008) çalışmalarından alınan tutum ölçeği sonuçlarında, Kuvvet ve Hareket ünitesini öğretmek için kullanılan yöntem ve tekniklerin, öğrencilerin fene karşı tutumlarında herhangi bir farklılığa neden olmadığı belirtilmiştir. Ancak Keleş (2007), Web Destekli Öğretimin öğrencilere sıkıcı gelmesi ve bireysel olarak her öğrenciye bilgisayar düşmemesi gibi sebeplerden, tutum ölçeğinin ön-test ve son-test sonuçları arasında, düşüş gösterdiğini söylemiştir. Bazılarında ise kalıcılık testleri uygulanmıştır (Şahin, 2010; Şahin, İpek ve Çepni, 2012). Bu çalışmalarda da, kullanılan yöntemin Kuvvet ve Hareket ünitesinin kalıcılığını arttırdığı yönünde sonuçlara ulaşılmıştır.

Lise gruplarında, Kuvvet ve Hareket ünitesi, fizik dersleri kapsamında devam etmektedir. Atasoy ve Akdeniz (2006), beş fizik öğretmeninin görüşleri doğrultusunda hazırladıkları çalışma yaprağını, enerji konusu için lise öğrencilerine uygulamışlardır. Çalışma yaprağı ile ders işlemenin gözlemlemeyi ve ölçüm yapıp sonuçlar almayı geliştirdiğine ve derse zevk kattığına, yaptıkları mülakatlar sonucunda ulaşılmıştır. Polat (2007) ise, onuncu sınıflara, kavram kargaşası yaratan 5 etkinlikle, Kuvvet ve

Hareket ünitesini anlatmıştır. Yapılan Kavram Yanılgısı Belirleme Testi'nden sonra, bu etkinliklerin kontrol ve deney grupları arasında, deney grubu lehinde anlamlı bir fark oluşturduğunu belirtmiştir.

Lisans seviyesinde yapılan araştırmalar da mevcuttur (Atasoy ve Akdeniz, 2007; Soner, 2006; Zeybek, 2007). Bu çalışmalar, sadece kavram yanılgılarını belirleyebilmek adına yapılmıştır. Newton'un Hareket Kanunları hakkındaki kavram yanılgılarını belirlemek isteyen Atasoy ve Akdeniz (2007), sınıf öğretmen adayları üzerinde başarı testi uygulamıştır. Sonuçta, ortaya çıkan kavram yanılgılarının sebebi olarak öğretmen adaylarının konu ve kavramları yüzeysel olarak, geçici bir süre zihinlerinde tutmaları ve anlamlandıramamaları olduğu düşünülmektedir. Soner (2006) ise birçok bölümün bir arada fizik dersi aldığı bir sınıfta, Newton'un Hareket Kanunları hakkında, kavram yanılgısı testi uygulamıştır. Sonuçlara göre, erkek öğrencilerin kız öğrencilerden; sayısal öğrencilerin eşit ağırlıkla gelen öğrencilerden; fen edebiyat fakültesinden gelen öğrencilerin, mühendisliklerden ve mühendisliklerin de eğitim fakültesinde okuyan öğrencilerden daha başarılı olduğunu bulmuştur.

Bu araştırma kapsamındaki kavramlar; yoğunluk, sıvıların kaldırma kuvveti, gazların kaldırma kuvveti, katı basıncı, sıvı basıncı ve gaz basıncı gibi kavramlardır. Alanyazın araştırması yapılırken, bu kavramların irdelendiği araştırmalara bakılmış, bu araştırmalar sonucunda çıkartılan kavram yanılgıları ile veri toplama aracı hazırlanmıştır. 2013 – 2014 eğitim-öğretim yılının sekizinci sınıf fen programında, “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamındaki kazanımlar, tespit edilen kavram yanılgıları ile ilişkilendirilerek, aşağıdaki tabloda açıklanmaktadır.

Tablo 2. Alanyazında “Kuvvet ve Hareket” Ünitesi Kavram Yanılgıları

KAZANIMLAR	KAVRAM YANILGILARI
1.1. Bir cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlığını dinamometre ile ölçer ve ölçümlerini kaydeder	
1.2. Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır.	
1.3. Cismin sıvı içindeki ağırlığının az görüldüğü sonucunu çıkarır	*Sıvılar katıları kaldıramaz (Yelgün, 2009). *Durgun suların içlerindeki cisimlere uyguladıkları kaldırma kuvveti akan sulardan daha azdır / fazladır (Yelgün, 2009).
1.4. Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti	*Durgun suların öz kütleleri ile akan suların öz kütleleri farklıdır (Yelgün, 2009). *Sıvı içinde bulunan cisme (yönü ne olursa olsun) bir kuvvet uygularsak sıvının kaldırma kuvveti artar (Yelgün, 2009).

olarak tanımlar	<p>*Delinen bir cisim içine giren sıvı nedeniyle sıvı tarafından daha çok kaldırılır (Yelgün, 2009).</p> <p>*İçlerinde hava olan cisimler su yüzeyinde durabilirler; hava olmayan cisimler ise duramazlar (Yelgün, 2009).</p> <p>*Bir cismin içindeki boşluk veya hava ne kadar çok olursa sıvının ona uyguladığı kaldırma kuvveti de o kadar çok olur (Yelgün, 2009).</p>
KAZANIMLAR	KAVRAM YANILGILARI
1.5. Kaldırma kuvvetinin cisme aşağı yönden etki eden kuvvetin etkisini azalttığı sonucuna varır.	<p>*Bir cismin batan kısmının hacmi değişse de sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvvetinin büyüklüğü değişmez (Yelgün, 2009).</p> <p>*Aynı sıvı, batan hacimleri farklı olsa bile içindeki tüm cisimlere eşit kaldırma kuvveti uygular (Yelgün, 2009).</p>
1.6. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırır.	<p>*Kaldırma kuvvetinin büyüklüğü, sıvı içindeki cismin öz kütesine bağlıdır. Öz kütle arttıkça kaldırma kuvveti azalır / artar (Yelgün, 2009).</p> <p>*Cismin su üstünde kalan bölümü arttıkça kaldırma kuvveti artar (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Üst üste duran iki cisim sıvı içindeyken, ayrı ayrı sıvıya bırakıldığında alttakinin pozisyonu değişmez. (Ünal ve Coştu, 2005)</p> <p>*Üst üste duran iki cisim sıvı içindeyken, ayrı ayrı sıvıya bırakıldığında sıvı seviyesi değişmez (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Kaldırma kuvvetinin büyüklüğü; cismin hacmine ya da şekline, ya da sadece cismin kütesine bağlıdır (Reid, Zhang ve Chen, 2003).</p> <p>*Kaldırma kuvvetini büyüklüğü yüzen cismin hacmine ya da şekline bağlıdır (Zhang, Chen, Sun ve Reid, 2004).</p> <p>*Kaldırma kuvveti ile batan cismin su ile etkileşen yüzeyi arasında ilişki kurulamamaktadır (Besson, 2004).</p>
1.7. Cisimlerin kütlelerini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.	<p>*Öz kütle yerine kütle, ağırlık veya hacim terimi kullanılabilir (Ünal ve Coştu, 2005; Yelgün, 2009).</p> <p>*Bir cismin kütle ve hacmi arttıkça öz kütle de artar (Yelgün, 2009).</p> <p>*Yoğunluk cismin sıvı içindeki ağırlığıdır (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Yoğunluk cisme uygulanan kuvvettir (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Sıvı miktarı arttığında, cismin batan kısmı da artar (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Sıvı miktarı arttığında, cismin batan kısmı azalır (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Sıvı miktarı azaldığında, yüzen cisim batar (Ünal ve Coştu, 2005).</p>
1.8. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.	<p>*Sıvının miktarı (Ünal ve Coştu, 2005), yüksekliği veya yüzeyinin genişliği arttıkça kaldırma kuvveti de artar (Yelgün, 2009).</p> <p>*Sıvının miktarı artar veya yüzeyi genişlerse kaldırma kuvveti azalır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Sıvının öz kütle kaldırma kuvvetini etkilemez (Yelgün, 2009).</p> <p>*Sıvının içine balık veya bazı cisimler atılırsa sıvının kaldırma kuvveti artar (Yelgün, 2009).</p> <p>*Tatlı suların (göl sularının) kaldırma kuvveti yoktur veya azdır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Sıvının öz kütle cismin öz kütesinden büyük olmadığı sürece kaldırma kuvvetinde değişme olmaz (Yelgün, 2009).</p> <p>*Cisimler kendilerinden farklı öz kütleli sıvılarda askıda kalabilirler (Yelgün, 2009).</p> <p>*Sıvı hacmi kaldırma kuvvetini etkiler. Bunun için bir cisim az miktardaki sıvıda fazla batır, çok miktardaki sıvıda az batır (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Sıvının yoğunluğu değişirse, kaldırma kuvveti de değişir (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Bir sıvıya daha az yoğun bir başka sıvı eklenirse, cismin batan kısmı azalır (Ünal ve Coştu, 2005).</p>
1.9. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı	

kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar. 1.10. Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapar.	
KAZANIMLAR	KAVRAM YANILGILARI
1.11 Denge durumunda, yüzen bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olduğunu fark eder	
1.12. Batan bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin ağırlığından daha küçük olduğunu fark eder	<p>*Kaldırma kuvveti cismin ağırlığına bağlıdır. Batmış olsa bile cismin ağırlığı arttıkça kaldırma kuvveti de artar (Yelgün, 2009).</p> <p>*Cismin ağırlığı arttıkça, dipte olsa bile, sıvının ona uyguladığı kaldırma kuvveti azalır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Dibe batan cisimlerden hacmi büyük olan değil, kütlesi büyük olanı daha çok sıvı taşırır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Askıda kalan cisimle batan cisim aynıdır. Çünkü her tarafı su ile kaplıdır (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Dibe batan cisimler sıvı taşırır veya yüzenlerden daha az taşırır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Batan cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, yüzen ve askıda kalanlara göre daha fazladır (Ünal ve Coştu, 2005).</p>
1.13. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin yer değiştirdiği sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yukarı yönde olduğunu keşfeder	<p>*Dibe batan cisimlerden hacmi büyük olan değil, özkütlesi büyük olanı daha çok sıvı taşırır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Asılı cisimlerin sıvıda buldukları derinlik değiştikçe sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti de değişir. Sıvı içinde asılı olan cisimlerden yüksekte olanına sıvı daha çok kaldırma kuvveti uyguluyor demektir (Ünal ve Coştu, 2005; Yelgün, 2009).</p> <p>*Sıvı üstündeki bir cisim aşağı doğru itildikçe sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti azalır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Bir cisme uygulanan kaldırma kuvveti ile o cismin taşıdığı sıvı miktarı arasında bir ilişki yoktur (Yelgün, 2009).</p> <p>*Taşan sıvı miktarı, sıvı içindeki cismin batan hacmine değil toplam hacmine bağlıdır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Bir cisme uygulanan kaldırma kuvveti ile o cismin taşıdığı sıvı miktarı arasında ters orantı vardır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Yüzen cisimler dibe batanlardan daha az sıvı taşırır (Yelgün, 2009).</p> <p>*Sıvıda asılı kalan cisme etki eden kaldırma kuvveti taşan sıvının ağırlığından daha fazladır (Ünal ve Coştu, 2005).</p> <p>*Katı bir obje, bot şeklindeki objeden daha fazla su taşırır (She, 2002).</p>
1.14. Gazların da cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfeder.	
2.1. Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.	<p>*Basınç-ağırlık kavramları ayırt edilememektedir (Önen 2005; Şahin, İpek Akbulut ve Çepni, 2012).</p> <p>*Basınç yoğunluktur (Akdemir 2005; Bozan ve Küçüközer 2007).</p> <p>*Basınç tamamıyla tabana uygulanan kuvettir (Akdemir 2005).</p>
2.2. Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	<p>*Basınç ve kuvvet kavramlarını birbirinin yerlerine kullanılmaktadır (Önen, 2005; Psillos ve Kariotoglou, 1999; Raghavan, Sartoris ve Glaser, 1998).</p> <p>*Sıvı basıncı ile katı basıncı ayırt edilememektedir (Bozan ve Küçüközer 2007; Önen, 2005; Psillos ve Kariotoglou, 1999).</p> <p>*Katı basıncı ve temas yüzey alanı arasında ilişki yoktur (Bozan ve Küçüközer 2007; Önen 2005).</p> <p>*Katı basıncı sadece temas yüzey alanı ile ilişkilidir ve doğru orantılıdır (Akdemir 2005; Bozan ve Küçüközer 2007).</p> <p>*Katı basıncı sadece ağırlıkla ilişkilidir (Akdemir 2005; Bozan ve</p>

	Küçüközer 2007). *Katı cisimlerde basınç cismin hacmine bağlıdır (Akdemir 2005). *Katı basıncı cismin yüksekliğine bağlıdır (Bozan ve Küçüközer 2007).
KAZANIMLAR	KAVRAM YANILGILARI
2.3. Sıvıların ve gazların basıncının bağlı olduğu faktörleri ifade eder.	*Sıvı basıncı temas yüzey alanının genişliği ile ilgilidir (Akdemir 2005). *Sıvı basıncı sadece sıvının yoğunluğu ile ilişkilidir (Akdemir 2005) *Sıvı basıncı sıvının miktarına ve yüksekliğine bağlıdır (Akdemir 2005).
2.4. Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.	*Sıvı basıncı sıvının ağırlığına bağlıdır (Besson, 2004). *Atmosfer basıncını düşük olduğu yerde sıvı basıncı değişmez (Besson, 2004). *Sıvı basıncı sıvının toplam hacmi ile ilgilidir (Besson ve Viennot, 2004). *Sıvı basıncı kap şekline göre değişir (Önen, 2005). *Gaz basıncı uçan cisimlere etki eder, yerde duran cisimlere gaz basıncı etki etmez (Şahin ve Çepni, 2012) *Atmosferde yukarılara çıktıkça gaz basıncı artar (Şahin ve Çepni, 2012; She 2005) *Yükseldikçe basınç artar. Basınç artınca da yoğunluk artar / basınç artar kaldırma kuvveti de artar (Şahin ve Çepni, 2012). *Gaz basıncıyla bilgilerin günlük hayata uyarlayamıyorlar (Önen 2005).
2.5. Sıvıların ve gazların basıncı her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder	*Basınç her yerde eşittir (Akdemir 2005) *Kapalı bir sistemde (sistem içinde şişirilmiş bir balon) bulunan bir gazın sıkıştırılması, balonun sadece altından ve üstünden şeklini değiştirir (She, 2002). *Kapalı bir sistemde (sistem içinde şişirilmiş bir balon) bulunan bir gazın sıkıştırılması, balonun şeklini değiştirmez (She, 2002).
2.6. Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojiadaki kullanım alanlarını araştırır.	
2.7. Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojiadaki uygulamalarına örnekler verir	

Tablodan da anlaşılacağı gibi, kavram yanılgıları belli kazanımlarda toplanmıştır. Her bir kazanımın bir diğeri ile bağlantılı olduğu düşünülürse, kavram yanılgılarının da zincirleme bir şekilde çoğaldığı görülebilir. Özellikle yoğunluk / özkütle kavramının tam anlamıyla öğretilmesi çok önemlidir. Suyun kaldırma kuvvetinin olduğunu ve bu özelliği sayesinde günlük hayatta birçok olayın meydana geldiğini ifade ettirebilmek, sıvının yoğunluğu ve cismin batan kısmının hacmi arasındaki ilişkiyi kanıtlamakta oldukça yararlı olacaktır.

Kaldırma kuvvetinin ve basıncın günlük hayattaki uygulamaları ve teknolojiadaki yerleri konusunda herhangi bir kavram yanılgısına rastlamamak, akla şu düşüncüyü getirmektedir; Geminin batmadan yüzmesi ya da bilenen bir bıçağın daha iyi kesmesi

gibi olaylar öğrenciler tarafından sorgulanmamaktadır. Bu sorgulama olmayınca da, temelde yatan gerçekler bilinmemektedir. Fen eğitimindeki amaç da öğrencilere bu sorgulayıcı bakış açısını kazandırmak, meraklarını uyandırmak ve sonuca ulaşmalarını sağlamaktır. Bilimsel olayların hemen kabul edilmesinden ziyade, neden böyle olduklarını araştırmak, fen eğitiminin doğasında vardır. Bu doğadan gelen hedefler de “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki kavramları hissettirebilme adına, bu araştırmanın amacı olmuştur.

3. YÖNTEM

Bu araştırmada “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretiminde sekizinci sınıf öğrencilerinin, çalışma yaprakları ve “Kuvvet ve Hareket Kavram Testi” ile ünite hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama yönteminin özelliklerine uygun olarak, yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan çalışma yapraklarının ve alanyazındaki kavram yanlışları doğrultusunda hazırlanan kavram testinin incelenmesi sonucunda, kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi varolan kayıt ve belgeleri inceleyerek veri toplamaktır. İki ayrı amaçlı tarama olabilir; genel tarama ve içerik çözümlemesi. Genel tarama, hemen her araştırmada izlenen “alanyazın” ya da “literatür” taraması olarak bilinir. İçerik çözümlemesi ise, belli bir metnin, kitabın, belgenin, belli özelliklerini sayısallaştırarak belirleme amacıyla yapılan bir taramadır. Belgelerdeki belli bakış açıları, felsefeler, dil anlatım vb özellikler, derinliğine ve belli ölçütlere göre yapılacak çözümlemelerle anlaşılabilir (Karasar, 2005). Bu araştırmada, çalışma yapraklarına verilen cevaplardaki kavram yanlışları sayısallaştırılarak, tablolar oluşturulmuştur. Yani, tarama yöntemlerinden içerik çözümlemesi kullanılmıştır.

2.1. Evren ve Örneklem

Bu çalışma için hedeflenen evren Kayseri'deki tüm 8. sınıflardır. Ulaşılabilir evren ise Melikgazi ilçesindeki tüm 8. sınıflardır. Genelleme ulaşılabilir evrene yapılacaktır.

Araştırmanın örneklemini, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı birinci yarıyılında Kayseri ili Melikgazi ilçesinde bulunan sosyoekonomik düzeyi iyi bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir. Çalışmaya 25 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Bu öğrenciler rastgele ve uygun olarak seçilmiştir. Bu gruptaki öğrenciler 14-15 yaş aralığındadır. 15 öğrenci kız, 10 öğrenci ise erkektir.

2.2. Veri Toplama Araçları

2.2.1. Kuvvet ve Hareket Kavram Testi

Kuvvet ve Hareket Kavram Testi oluşturmak için fen bilgisi dersi 8.sınıf "Kuvvet ve Hareket" ünitesindeki tüm kazanımlar kullanılmıştır. Bu kazanımların tablosu, Tablo 5'te sunulmuştur. Daha sonra araştırmacı tarafından hazırlanan iki aşamalı "Kuvvet ve Hareket Kavram Testi" (KHKT) hazırlanmıştır. Her soru a ve b olmak üzere ikiye ayrılmıştır. A grubundaki sorular (örneğin 1a, 2a, 3a vb) konunun kazanımı hakkında çeşitli görsellerle desteklenmiş dört seçenekli maddelerden oluşmaktadır. B grubundaki sorular ise (örneğin 1b, 2b, 3b vb) ilk soruya verilen cevabın nedenini araştırır niteliktedir. Bu soruların seçeneklerinde çeldirici olarak alanyazında taranan kavram yanlışları bulunmaktadır. Böylelikle tek aşamalı bir teste oranla şans faktörü daha az olan bir test aracılığıyla, öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek amaçlanmaktadır (Akdemir, 2005).

Sorular iki fen öğretmeni ve bir fizik bölümü mezunu öğretmen olmak üzere üç kişinin kontrolünden geçirilip araştırmacı tarafından düzenlenerek kapsam geçerliği çalışması yapılmış, çalışmada kullanılmak üzere sorulara son hali verilerek pilot çalışmada kullanılmaları kararlaştırılmıştır. Pilot çalışma kapsamında oluşturulan bu başarı testi Kayseri ilinde bir önceki yıl Kuvvet ve Hareket ünitesini görmüş olan 9. sınıf öğrencilerinden 256 kişi üzerinde uygulanıp, elde edilen verilerin madde analizi yapılmıştır. Daha sonra testteki soruların güçlü ve ayırt edici olup olmadıklarını belirlemek için pilot çalışmaya katılan 256 öğrencinin testten aldıkları puanlar üstten alta doğru sıralanarak % 27' lik alt ve üst gruplar belirlenmiştir. Bu gruplarla yapılan

işlemler sonunda, testteki her bir maddenin ayırt edicilik ve güçlük indeksi formül kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 3. Kavram testi madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Madde	Güçlük indeksi	Ayırt edicilik indeksi	Madde	Güçlük indeksi	Ayırt edicilik indeksi
1a	0,62	0,64	8b	0,57	0,70
1b	0,63	0,67	9a	0,92	0,14
2a	0,52	0,78	9b	0,95	0,10
2b	0,65	0,55	10a	0,82	0,34
3a	0,47	0,87	10b	0,66	0,61
3b	0,67	0,50	11a	0,67	0,57
4a	0,75	0,45	11b	0,54	0,68
4b	0,66	0,58	12a	0,59	0,81
5a	0,62	0,61	12b	0,55	0,72
5b	0,57	0,54	13a	0,28	0,40
6a	0,57	0,60	13b	0,17	0,27
6b	0,51	0,71	14a	0,51	0,65
7a	0,40	0,47	14b	0,38	0,37
7b	0,20	0,72	15a	0,62	0,42
8a	0,59	0,75	15b	0,52	0,51

Madde güçlüğü, doğru cevap sayısının tüm cevaplayıcılar sayısına oranıdır. Bunun kısaca doğru cevap yüzdesi olduğu açıktır. Bir maddeyi cevaplayıcılardan büyük bir kısmı cevaplamışsa, bu madde kolay bir maddedir. Böyle bir maddenin güçlüğü 1,00'e yakın olur. Öte yandan, tüm cevaplayıcıların çok az bir kısmının doğru cevapladığı bir madde zor bir maddedir. Böyle bir madde için doğru cevap yüzdesi 0,00'a yaklaşır. Madde güçlüğü gösteren yüzdenin sayısal değeri büyüdükçe güçlüğü azaldığı, yani sorunun kolaylaştığı gözden kaçmamalıdır (Özçelik, 1989). Buna göre; 7b, 13a ve 13b numaralı maddelerin diğerlerine göre zor; 9a ve 9b sorularının oldukça kolay olduğu, diğer maddelerin ise yaklaşık olarak orta güçlükte oldukları görülmektedir. Böylelikle soruların kolaylık ve zorluk açısından dengeli dağılım göstermiş olduğu söylenebilir.

Ayırt edicilik, yoklanan davranışa sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa sahip olmayanlardan ayırma gücüdür. Her madde bir öğrenme ürününü yoklamak için teste konur. Ayırt edicilik ile ilgili olarak iyi sorularda, üst gruptaki doğru cevap yüzdesinin daha fazla olması gerektiği ve üst ve alt gruptaki doğru cevap yüzdeleri arasındaki üst grup lehine olan fark büyüdükçesorunun ayırt ediciliğinin artmakta olduğu

unutulmamalıdır. Genellikle ayıricılığı .20 ile .30 arasında olan maddeler testte kullanılabilir niteliktedir. Ayıricılığı .30 ile .40 arasında olan maddeler iyi; ayıricılığı .40'tan daha yüksek olan maddeler ise çok iyi sayılabilir. Ayıricılığı .20'den daha düşük olan maddelerin geliştirilmesi gerekir. Ayıricılığı eksi olan yani alt grupta daha çok doğru cevap verilen maddeler testte hiç kullanılmamalıdır (Özçelik, 1989). Çalışmada kullanılan kavram testinin hiç bir sorusu ayırt edicilik bakımından negatif değer taşımamaktadır. Yalnız, testteki 9a ve 9b sorularının ayırt edicilik indeksi "düzeltilbilir" düzeyde olduğu görülmüş ve ayırt ediciliği düşük olan bu soruların düzeltildikten sonra testte kullanılabilmesi görülmüştür.

Bir ölçme aracı hangi özelliği ölçüyorsa onun bu özelliğin gerçek değerine yakın ölçüler verdiğini savunabilmek için bir kere bu araç, özelliği ölçülen varlık veya olayların bu özelliğinde bir değişme olmadıkça onları hep aynı sıraya koyan ölçüler vermelidir. Ölçme aracı neyi ölçüyorsa onu, kararlı bir şekilde ölçmelidir. Buna ölçme aracının güvenilirliği denir (Özçelik, 1989).

Testteki sorular arasındaki kovaryanslar (ortak varyans) ve bu soruların varyanslarından hareketle, soruların ne derecede aynı özelliği ölçtüklerini gösteren bir güvenilirlik tahmini yapılabilir. Bu yola KR-20 yöntemiyle güvenilirlik tahmini denir. Güvenirlik tahmininde izlenen yöntem ne olursa olsun, güvenilirlik tahmini sonucunda .00 ile .00 arasında bir korelasyon elde edilir. Korelasyonun 1.00'e yakın olması testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu, .00'a yakın olması da testin güvenilirliğinin düşük olduğunu ifade etmektedir. Test güvenilirliğinin yüksek olması, test puanlarına karışan hataların az olduğunu, düşük olması ise hataların fazla olduğunu gösterir (Özçelik, 1989).

Tablo 4. Kavram testi güvenilirlik analizi

KR-20	Standartlaştırılmış Dayalı KR-20 Değeri	Maddelere Madde Sayısı
.875	.873	30

Tablo 4'te de görüldüğü gibi yapılan pilot çalışmada testin KR-20 güvenilirlik katsayısı .875 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler bize, testten alınan puanların güvenilir olduğunu

göstermektedir. Bu kavram testinin ilk hali EK1’de, ikinci ve son hali ise EK2’de verilmiştir.

2. 2. 2. Çalışma Yaprakları

Sekizinci sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesinin kavram yanılgılarını belirlemek için oluşturulan çalışma yaprakları, 12 tane olup, tamamı araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu yapraklar hazırlanırken son beş yılın SBS hazırlık test kitaplarının ünite kazanımlarına hitap eden konuları ve Milli Eğitim Bakanlığı’nın ders kitapları incelenmiştir. Daha sonra bu yapraklar, iki fen öğretmeni ve bir fen eğitimcisi tarafından incelenmiş, gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Kuvvet ve Hareket ünitesinin kazanımları doğrultusunda hazırlanan bu materyaller, ayrıca uygulamada kullanılan KHKT ile de paralellik göstermektedir. Hangi kazanımın hangi çalışma yaprağını ve hangi soruyu temsil ettiği aşağıdaki tabloda görülmektedir;

Tablo 5. Çalışma Yaprakları ve KHKT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı

KAZANIMLAR	Soru No	Çalışma Yaprakları
1.1. Bir cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlığını dinamometre ile ölçer ve ölçümlerini kaydeder 1.2. Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır 1.3. Cismin sıvı içindeki ağırlığının az görüldüğü sonucunu çıkarır	1a-1b	Havada Mı Ağır, Sıvıda Mı?
1.4. Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti olarak tanımlar 1.5. Kaldırma kuvvetinin cisme aşağı yönden etki eden kuvvetin etkisini azalttığı sonucuna varır.	2a-2b	Ben Bilirim
1.6. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırır.	3a-3b	Ya Taşarsa!
1.7. Cisimlerin kütlelerini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.	4a-4b	Eşleştirme Oyunu 1
1.8. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.	2a-2b	Ben Bilirim
1.9. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar.	5a-5b	Batarsa Batar, Çıkarsa Çıkar
1.10. Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzmeye ve batma olayları için bir genelleme yapar.	4a-4b	Eşleştirme Oyunu 1
1.11 Denge durumunda, yüzen bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olduğunu fark eder. 1.12. Batan bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin ağırlığından daha küçük olduğunu fark eder.	6a-6b	Kim Ağır, Kim Hafif? Ya Taşarsa!

1.13. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin yer değiştirdiği sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yukarı yönde olduğunu keşfeder.	7a-7b	Tabloları Dolduralım
1.14. Gazların da cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfeder.		
1.15. Sıvıların ve gazların kaldırma kuvvetinin teknolojiadaki kullanımına örnekler verir ve bunların günlük hayattaki önemini belirtir.	8a-8b	Gazların Kuvveti
KAZANIMLAR	Soru No	Çalışma Yaprakları
2.1. Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.		
2.2. Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	9a-9b- 10a-10b	Eşleştirme Oyunu 2
2.3. Sıvıların ve gazların basıncının bağlı olduğu faktörleri ifade eder.		
2.4. Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.	11a-11b- 12a-12b	Deney Yapalım mı?
2.5. Sıvıların ve gazların basıncı her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder	13a-13b	Balon ve Yay
2.6. Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojiadaki kullanım alanlarını araştırır.	14a-14b- 15a-15b	Basınç ve Biz
2.7. Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojiadaki uygulamalarına örnekler verir.		

Araştırmanın asıl amacı olan kavram yanlışlarının belirlenmesi, çalışma yapraklarının hazırlanması için belirlenen basamaklardan “Sorgulama ve Değiştirme” ve “Uyarlama” bölümlerine verilen cevaplardan çıkartılmıştır. Bu bölümler için verilen cevaplarda, öğrencilerin önceki bilgileri sorgulanmakta, yeni bilgilerle uyumu hakkında bilgi toplanmaktadır.

2.3. Çalışma Takvimi

Çalışma 8. sınıflardan rastgele şekilde seçilen bir sınıftaki 25 öğrenciye uygulanmıştır. Kuvvet ve Hareket ünitesinin hedefleri ve davranışları göz önüne alınarak bir aylık bir çalışma takvimi oluşturulmuştur. Bu takvime göre; haftada beşer saat (dört saat fen dersi, bir saat rehberlik dersi) ve dört hafta boyunca çalışma yürütülmüştür. Bu programların seçilmesi aşamasında konunun uzmanlarından (iki fen eğitimcisi ve bir fen ve teknoloji öğretmeni) gerekli bilgi ve yardım alınmıştır. Ayrıca 12 adet çalışma yaprağı araştırmacı tarafından, ünitenin kazanımları doğrultusunda hazırlanmış ve her dersin sonunda o dersin konusuna hitap eden çalışma yaprakları öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca yine araştırmacı tarafından hazırlanan iki aşamalı toplam 15 maddelik “Kuvvet ve Hareket Kavram Testi” de ünitiden önce, mevcut durumu tespit

etmek için; üniteden sonra da gelinen noktayı görmek için seçilen 25 öğrenciye uygulanmıştır.

2.4. Konuların Haftalara Göre Dağılımı

Çalışma bir ay süre ile aşağıda planlandığı gibi gerçekleştirilmiştir.

Ekim Ayı

I.Hafta: Kaldırma Kuvveti

- a) Kaldırma Kuvvetini Tanımı
- b) Kaldırma Kuvvetinin Büyüklüğünün Hesaplanması

II. Hafta: Yüzme ve Batma Olayları

- a) Yüzme ve Batma Olaylarının Genellenmesi
- b) Kaldırma Kuvveti ve Cisim Arasındaki İlişki

III. Hafta: Katı basıncı

- a) Basıncın Tanımı
- b) Katı Basıncının Bağlı Olduğu Faktörler

IV. Hafta: Sıvı ve Gaz Basıncı

- a) Sıvı ve Gaz Basıncının Tanımı
- b) Sıvı ve Gaz Basıncının Bağlı Olduğu Faktörler

2.5. Uygulama Şekli

Uygulama üç aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşamada Kuvvet ve Hareket ünitesine daha başlanmadan 25 kişilik çalışma grubuna KHKKT uygulanmıştır. Daha sonra ikinci aşama olarak tüm konular hafta hafta Milli Eğitim Bakanlığı programına uygun olarak anlatılmış ve toplamda 12 tane olan çalışma yaprakları öğrencilerin bireysel olarak cevaplayabilmesi için, dersin son 15 dakikasında dağıtılmıştır. O günkü dersin kazanımları hangisiyse, o kazanımları temsil eden çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmış, uygulama esnasında da o sınıfın fen öğretmeni sınıfta bekleyerek, gelen

soruları cevaplamıştır. Üçüncü ve son aşamada ise, ünite anlatımı bittikten sonra, ünite başında verilen KHKT tekrar uygulanmıştır.

Öğrencilerin daha rahat davranması, sorularını daha rahat sorması ve yabancı birinin sınıfta bulunmasının öğrencileri rahatsız edebileceği fikrinden yola çıkarak, yapılan tüm uygulamaları sınıfın fen öğretmeni yapmış, araştırmacı derste gruba katılmamıştır.

2.6. Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler SPSS-20 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Başlangıçta KHKT gruba uygulanarak, sınıfın mevcut durumu kayıt altına alınmıştır. Daha sonra derslerde yeri geldikçe çalışma yaprakları uygulanarak, Kuvvet ve Hareket ünitesindeki kavram yanlışları belirlenmiştir. Uygulama sonunda ise KHKT aynı gruba tekrar uygulanarak, hangi yanlışların düzeltildiği, hangi yanlışların ise devam ettiğini tespit edilmiştir.

KHKT'nin analizi için frekanslara bakılmıştır. Sınıfın yüzde kaç oranında başarılı olduğu, yanlış cevapların hangi oranda işaretlendiği belirlenmiştir. Çeldirici seçeneklerin alanyazındaki kavram yanlışları ile oluşturulmuş olması sebebiyle, gerek ön testte gerekse son testte, sınıf genelinin hangi yanlışlara daha fazla sahip olduğu tespit edilmiştir.

Diğer yandan, her ders sonunda o günkü kazanıma hitap eden çalışma yaprakları sınıf genelinde uygulanmış, elde edilen veriler tek tek incelenerek, kavram yanlışları sayısallaştırılmıştır. Bu işlemlerde, nicel araştırma yöntemlerinden tarama yönteminin iki alt bölümünden biri olan içerik çözümlemesi yöntemi kullanılmıştır.

Kullanılan çalışma yapraklarındaki bilgilerle içerik çözümlemesi yapılırken kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısını belirlemede belirli bir sınırlamaya gidilmemiştir. Örneklem sayısının az olması sebebiyle, bir öğrencini yaptığı kavram yanlışlığı bile dikkate alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Birinci Çalışma Yaprağı

Araştırmanın birinci çalışma yaprağı “Havada mı Ağır, Sıvı da mı?” başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile ilgili ilk üç kazanımı hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar şöyledir;

- 1.1. Bir cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlığını dinamometre ile ölçer ve ölçümlerini kaydeder.
- 1.2. Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır.
- 1.3. Cismin sıvı içindeki ağırlığının az görüldüğü sonucunu çıkarır.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda bazı kavram yanlışlarına (KY) rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir;

1. *K Y= Sıvı miktarı arttıkça, cisme uygulanan kaldırma kuvveti artar (3).*
2. *K Y= Sıvı miktarı değiştikçe kaldırma kuvveti de değişir (2).*

3. $K Y =$ Sıvı miktarı değiştikçe dinamometre değeri de değişir (1).
 4. $K Y =$ Sıvı cinsi değiştikçe kaldırma kuvveti değişmez (1).
 5. $K Y =$ Sıvı cinsi değiştikçe dinamometre değeri değişmez (1).

1a)

I. II. III. IV.

Yukarıdaki düzeneklerde özdeş cisim ve dinamometreler kullanılmıştır. Düzenekler eşleştirildiğinde ulaşılabilecek sonuçlar aşağıda verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**? ($d_{\text{alkol}} < d_{\text{su}} < d_{\text{cisim}}$)

A) I – II ----- $G_{\text{cisim (hava)}} > G_{\text{cisim (su II)}}$
 B) II – III ----- $G_{\text{cisim (alkol)}} > G_{\text{cisim (su II)}}$
 C) II – IV ----- $G_{\text{cisim (su II)}} = G_{\text{cisim (su IV)}}$
 D) III – IV ----- $G_{\text{cisim (alkol)}} = G_{\text{cisim (su IV)}}$ *

1b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Cisim su içindeyken havadakine göre daha ağırdır.
 B) Farklı cins sıvılar farklı değerlerde kaldırma kuvveti uygular. *
 C) Sıvı miktarı arttıkça cisme uygulanan kaldırma kuvveti de artar.
 D) Çok yoğun sıvılar az yoğun sıvılara göre daha fazla kaldırma kuvveti uygular.

İki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) ilk soru çifti bu kazanımlara ve dolayısıyla ilk çalışma yaprağına hitap etmektedir. Bu soru çiftinin ön test ve son test frekans analizleri şu şekildedir;

Tablo 6. KHKT Birinci Soru Çiftinin Öntest (Ö) ve Sontest (S) Frekans Analizi

Seçenek	Ö1a		S1a		Seçenek	Ö1b		S1b	
	f	%	f	%		f	%	f	%

A	1	4	-	-	A	6	24	-	-
B	6	24	1	4	*B	14	56	17	68
C	3	12	3	12	C	2	8	1	4
*D	11	44	17	68	D	3	12	2	8
Boş	4	16	4	16	Boş	-	-	5	20
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Tablo 6 sonuçlarına göre Ö1a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 44, Ö1b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 56'dır. Son test frekans analizinde ise her ikisinin birden doğru cevap oranı % 68'dir.

4.2. İkinci Çalışma Yaprağı

Araştırmanın ikinci çalışma yaprağı "Ben Bilirim" başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile ilgili dördüncü, beşinci, sekizinci ve dokuzuncu kazanımları hakkında öğrencilerdeki kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar şöyledir;

1.4. Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti olarak tanımlar.

1.5. Kaldırma kuvvetinin cisme aşağı yönden etki eden kuvvetin etkisini azalttığı sonucuna varır.

1.8. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.

1.9. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanılgısına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanılgılarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanılgıya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanılgı şöyledir;

6. $K Y = \text{Yoğunluk azaldıkça, gerilme kuvveti de azalır (1)}$.

2a)

G ağırlıklı A cismi d_1 sıvısına bırakıldığında T_1 gerilmesi meydana geliyor. Aynı cisim daha yoğun olan d_2 sıvısına bırakıldığında, aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

A) $T_2 < T_1$
 B) $F_{K1} < F_{K2}$
 C) $d_1 < d_2 < d_A$
 D) $G < F_{K1} < F_{K2}^*$

2b) Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?

A) İpteki gerilme çok yoğun olan d_2 sıvısında daha fazladır.
 B) Kaldırma kuvveti az yoğun olan d_1 sıvısında daha fazladır.
 C) Gerilme kuvveti varsa, cismin ağırlığı kaldırma kuvvetinden büyük olur.*
 D) Gerilme kuvveti varsa, cismin yoğunluğu sıvınınkinden küçük demektir.

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) ikinci sorusu da yine bu kazanımlara ve dolayısıyla ikinci çalışma yaprağına hitap etmektedir. KHKT'nin ikinci soru çiftinin frekans analizleri şu şekildedir;

Tablo 7. KHKT İkinci Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö2a		S2a		Seçenek	Ö2b		S2b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
A	5	20	2	8	A	9	36	4	16
B	11	44	3	12	B	2	8	3	12
C	-	-	2	8	*C	7	28	9	36
*D	6	24	13	52	D	2	8	2	8
Boş	3	12	5	20	Boş	5	20	7	28
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Ön testin frekans analizinde Ö2a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 24, Ö2b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 28'dir. Aynı test, uygulama yapılan çalışma yaprakları ile ünitenin anlatımı tamamen bittiğinde çalışma grubuna tekrar uygulanmıştır. Son testin frekans analizinde, S2a sorusuna doğru cevap verenlerin yüzdesi % 52; S2b sorusuna doğru cevap verenlerin yüzdesi % 36'dır.

4.3. Üçüncü Çalışma Yapağı

Araştırmanın üçüncü çalışma yapağı "Ya Taşarsa!" başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yapağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile ilgili altıncı kazanımı hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanım şöyledir;

1.6. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırır.

25 öğrenciye uygulanan çalışma yapraklarının analizi sonucunda bazı kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

7. KY= Yüzen cisimler hacimlerinden daha büyük hacimde sıvı taşırır (1).
8. KY= Askıda kalan cisimler hacimlerinden daha küçük hacimde sıvı taşırır (1).
9. KY= Batan cisimler hacimlerinden daha büyük hacimde sıvı taşırır (2).
10. KY= Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu, sıvınınkinden büyüktür (1).
11. KY= Yüzen cisimler, ağırlıklarından daha az ağırlıkta sıvı taşırır (2).
12. KY= Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu, sıvınınkinden küçüktür (1).
13. KY= Batan cisimler, ağırlıklarından daha büyük ağırlıkta sıvı taşırır (2)
14. KY= Yüzen cisimlerin hacmi, taşan sıvının hacmi ile aynıdır (3).
15. KY= Batan cisimlerin ağırlığı, taşan sıvının ağırlığına eşittir (2).
16. KY=Yüzen cisimlerin ağırlığı, taşan sıvının ağırlığından küçüktür (2).

3a)

Hacimleri eşit X, Y ve Z cisimleri taşma seviyesine kadar su dolu kaplara bırakıldıklarında şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu durumda, kaldırma kuvvetleri (F_K) arasında nasıl bir ilişki vardır?

A) $F_{KX} = F_{KY} = F_{KZ}$
 B) $F_{KY} = F_{KZ} > F_{KX}$ *
 C) $F_{KZ} > F_{KY} = F_{KX}$
 D) $F_{KZ} > F_{KY} > F_{KX}$

3b) Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?

A) Eşit hacimli cisimlere eşit kaldırma kuvveti uygulanır.
 B) Hafif cisimlere daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır.
 C) Cismin sıvıya batan hacmi kadar cisme kaldırma kuvveti uygulanır. *
 D) Hacimleri eşit olan cisimlerden ağır olana daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır.

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) üçüncü sorusu da yine bu kazanıma ve dolayısıyla üçüncü çalışma yaprağına hitap etmektedir. Uygulanan KHKT'nin üçüncü sorusunun frekans analizleri sonucu şu şekildedir;

Tablo 8. KHKT Üçüncü Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö3a		S3a		Seçenek	Ö3b		S3b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
A	3	12	3	12	A	3	12	-	-
*B	4	16	14	56	B	1	4	1	4
C	5	20	2	8	*C	11	44	19	76
D	12	48	2	8	D	7	28	1	4
Boş	1	4	4	16	Boş	3	12	4	16
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö3a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 16, Ö3b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 44'dür. Aynı test, uygulama yapılan çalışma yaprakları ile ünitenin anlatımı tamamen bittiğinde çalışma grubuna tekrar uygulanmıştır. Burada S3a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 56, S3b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 76'dır.

4.4. Dördüncü Çalışma Yapağı

Araştırmanın dördüncü çalışma yapağı "Eşleştirme Oyunu 1" başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yapağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile ilgili yedinci ve onuncu kazanımları hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar şöyledir;

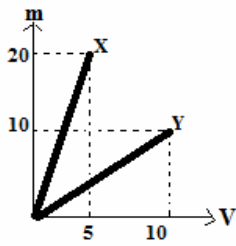
1.7. Cisimlerin kütlelerini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.

1.10. Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapar.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yapraklarının analizi sonucunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

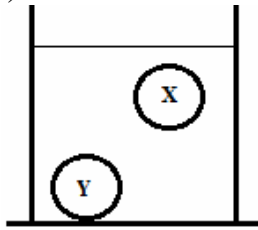
17. KY= Yoğunlukları belli olan cisimler, yoğunlukları belli olan sıvının içinde konumlandırılmıyor (5).

4a)

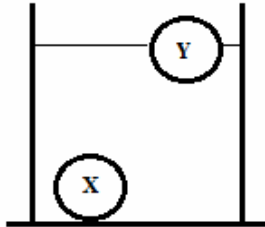


Kütle – Hacim grafiği verilen X ve Y katı cisimleri, yoğunluğu $1 \text{ gr} / \text{cm}^3$ olan sıvıya bırakıldıklarında aşağıdakilerden hangisi gibi dengede kalır?

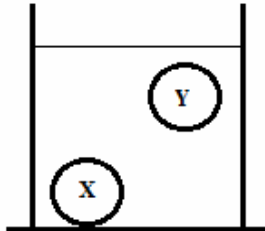
A)



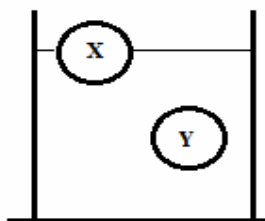
B)



C)*



D)



- 4b) Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?
 A) Kütleli fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi yüzer.
 B) Yoğunluğu fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi yüzer.
 C) Hacmi fazla olduğu için, Y cismi batar, X cismi askıda kalır.
 D) Yoğunluğu fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi askıda kalır. *

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) dördüncü sorusu da yine bu kazanımlara ve dolayısıyla dördüncü çalışma yaprağına hitap etmektedir. KHKT'nin dördüncü sorusunun frekans analizleri sonucu şu şekildedir;

Tablo 9. KHKT Dördüncü Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

	Ö4a		S4a		Ö4b		S4b		
Seçenek	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	Seçenek	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
A	1	4	-	-	A	6	24	-	-
B	10	40	2	8	B	6	24	4	16
*C	9	36	19	76	C	4	16	1	4
D	1	4	-	-	*D	9	36	16	64
Boş	4	16	4	16	Boş	-	-	4	16
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö4a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 36; Ö4b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise yine % 36'dır. Aynı test, uygulama yapılan çalışma yaprakları ile ünitenin anlatımı tamamen bittiğinde çalışma grubuna tekrar uygulanmıştır. Burada S4a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 76, S4b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 64'tür.

4.5. Beşinci Çalışma Yaprağı

Araştırmanın beşinci çalışma yaprağı "Batarsa Batar, Çıkarsa Çıkar" başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile ilgili sekizinci ve dokuzuncu kazanımları hakkında öğrencilerdeki kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar şöyledir;

1.8. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.

1.9. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanılgılarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanılgılarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanılgıya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanılgılar şöyledir;

18. KY= Birbirine karışmayan iki cins sıvının içinde askıda kalan bir cismin ağırlığı, iki sıvının uyguladığı kaldırma kuvvetinin toplamına eşit değildir (10).

19. KY= Kabın hacmi, cismin sıvı içindeki konumunu etkiler.

a) Sıvı kabını genişletmek, cismi aşağı indirir (2).

b) Sıvı kabını daraltmak, cismi yukarı çıkarır (2).

c) Sıvı kabını genişletmek, cismi yukarı çıkarır (3).

d) Sıvı kabını daraltmak, cismi aşağı indirir (3).

20. KY= Sıvı miktarı, cismin sıvı içindeki konumunu etkiler.

a) Sıvı miktarını arttırmak, cismi yukarı çıkarır (2).

b) Sıvı miktarını azaltmak, cismi aşağı indirir (1).

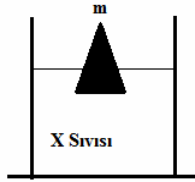
21. KY= Sıvı yoğunluğunu azaltmak, askıda kalan bir cismin konumunu değiştirmez (2)

22. KY= Sıvı yoğunluğunu arttırmak, askıda kalan bir cismin konumunu değiştirmez (3).

23. KY= Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçükse, cisim batar (2).

24. KY= Birbirine karışmayan iki cins sıvının içinde askıda kalan bir cisme, iki sıvı aynı anda kaldırma kuvveti uygulamaz (4).

5a)



X sıvısı ile dolu kaba m kütleli cisim bırakıldığında, şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu sıvıya, yoğunluğu X sıvısından **daha büyük** Y sıvısı eklenirse, aşağıdakilerden hangisi **yanlış** olur?

- A) Cisim dibe doğru çöker. *
- B) Cismin batan hacmi azalır.
- C) Kaldırma kuvveti değişmez.
- D) Yeni sıvının yoğunluğu artar.

5b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvının ilk hali ikinci haline göre daha yoğundur.
- B) Sıvı yoğunlaştıkça cisim yukarı yönde hareket eder. *
- C) Sıvının yoğunluğu arttıkça, cismin batan hacmi artar.
- D) Sıvının yoğunluğu arttıkça, kaldırma kuvveti de artar.

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) beşinci sorusu da yine bu kazanımlara ve dolayısıyla beşinci çalışma yaprağına hitap etmektedir. Kullanılan KHKT'nin beşinci sorusunun frekans analizleri sonucu şu şekildedir;

Tablo 10. KHKT Beşinci Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö5a		S5a		Seçenek	Ö5b		S5b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
*A	8	32	18	72	A	4	16	4	16
B	3	12	-	-	*B	8	32	16	64
C	8	32	2	8	C	6	24	-	-
D	4	16	-	-	D	7	28	1	4
Boş	2	8	5	20	Boş	-	-	4	16
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö5a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 32; Ö5b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise yine % 32'dir. Sonuçlara bakıldığında S5a sorusundaki başarı oranı %72; S5b sorusundaki başarı oranı ise %64'tür.

4.6. Altıncı Çalışma Yaprağı

Araştırmanın altıncı çalışma yaprağı “Kim Ağır, Kim Hafif?” başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile ilgili on birinci ve on ikinci kazanımları hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar şöyledir;

1.11 Denge durumunda, yüzen bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olduğunu fark eder.

1.12. Batan bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin ağırlığından daha küçük olduğunu fark eder.

25 öğrenciye uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

25. *KY= Yüzen cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyüktür (MEB), (5).*

26. *KY= Aynı ağırlığa ve yoğunluğa sahip iki cisimden, yüzen cisme uygulanan kaldırma kuvveti, askıda kalandan daha fazladır (3).*

27. *KY= Özdeş sıvılar içindeki eşit hacimli fakat farklı yoğunluklu cisimlerden, yüzen cisim ile askıda kalan cisme eşit kaldırma kuvveti uygulanır (7)*

28. *KY= Özdeş sıvılar içindeki eşit hacimli fakat farklı yoğunluklu cisimlerden, askıda kalan cisme, batan cisimden daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır (3)*

29. *KY= Her zaman sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti cisimlerin ağırlığına eşittir (2).*

30. *KY= Askıda kalan cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarı, batan cisimlerden fazladır (9)*

31. KY= Askıda kalan cisimler ile batan cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarları eşittir (5)
32. KY= Özdeş cisimler, kendilerinden daha az yoğunluktaki sıvılarda dengede kalır (yüzer ya da askıda kalır), daha çok yoğunluklu sıvılarda ise dibe batır (3).
33. KY= Dengede olan (yüzen ya da askıda kalan) cisimlere batan cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarları eşittir.(5).
34. KY= Yüzen cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçük olur (3).
35. KY= Batan cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyük olur (2)
36. KY= Yüzme ile askıda kalma arasında, cisimlerin yoğunlukları bakımından bir fark yoktur (1)
37. KY= Yüzen cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarı, askıda kalan cisimlerden fazladır (4)
38. KY= Yüzen cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarı, askıda kalan cisimlerden azdır (3)
39. KY= Aynı ağırlığa ve yoğunluğa sahip iki cisimden, yüzen cisme uygulanan kaldırma kuvveti, askıda kalandan daha azdır (1).

6a)

I II III IV

Havada ağırlıkları 2N ve 4N gelen cisimler, şekildeki düzeneklerde **farklı sıvılar içinde** dengede kalıyor. Buna göre, numaralandırılmış kaplardaki **kaldırma kuvvetleri** arasındaki ilişki, hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) $F_{K1} > F_{K2} > F_{K4}$
 B) $F_{K3} > F_{K2} > F_{K1}$
 C) $F_{K1} = F_{K4} > F_{K3}^*$
 D) $F_{K2} > F_{K1} > F_{K4}$

6b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
 A) Batan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçüktür. *

B) Yüzen cisimlere, askıda kalan cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.
 C) Askıda kalan cisimlere, yüzen cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.
 D) Batan cisimlere, yüzen ya da askıda kalan cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) altıncı sorusu bu kazanımlara ve dolayısıyla altıncı çalışma yaprağına hitap etmektedir. Kullanılan KHKT'nin altıncı sorusunun frekans analizleri sonucu şu şekildedir;

Tablo 11. KHKT Altıncı Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

	Ö6a		S6a		Seçenek	Ö6b		S6b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
A	4	16	-	-	*A	11	44	3	12
B	7	28	2	8	B	4	16	3	12
*C	10	40	4	16	C	3	12	9	36
D	4	16	15	60	D	4	16	5	20
Boş	-	-	4	16	Boş	3	12	5	20
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö6a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 40; Ö6b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 44'dür. S6a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 16; S6b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 12'dir.

4.7. Yedinci Çalışma Yaprağı

Araştırmanın yedinci çalışma yaprağı "Tabloları Dolduralım" başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile ilgili on üçüncü kazanımı hakkında öğrencilerdeki kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanım şöyledir;

1.13. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin yer değiştirdiği sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yukarı yönde olduğunu keşfeder.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışla düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

40. KY= Yer değiştiren sıvının hacmi ile eşit bölmelere ayrılmış cismin hacmi hesaplanamıyor (3).

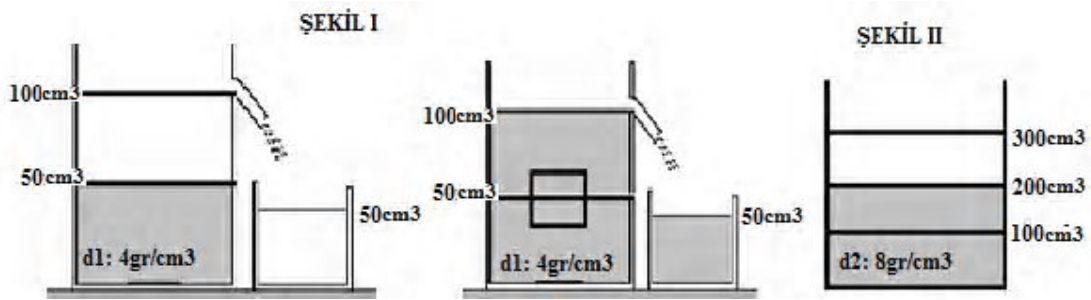
41. KY= Cisim ağırlığı kadar sıvıyı yer değiştirir (1).

42. KY= Ağırlık birimi olarak cm^3 kullanılıyor (1).

43. KY= Sıvının son hacmi, yer değiştiren sıvının hacmi demektir (2).

44. KY = Cisme, yüzerse ağırlığı kadar, askıda kalırsa hacmi kadar kaldırma kuvveti uygulanır (1).

7a)



İki eşit bölmeyle ayrılmış bir cisim, yoğunluğu 4 gr/cm^3 olan 50 cm^3 'lük sıvı ile dolu olan Şekil I'deki taşıma kabına bırakılıyor. Aynı cisim, Şekil II'de yoğunluğu 8 gr/cm^3 olan 200 cm^3 'lük sıvı ile dolu olan kaba bırakılırsa, bu cismin **batan kısmın hacmi** kaç cm^3 olur?

- A) 100 cm^3
- B) 75 cm^3
- C) 50 cm^3 *
- D) 25 cm^3

7b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cisim d_2 sıvısında dibe çöker ve d_2 sıvısını 100 cm^3 yukarı taşır.
- B) Cismin yoğunluğu 4 gr/cm^3 'tür ve d_2 sıvısını 75 cm^3 yukarı taşır.
- C) Cismin hacmi 100 cm^3 olduğu için, d_2 sıvısını 50 cm^3 yukarı taşır.*
- D) Şekil I'de taşan sıvı 50 cm^3 olduğu için, d_2 sıvısını 25 cm^3 yukarı taşır.

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) yedinci sorusu bu kazanıma ve yedinci çalışma yaprağına hitap etmektedir. Uygulanan KHKT'nin yedinci sorusunun frekans analizleri şu şekildedir;

Tablo 12. KHKT Yedinci Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

	Ö7a		S7a		Ö7b		S7b		
Seçenek	f	%	f	%	Seçenek	f	%	f	%
A	7	28	1	4	A	8	32	-	-
B	6	24	-	-	B	8	32	1	4
*C	9	36	3	12	*C	8	32	3	12
D	2	8	14	56	D	1	4	15	60
Boş	1	4	7	28	Boş	-	-	6	24
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö7a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 36; Ö7b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 32'dir. Burada S7a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 12; S7b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 12'dir.

4.8. Sekizinci Çalışma Yaprağı

Araştırmanın sekizinci çalışma yaprağı "Gazların Kuvveti" başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile ilgili on dördüncü ve on beşinci kazanımları hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar şöyledir;

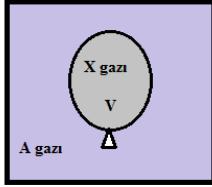
1.14. Gazların da cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfeder.

1.15. Sıvıların ve gazların kaldırma kuvvetinin teknolojiye kullanımına örnekler verir ve bunların günlük hayattaki önemini belirtir.

25 öğrenciye uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

45. *KY=Gazla doldurulmuş kapalı bir kaptaki balonun hacmi azaldıkça, gazın uyguladığı kaldırma kuvveti artar ve balon yukarı çıkar (15).*
46. *KY= Gazla doldurulmuş kapalı bir kaptaki balonun hacmi arttıkça, gazın uyguladığı kaldırma kuvveti azalır ve balon aşağı iner (13).*
47. *KY= Gazla doldurulmuş kapalı bir kaptaki gazın yoğunluğu arttıkça, gazın uyguladığı kaldırma kuvveti azalır ve balon aşağı iner (5).*
48. *KY= Gazla doldurulmuş kapalı bir kaptaki gazın yoğunluğu azaldıkça, gazın uyguladığı kaldırma kuvveti artar ve balon yukarı çıkar (7).*
49. *KY= Gazların basıncı, cismin cinsine bağlıdır (1).*
50. *KY= Gazların kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına bağlıdır (1).*

8a)

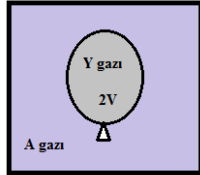


Gazların kaldırma kuvvetini etkileyen etmenleri araştıran bir öğrenci şekildeki düzeneği hangi düzeneğ ile eşlerse, amacına uygun bir deney tasarlamış olur?

DÜZENEK

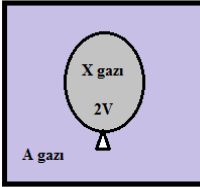
AMAÇ

A)



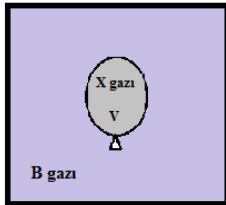
Balonun hacminin kaldırma kuvvetine etkisi

B)*



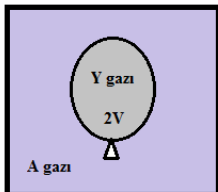
Balonun hacminin kaldırma kuvvetine etkisi

C)



Balondaki gazın cinsinin kaldırma kuvvetine etkisi

D)



Balondaki gazın cinsinin kaldırma kuvvetine etkisi

8b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gazlar yođunlařtıķça, uyguladıkları kaldırma kuvveti azalır.
- B) Kaptaki gaz, balonun içindeki gazdan daha yoğunsa, balon aşağı iner.
- C) Balonun içindeki gaz, kaptaki gazdan daha yoğunsa, balon yukarı çıkar.
- D) Gazlar, hacmi büyük olan cisimlere daha fazla kaldırma kuvveti uygular.*

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) sekizinci sorusu bu kazanımlara ve sekizinci çalışma yaprağına hitap etmektedir. Uygulanan KHKT'nin sekizinci sorusunun frekans analizleri sonucu şu şekildedir;

Tablo 13. KHKT Sekizinci Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

		Ö8a		S8a		Ö8b		S8b	
Seçenek	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	Seçenek	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
A	1	4	-	-	A	4	16	4	16
*B	6	24	3	12	B	7	28	2	8
C	17	68	14	56	C	4	16	5	20
D	-	-	-	-	*D	8	32	3	12
Boş	1	4	8	32	Boş	2	8	11	44
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö8a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 24; Ö8b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 32'dir. S8a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 12; S8b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 12'dir.

4.9. Dokuzuncu Çalışma Yaprağı

Araştırmanın dokuzuncu çalışma yaprağı "Eşleştirme Oyunu 2" başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin basınç ile ilgili birinci, ikinci ve üçüncü kazanımları hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar şöyledir;

- 2.1. Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.
- 2.2. Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.
- 2.3. Sıvıların ve gazların basıncının bağlı olduğu faktörleri ifade eder.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

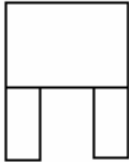
51. *KY= Sıvı basıncı, hem yükseklik ile hem ağırlık ile hem de taban alanının az olması ile doğru orantılıdır (4).*

52. *KY= Sıvı basıncı, hem yükseklik ile hem ağırlık ile hem de taban alanının fazla olması ile doğru orantılıdır (3).*
53. *KY= Ağırlığı ne olursa olsun, temas yüzey alanı küçük olan katıların basıncı fazla olur / temas yüzey alanı büyük olan katıların basıncı küçük olur (10).*
54. *KY= Temas yüzey alanı büyük olan katıların basıncı fazla olur (1).*
55. *KY= Sıvı basıncı, sıvının ağırlığına bağlıdır (2).*
56. *KY= Yüksekliği ne olursa olsun, temas yüzey alanı küçük olan kapların sıvı basıncı fazla olur / temas yüzey alanları büyük olan kapların sıvı basıncı az olur (10).*
57. *KY= Sıvı basıncı, sıvı hacmine bağlıdır (1).*

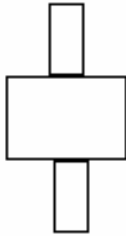
Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) dokuzuncu ve onuncu soruları bu kazanımlara ve dokuzuncu çalışma yaprağına hitap etmektedir. Uygulanan KHKT'nin dokuzuncu ve onuncu sorularının frekans analizleri sonucu şu şekildedir;

9a) Aşağıdaki eşit ağırlıklı tahtalardan hangisinin yere uyguladığı basınç, diğerlerinden farklıdır?

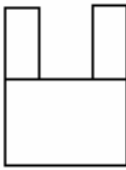
A)



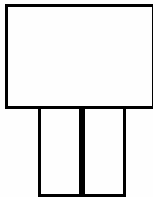
B) *



C)



D)

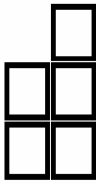


9b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yükseklik arttıkça, katı basıncı da artar.
- B) Yüzey alanı azaldıkça, katı basıncı artar.*
- C) Yüzey alanı ile katı basıncı doğru orantılıdır.
- D) Katı basıncında yükseklik ve yüzey alanı doğru orantılıdır.

10a) Aşağıda verilen eşit bölmeli boş kaplar önce su ile doldurulup, kapların sıvı basınçları hesaplanıyor. Daha sonra hepsi boşaltılıyor ve kumla doldurulup, katı basınçları hesaplanıyor. Buna göre hangi kap her iki basınç değerini de en yüksek yapar?

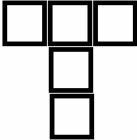
A)



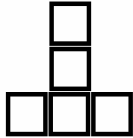
B) *



C)



D)



10b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Katı basıncı, sıvı basıncı gibi yüksekliğe bağlıdır.
- B) Sıvı basıncı katı basıncı gibi taban alanına bağlıdır.
- C) Sıvı basıncı yüksekliğe, katı basıncı ise taban alanına bağlıdır.*
- D) Taban alanı ne kadar fazla olursa, sıvı basıncı da o kadar fazla olur.

Tablo 14. KHKT Dokuzuncu Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö9a		S9a		Seçenek	Ö9b		S9b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
A	1	4	1	4	A	4	16	1	4
*B	11	44	16	64	*B	8	32	17	68
C	12	48	3	12	C	7	28	1	4
D	-	-	-	-	D	5	20	1	4
Boş	1	4	5	20	Boş	1	4	5	20
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Tablo 15. KHKT Onuncu Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö10a		S10a		Seçenek	Ö10b		S10b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
A	2	8	1	4	A	2	8	4	16
*B	9	36	11	44	B	4	16	1	4
C	8	32	3	12	*C	5	20	13	52
D	4	16	5	20	D	11	44	2	8
Boş	2	8	5	20	Boş	3	12	5	20
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö9a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 44; Ö9b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 32'dir. Ö10a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 36; Ö10b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 20'dir. S9a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 64; S9b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 68'dir. S10a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 44; S10b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 52'dir.

4.10. Onuncu Çalışma Yaprağı

Araştırmanın onuncu çalışma yaprağı “Deney Yapalım Mı?” başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin basınç ile ilgili dördüncü kazanımı hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanım şöyledir;

2.4.Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışla düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

58. $KY = \text{Sıvı basıncı kabın şekline bağlıdır (11)}$.

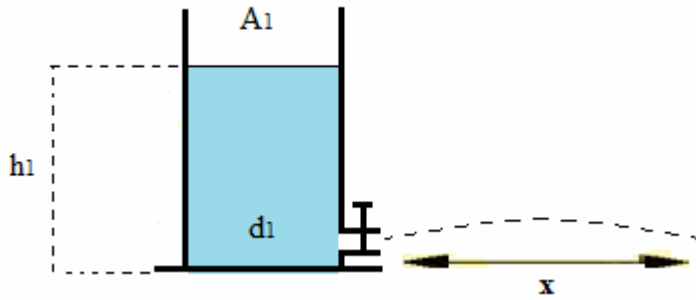
59. $KY = \text{Sıvı basıncı yükseklik ile ters orantılıdır (4)}$.

60. $KY = \text{Sıvı basıncını hem yükseklik hem de kesit alanı etkiler (1)}$.

61. $KY = \text{Sıvı basıncı kabın kesit alanı ile ters orantılıdır (1)}$.

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) on birinci ve on ikinci soruları bu kazanıma ve onuncu çalışma yaprağına hitap etmektedir. Uygulanan KHKT'nin on birinci ve on ikinci sorularının frekans analizleri şu şekildedir;

11a)



Şekilde, yüzey alanı A_1 olan bir kap ve içinde h_1 yüksekliğinde d_1 yoğunluklu bir sıvı vardır. Bu kabın en alt köşesindeki musluk açıldığında x kadar uzağa sıvı fışkırmaktadır. Aynı mesafeye kadar sıvı fışkırtabilen ikinci bir düzenek oluşturabilmek için, aşağıdaki koşullardan hangisini kullanmak **yeterlidir**?

- A) Yüksekliği ve yoğunluğu eşit *
- B) Yüzey alanı ve yüksekliği eşit
- C) Yüzey alanı ve yoğunluğu eşit
- D) Yüzey alanı, yüksekliği ve yoğunluğu eşit

11b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvı basıncı sıvı miktarına bağlıdır.
- B) Sıvı basıncı kabın yüzey alanına bağlı değildir.*
- C) Sıvı basıncı sıvının yoğunluğuna bağlı değildir.
- D) Sıvı basıncı sıvının yüksekliğine bağlı değildir.

12a) Sıvı basıncının ölçüldüğü aşağıdaki düzeneklerin hangisinde üç kabın basıncı da eşittir? (bölünmüş kaplar eşit bölmelidir ve $d_{civa} > d_{su} > d_{zeytinyağı}$)

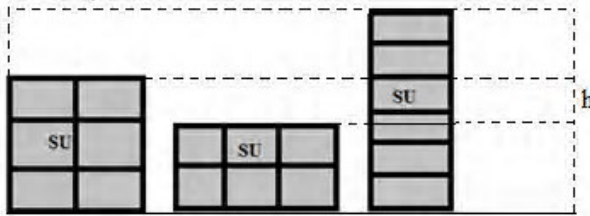
*A)



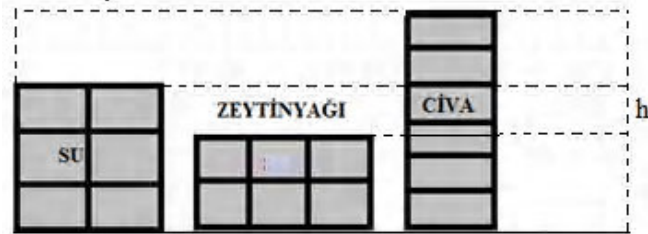
B)



C)



D)



12b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yükseklikleri eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- B) Yoğunlukları ve hacimleri eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- C) Ağırlıkları ve yoğunlukları eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- D) Yükseklikleri ve yoğunlukları eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.*

Tablo 16. KHKT On Birinci Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö11a		S11a		Seçenek	Ö11b		S11b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
*A	7	28	13	52	A	5	20	6	24
B	8	32	2	8	*B	8	32	11	44
C	4	16	-	-	C	7	28	1	4
D	5	20	6	24	D	3	12	1	4
Boş	1	4	4	16	Boş	2	8	6	24
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Tablo 17. KHKT On İkinci Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö12a		S12a		Seçenek	Ö12b		S12b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
*A	9	36	20	80	A	2	8	-	-
B	3	12	1	4	B	4	16	6	24
C	4	16	-	-	C	13	52	3	12
D	7	28	-	-	*D	4	16	9	36
Boş	2	8	4	24	Boş	2	8	7	28
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö11a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 28; Ö11b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 32'dir. Ö12a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 36; Ö12b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 16'dır. Burada S11a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 52; S11b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 44'tür. S12a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 80; S12b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 36'dır.

4.11. On Birinci Çalışma Yaprağı

Araştırmanın on birinci çalışma yaprağı "Balon ve Yay" başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin basınç ile ilgili beşinci kazanımı hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanım şöyledir;

2.5.Sıvıların ve gazların, basıncı, her yönde aynı büyüklükte iletildiğini keşfeder.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışla düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

62. KY=Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balonun hacmi arttırıldığında, yay gerilmesi azalır (14).

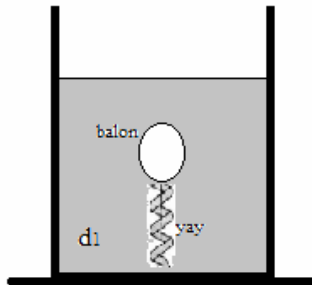
63. KY= Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balonun hacmi azaltıldığında, yay gerilmesi artar (17).

64. KY=Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balon düzeneğinde, sıvı yoğunluğunun artması balona uygulanan basıncı değiştirmez (4).

65. KY= Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balon düzeneğinde, sıvı miktarı balona uygulanan basıncı değiştirmez (3).

66. KY= Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balon düzeneğinde, sıvı yoğunluğunun artması yay gerilmesini arttırır (1).

13a)



Su dolu kabın tabanına yayla bağlı balon şeklindeki gibi dengededir. Aşağıdaki durumlardan hangisi uygulanırsa, sonuç **yanlış** çıkar? ($d_1 > d_2$)

İŞLEM

- A) Kaptan d_1 sıvısı almak
- B) Kaba d_2 sıvısı ilave etmek
- C) Kaba tuz ilave etmek
- D) Kaba d_1 sıvısı ilave etmek

SONUÇ

- Yaydaki gerilme artar, balon büyür.
- Yaydaki gerilme artar, balon büyür.
- Yaydaki gerilme azalır, balon küçülür.
- Yaydaki denge bozulmaz, balon aynı kalır.*

13b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvı miktarı arttıkça, balon aşağıya doğru iner.*
- B) Sıvı yoğunluğu azaldıkça, balon aşağıya doğru iner.
- C) Sıvı miktarı azaldıkça, yaydaki gerilme durumu değişmez.
- D) Sıvının yoğunluğu arttıkça, balona uygulanan basınç azalır.

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) on üçüncü sorusu bu kazanımlara ve on birinci çalışma yaprağına hitap etmektedir. Uygulanan KHKT'nin on üçüncü sorusunun frekans analizleri sonucu şu şekildedir;

Tablo 18. KHKT On Üçüncü Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö13a		S13a		Seçenek	Ö13b		S13b	
	f	%	f	%		f	%	f	%
A	3	12	1	4	*A	4	16	3	12
B	4	16	3	12	B	12	48	7	28
C	9	36	12	48	C	3	12	1	4
*D	6	24	5	20	D	3	12	9	36
Boş	3	12	4	24	Boş	3	12	5	20
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö13a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 24; Ö13b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 16'dır. Burada S13a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 20; S13b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 12'dir.

4.12. On İkinci Çalışma Yaprağı

Araştırmanın onikinci çalışma yaprağı “Basınç ve Biz” başlıklı bir materyaldir. Bu çalışma yaprağı ile fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf programındaki “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin basınç ile ilgili altıncı ve yedinci kazanımları hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar şöyledir;

2.6.Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojiye kullanım alanlarını araştırır.

2.7.Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir.

25 öğrenci üzerinde uygulanan çalışma yaprağının analizi sonucunda kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Aşağıda verilen kavram yanlışlarının hemen sonunda yazan sayılar, o yanlışya düşen öğrenci sayısını belirtmektedir. Bu yanlışlar şöyledir;

67. KY= Bıçakların ağızlarının keskinleştirilmesi, katı basıncını azaltmak içindir (6).
68. KY= Bardaktaki meyve suyunu pipetle içmek, sıvı basıncı ile ilgilidir (14).
69. KY= Kışın kar ayakkabıları, katı basıncını arttırmak için giyilir (2).
70. KY= Ağır yük taşıyan kamyonların teker sayılarının artırılması, katı basıncını arttırmak için yapılır (2).
71. KY= Yatalak hastaların su yatağına yatırılması, gaz basıncı ile ilgilidir (1).

14a) Katı, sıvı ve gazlardaki basınç ilkelerine dayanan, günlük hayatta karşılaştığımız bazı durumlar aşağıda verilmiştir. Bu durumlardan hangisi diğerlerinden **farklı** gruba örnek olarak verilebilir?

- A) Yükseklerle çıkıldıkça burnun kanaması
- B) Yatalak hastaları su yatağına yatırmak*
- C) Bardaktaki meyve suyunu pipetle içmek
- D) Havası alınmış kapalı kutuların içe doğru büzülmesi

14b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvılar basıncı her yöne eşit şiddette iletir.*
- B) Yüzey alanı arttıkça uygulanan basınç da artar.
- C) Sıvı basıncı, sıvının derinliği ile doğru orantılıdır.
- D) Kapalı kaptaki gaz basıncı, kabın içindeki her noktada aynıdır.

15a) Katı basıncı için verilen aşağıdaki örneklerden hangisi, diğerlerinden **farklı** bir durumu anlatmaktadır?

- A) Bıçakların ağızlarının keskin yapılması
- B) Karlı havalarda araba tekerlerine zincir takılması *
- C) Ördeğin kumsalda yürürken, tavuktan daha az batması
- D) Ağır yük taşıyan kamyonların tekerlek sayılarının artırılması

15b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yüzey alanının büyütülmesi sürtünmeyi azaltır.
- B) Basıncın artması bir cismin zemine batmasını azaltır.
- C) Kuvvet uygulanan bir yüzeyin alanı azaldıkça, basınç artar. *
- D) Bir yüzeye kuvvet etki ettiğinde, yüzey de ters yönde tepki uygular.

Ayrıca iki aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Testi'nin (KHKT) on dördüncü ve on beşinci soruları da yine bu kazanıma ve dolayısıyla on ikinci çalışma yaprağına hitap etmektedir. Uygulanan KHKT'nin on dördüncü ve on beşinci sorularının frekans analizleri sonucu şu şekildedir;

Tablo 19. KHKT On Dördüncü Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö14a		S14a		Seçenek	Ö14b		S14b	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
A	6	24	2	8	*A	3	12	9	36
*B	8	32	13	52	B	11	44	3	12
C	7	28	3	12	C	3	12	3	12
D	3	12	1	4	D	5	20	4	16
Boş	1	4	6	24	Boş	3	12	6	24
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Tablo 20. KHKT On Beşinci Soru Çiftinin Öntest ve Sontest Frekans Analizi

Seçenek	Ö15a		S15a		Seçenek	Ö15b		S15b	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
A	2	8	3	12	A	2	8	10	40
*B	2	8	17	68	B	7	28	1	4
C	9	36	1	4	*C	7	28	4	16
D	11	44	-	-	D	7	28	2	8
Boş	1	4	4	20	Boş	2	8	7	28
Toplam	25	100	25	100	Toplam	25	100	25	100

Burada Ö14a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 32; Ö14b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 12'dir. Ö15a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 8; Ö15b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 28'dir.

Burada S14a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 52; S14b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 36'dır. S15a sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı % 68; S15b sorusuna doğru cevap verenlerin sınıfa göre oranı ise % 16'dır.

5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Birinci çalışma yaprağında tespit edilen kavram yanılgıları ile KHKT'nin ilk kez uygulanmasından sonra birinci sorulara verilen cevaplara bakıldığında, aralarında bir paralellik olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler farklı cins sıvı içinde tamamen batmış olan bir cisme uygulanan kaldırma kuvvetinin sıvının cinsi değiştikçe değişmeyeceğini belirtmişlerdir (4.KY- 5.KY). Bu yanılgıya Yelgün'ün (2009) çalışmasında da rastlanmaktadır; "Sıvının özkütlesi, kaldırma kuvvetini etkilemez". Diğer yandan, öğrenciler, aynı durumdaki cisme uygulanan kaldırma kuvvetinin sıvı miktarının değiştikçe değişeceğini düşünmektedirler (1.KY - 2.KY- 3.KY). "Sıvı miktarı arttığında, cismin batan kısmı da artar" ve "Sıvı miktarı arttığında, cismin batan kısmı azalır" yanılgılarının tespit edildiği bir diğer çalışma ise Ünal ve Coştu'ya (2005) aittir. Görüldüğü gibi bu çalışmada önceki çalışmalarla paralellik gösteren sonuçlara ulaşılmıştır.

KHKT'nin ilk uygulaması ve çalışma yapraklarının kullanılmasından sonra, ünite bitiminde yeniden uygulanan KHKT sonuçlarına baktığımızda, sınıf başarısı %68 olarak hesaplanmıştır. Bu yükselme önceden sahip olunan kazanımların azaldığını ancak tamamen yok olmadığını göstermektedir. Sayıca az olmalarına rağmen, bazı öğrenciler hala sıvı miktarının kaldırma kuvvetini etkilediğini ve az yoğun sıvıların çok yoğun sıvılara göre daha fazla kaldırma kuvveti uyguladığını düşünmektedirler.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanılgıları, bu yanılgılarla uyumlu alanyazındaki kavram yanılgıları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanılgıları gösterilmektedir;

Tablo 21. 1.1., 1.2., 1.3. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgıları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
1.1. Bir cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlığını dinamometre ile ölçer ve ölçümlerini kaydeder.	1. <i>Sıvı miktarı arttıkça, cisme uygulanan kaldırma kuvveti artar.</i>	-Sıvının öz kütlesi, kaldırma kuvvetini etkilemez (Yelgün, 2009).	-Sıvı miktarı kaldırma kuvvetini etkiler.
1.2. Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır.	2. <i>Sıvı miktarı değiştikçe kaldırma kuvveti de değişir.</i>	-Sıvı miktarı arttığında, cismin batan kısmı da artar.	-Az yoğun sıvılar çok yoğun sıvılara göre daha fazla kaldırma kuvveti uygular (Bu araştırmaya özgü olabilir).
1.3. Cismin sıvı içindeki ağırlığının az görüldüğü sonucunu çıkarır.	3. <i>Sıvı miktarı değiştikçe dinamometre değeri de değişir.</i>	-Sıvı miktarı arttığında, cismin batan kısmı azalır (Ünal ve Coştu, 2005).	
	4. <i>Sıvı cinsi değiştikçe kaldırma kuvveti değişmez.</i>		
	5. <i>Sıvı cinsi değiştikçe dinamometre değeri değişmez.</i>		

İkinci çalışma yaprağında tespit edilen kavram yanılgısı, sadece bir kişide görülmüştür (7.KY). Sınıfın büyük çoğunluğu çalışma yaprağını doğru cevaplamıştır. Ancak ön test analizine baktığımızda çalışma yaprağına paralel olarak hazırlanan KHKT'nin ikinci sorusundaki başarı oldukça düşüktür. Verilen cevaplarda, sınıfın yarısına yakın bir kısmı, yoğunluğu fazla olan sıvının daha az kaldırma kuvveti uyguladığını düşünmektedir. Sıvının yoğunluğu arttıkça, oluşan gerilme kuvvetinin de artacağını belirtmektedir. Bu durumda, kaldırma kuvveti, dinamometre değeri ve gerilme kuvveti kavramlarının karıştırıldığı söylenebilir.

Ön test ile son testi karşılaştırdığımızda, ön testteki grup başarısı %30'ların altında iken, son testte ilk soru için %52, ikinci soru için %36'lık bir başarı elde edilmiştir. Bu soru çiftinde, kaldırma kuvvetinin tanımı ve cisme hangi yönde etki ettiği araştırılmaktadır. Yerçekimi kuvveti, cismin ağırlığı ve kaldırma kuvvetini yanı sıra, tavana iple asılan cismin oluşturduğu gerilme kuvveti de bilinmesi gereken bir durumdur. Kullanılan çalışma yaprağı üzerinde yapılan araştırmada bu tür yanılgılara rastlanmamıştır. Ancak ikinci sorunun başarısı, ön teste göre yüksek olmakla beraber, aslında istenilen seviyede değildir. Bunun nedeni olarak da öğrencilerin kaldırma kuvvetinin her cismi, ağırlığı kadar kaldıracağını zannetmeleri sebebiyle gerilme kuvvetini hiç düşünmedikleri söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanlışları, bu yanlışlarla uyumlu alanyazındaki kavram yanlışları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanlışları gösterilmektedir;

Tablo 22. 1.4., 1.5., 1.8., 1.9. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
1.4. Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti olarak tanımlar. 1.5. Kaldırma kuvvetinin cisme aşağı yönden etki eden kuvvetin etkisini azalttığı sonucuna varır. 1.8. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır. 1.9. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar.	6. <i>Yoğunluk azaldıkça, gerilme kuvveti de azalır.</i>	-	-Sıvı içindeki cisme uygulanan kaldırma kuvveti, cisim bir iple yukarı asılsa ve gerilme kuvveti sıfırdan farklı olsa bile, cismin ağırlığına eşittir (Bu araştırmaya özgü olabilir).

Üçüncü çalışma yaprağı, KHKT'nin üçüncü soruları ile paraleldir. Üçüncü soruların ön test analizinde, cisimlerin sıvı içindeki konumları, öğrencileri “Batan cisme daha çok kaldırma kuvveti uygulanır.” seçeneğine götürmüştür. Bu çeldirici Ünal ve Coştu'nun (2005) çalışmasında tespit ettiği “Batan cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, yüzen ya da askıda kalanlara göre daha fazladır.” kavram yanlışlığı kullanılarak hazırlanmıştır. Her cisim yer değiştirdiği sıvının ağırlığı kadar kaldırma kuvvetine uğrar. Bu durumda cismin batan hacmi, önemli hale gelir. Çünkü sıvılar özdeş olduğunda, cisimlerin yoğunlukları ne olursa olsun, cisimler, taşıdıkları sıvı ağırlığında kaldırma kuvvetine uğrarlar. Taşan sıvının hacmi cismin batan hacmi kadar olduğu için Y ve Z cisimlerinin kaldırma kuvvetleri eşitken, X cisminin kaldırma kuvveti bunlardan küçüktür. Çünkü diğerlerinden daha az hacimde sıvının yerini değiştirmiştir. Bu soruların çalışma yaprağına baktığımızda, 12. olarak kodlanan “Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu,

sıvınınkinden küçüktür.” kavram yanılığına, Ünal ve Coştu’nun (2005) çalışmalarında da rastlanmıştır (Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan azdır). Taşan sıvılar ile kaldırma kuvveti arasındaki ilişki adına öğrencilerin, tüm cisimlerin batan hacimleri kadar hacimde sıvı taşırdıklarını; sadece yüzen ve askıda kalanların ağırlıkları kadar kaldırma kuvvetine uğradıklarını; batanların ise ağırlıklarından daha küçük değerlerde kaldırma kuvvetine uğradıklarını bilmeleri beklenmektedir. Ancak tespit edilen kavram yanılığının sayısı oldukça fazladır (7. KY - 8.KY – 9.KY – 10.KY – 12.KY – 14.KY – 15.KY – 16.KY).

Diğer yandan son testteki üçüncü soru çiftinin analizine baktığımızda, 3a sorusunda % 56’lık, 3b sorusunda ise % 76’lık başarı görüyoruz. Kuvvet ve Hareket ünitesinin 1.6. nolu kazanımı, kaldırma kuvvetinin temelini oluşturduğu için, öğrenilmesi açısından oldukça önemli bir kazanımdır. Hacim kavramı kütle ya da ağırlıkla karıştırılan ve üç boyutlu düşünmeyi gerektiren bir olgudur. Cismin sıvının içinde kalan hacmi, her zaman kendi hacmi ile eşit olmayabilir. Bu durum, öğrencilerin cismin neden tamamen batmadığını sorgulamasını beraberinde getirmektedir. Öğrenciler cismin diğer cisimlerden daha az batması sonucunda ona daha az kaldırma kuvveti uygulandığını düşünmektedirler. Diğer yandan Ö3a analizine baktığımızda, bir cismin dibe batar halde diğer cismin ise askıda kalarak dengede olmaları, dibe batan cismin daha fazla kaldırma kuvvetine uğradığı yanılığını görmekteyiz. Bu yanılığın fark edilir derecede düzelme olduğu, S3a analizinde görülmektedir.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanılığları, bu yanılığlarla uyumlu alanyazındaki kavram yanılığları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanılığları gösterilmektedir;

Tablo 23. 1.6. kazanımında belirlenen kavram yanılığları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
1.6. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırır.	7. <i>Yüzen cisimler hacimlerinden daha büyük hacimde sıvı taşırır.</i> 8. <i>Askıda kalan cisimler hacimlerinden daha</i>	-Batan cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, yüzen ya da askıda kalanlara göre daha fazladır. -Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu sıvının	-Sıvı içinde bulunan bir cismin diğer cisimlerden daha az batması, ona daha az kaldırma kuvveti uygulandığını gösterir (Bu araştırmaya özgü olabilir). -Bir cismin dibe batar halde

<p><i>küçük hacimde sıvı taşırır.</i></p> <p>9. <i>Batan cisimler hacimlerinden daha büyük hacimde sıvı taşırır.</i></p> <p>10. <i>Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu, sıvıunkinden büyüktür.</i></p> <p>11. <i>Yüzen cisimler, ağırlıklarından daha az ağırlıkta sıvı taşırır.</i></p> <p>12. <i>Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu, sıvıunkinden küçüktür.</i></p> <p>13. <i>Batan cisimler, ağırlıklarından daha büyük ağırlıkta sıvı taşırır.</i></p> <p>14. <i>Yüzen cisimlerin hacmi, taşan sıvının hacmi ile aynıdır.</i></p> <p>15. <i>Batan cisimlerin ağırlığı, taşan sıvının ağırlığına eşittir.</i></p> <p>16. <i>Yüzen cisimlerin ağırlığı, taşan sıvının ağırlığından küçüktür.</i></p>	<p>yoğunluğundan azdır (Ünal ve Coştu, 2005).</p>	<p>diğer cismin ise askıda kalarak dengede olmaları, dibe batan cismin daha fazla kaldırma kuvvetine uğradığını gösterir.</p>
---	---	---

Dördüncü çalışma yaprağı, KHKT'nin dördüncü soruları ile paraleldir. Dördüncü soruların ön test analizine bakıldığında, cismin yoğunluğu, içine bırakıldıkları sıvının yoğunluğundan büyük olduğunda cismin battığını kavrayabilen öğrenciler, askıda kalma ve yüzme olayını tam kavrayamamışlardır. Ö4a sorusunun cevaplarında sınıfın % 40'ı yoğun cismin battığını ama sıvı ile aynı yoğunluğa sahip olan cismin yüzdüğünü düşünmektedir. Diğer yandan Ö4a sorusunun analizi sonucunda, öğrenciler kütle-hacim grafiğı okuyarak, cisimlerin yoğunluklarını hesaplayabilmiştir. Ancak bu kazanımlara hitap eden "Eşleştirme Oyunu 1" adlı çalışma yaprağında yoğunlukları belli cisimlerin yoğunluğu belli bir sıvı içinde hangi konumda kalacağı çizilememiştir (17.KY). Bu durum göstermektedir ki, öğrenciler yoğunluk hesaplamayı bilseler bile, yüzme, batma ve askıda kalma durumlarını genellememekte ve cisimlerin sıvı içindeki konumlarını

ifade edememektedir. Alanyazın araştırmalarında da benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Yelgün'ün (2009) çalışmasında rastlanan;

- Öz kütleleri aynı olan cisimlerden büyük olanı sıvı içerisinde daha aşağıda asılı kalır veya batar;
- Aynı sıvı içinde asılı duran cisimlerden yüksekte duranın öz kütlesi derinde olandan fazladır / farklıdır;
- Cisimler kendilerinden büyük öz kütleli sıvılarda batar gibi kavram yanılgıları, yine, batma, yüzme ve askıda kalma kanunlarının öğrenciler tarafından genellenemediğinin bir kanıtıdır.

Ayrıca Ünal ve Coştu'nun (2005) çalışmaları da yine bu duruma paralellik göstermektedir. Bu yanılgılara verilecek birkaç örnek şöyledir; “Yüzen cisimler batan ya da askıda kalan cisimlerden daha yoğundur; Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan azdır; Askıda kalan cismin yoğunluğu yüzene / batana eşittir” gibi.

Yoğunluk, kütle ya da hacim gibi doğrudan ölçülemeyen bir kavramdır. Hesaplanabilmesi için kütlenin ve hacmin iyice benimsetilmesi ve bu iki değerin oranı ile yoğunluğun hesaplanabildiğinin gösterilmesi gerekmektedir. Bu açıdan kullanılan çalışma yaprağında, bu hesaplamaların yoğun olduğu sorulara ağırlık verilmiştir. Ancak aynı soru çiftinin son test analizinde, verilen cevapların küçük bir kısmı çeldiricilerde çıkmaktadır. Bu durum askıda kalma ile yüzme kavramlarının az da olsa karıştırıldığını göstermektedir. Ancak grubun büyük bir kısmı grafikteki değerleri yerinde kullanarak, cisimlerin sıvı içindeki konumlarını tespit edebilmiştir.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanılgıları, bu yanılgılarla uyumlu alanyazındaki kavram yanılgıları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanılgıları gösterilmektedir;

Tablo 24. 1.7., 1.10. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgıları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
1.7. Cisimlerin kütlelerini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar. 1.10. Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzmeye ve batma olayları için bir genelleme yapar.	<i>17. Yoğunlukları belli olan cisimler, yoğunlukları belli olan sıvının içinde konumlandırılmıyor.</i>	-Öz kütleleri aynı olan cisimlerden büyük olanı sıvı içerisinde daha aşağıda asılı kalır veya batar. -Aynı sıvı içinde asılı duran cisimlerden yüksekte duranın öz kütlesi derinde olandan fazladır / farklıdır. -Cisimler kendilerinden büyük öz kütleli sıvılarda batar (Yelgün, 2009). -Yüzen cisimler batan ya da askıda kalan cisimlerden daha yoğundur. -Askıda kalan cisimlerin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan azdır. -Askıda kalan cismin yoğunluğu yüzene / batana eşittir (Ünal ve Coştu, 2005).	-Askıda kalma ile yüzmeye kavramları karıştırılmaktadır.

Beşinci çalışma yaprağı, KHKT'nin beşinci soruları ile paraleldir. Beşinci sorular bir sıvı içinde yüzen cismin, sıvının yoğunluğu arttırıldığında hangi konumda olduğunu araştırmaktadır. Bu sorulara verilen cevaplarda, sıvının yoğunluğu değiştiğinde cisme uygulanan kaldırma kuvvetinin de değişeceği fikri ortaya çıkmaktadır. "Sıvının yoğunluğu arttıkça ya da azaldıkça, cisme uygulanan kaldırma kuvveti değişir" yanılgısı, literatürdeki Ünal ve Coştu'nun (2005) çalışmalarında rastladıkları "Sıvının yoğunluğu değişirse, kaldırma kuvveti de değişir." kavram yanılgısı ile paralellik göstermektedir. Yine aynı çalışmada bulunan bir diğer kavram yanılgısı, -"Bir sıvıya daha az yoğun bir başka sıvı eklenirse, cismin batan kısmı azalır" – bu araştırmada da bunmuştur. Öğrenciler sıvının yoğunluğu arttıkça, cismin batan hacminin artacağını düşünmüşlerdir. Diğer yandan "Batarsa Batar, Çıkarsa Çıkar" başlıklı çalışma yaprağı incelendiğinde, sıvı yoğunluğunun kaldırma kuvveti ile ilişkisinin yanı sıra, cismin sıvı içindeki konumu konusunda da kavram yanılgıları mevcuttur (21. KY-22. KY). Bu yanılgılar, Yelgün'ün (2009) çalışmasında bulunduğu "Cisimler kendilerinden farklı öz

kütleli sıvılarda askıda kalabilirler.” kavram yanılması ile örtüşmektedir. Yine aynı çalışma yaprağında kaldırma kuvvetinin sıvı yoğunluğu haricinde sıvı miktarı/hacmi ile ilişkisi de araştırılmıştır. Buradan alınan sonuca göre öğrencilerde, sıvı kabını genişletmek/daraltmak veya sıvı miktarını arttırmak/azaltmak, cismin batan hacmini değiştirir yanılması mevcuttur (19. KY-20.KY). Ünal ve Coştu da (2005), bu yanılırlara rastlamıştır;

- Sıvı miktarı arttığında, cismin batan kısmı da artar/azalır;
- Sıvı miktarı azaldığında, yüzen cisim batar;
- Bir cisim az miktardaki sıvıda fazla batar, çok miktardaki sıvıda az batar;
- Cismin sıvı içindeki durumunu sıvının hacmi belirler gibi.

Diğer yandan, son test ile ön test frekans değerleri karşılaştırıldığında, grubun başarısı iki katı ve üzeri oranlara ulaşmıştır. Sıvı yoğunluğunun değişmesi durumunda cisme uygulanan kaldırma kuvveti değişmeyecektir. Cisim, ağırlığı kadar kaldırma kuvvetine uğrar. Sıvı yoğunluğu değişse bile, cismin batan hacmi de aynı oranda değişeceği için, cisme uygulanan kaldırma kuvveti aynı kalır. Araştırma grubunda sadece iki kişi bu yanılırla düşmüş, diğerlerinin tamamı soruyu doğru yanıtlamıştır.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanılırları, bu yanılırlarla uyumlu alanyazındaki kavram yanılırları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanılırları gösterilmektedir;

Tablo 25. 1.8., 1.9. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgıları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
1.8. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır. 1.9. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar.	18. <i>Birbirine karışmayan iki cins sıvının içinde askıda kalan bir cismin ağırlığı, iki sıvının uyguladığı kaldırma kuvvetinin toplamına eşit değildir.</i> 19. <i>Kabın hacmi, cismin sıvı içindeki konumunu etkiler.</i> a) <i>Sıvı kabını genişletmek, cismi aşağı indirir.</i> b) <i>Sıvı kabını daraltmak, cismi yukarı çıkarır.</i> c) <i>Sıvı kabını genişletmek, cismi yukarı çıkarır.</i> d) <i>Sıvı kabını daraltmak, cismi aşağı indirir.</i> 20. <i>Sıvı miktarı, cismin sıvı içindeki konumunu etkiler.</i> a) <i>Sıvı miktarını arttırmak, cismi yukarı çıkarır.</i> b) <i>Sıvı miktarını azaltmak, cismi aşağı indirir.</i> 21. <i>Sıvı yoğunluğunu azaltmak, askıda kalan bir cismin konumunu değiştirmez.</i> 22. <i>Sıvı yoğunluğunu arttırmak, askıda kalan bir cismin konumunu değiştirmez.</i> 23. <i>Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçükse, cisim batar.</i> 24. <i>Birbirine karışmayan iki cins sıvının içinde askıda kalan bir cisme, iki sıvı aynı anda kaldırma kuvveti uygulamaz.</i>	-Sıvı miktarı arttığında, cismin batan kısmı da artar/azalır. -Sıvı miktarı azaldığında, yüzen cisim batar. -Bir cisim az miktardaki sıvıda fazla batar, çok miktardaki sıvıda az batar. -Cismin sıvı içindeki durumunu sıvının hacmi belirler. -Sıvının yoğunluğu arttıkça ya da azaldıkça, cisme uygulanan kaldırma kuvveti değişir (Ünal ve Coştu, 2005). - Cisimler kendilerinden farklı öz kütleli sıvılarda askıda kalabilirler (Yelgün, 2009).	-Sıvı yoğunluğu değiştikçe, cisme uygulanan kaldırma kuvveti de değişir.

Altıncı çalışma yaprağı olan “Kim Ağır, Kim Hafif?” başlıklı çalışma yaprağı, birçok kavram yanılgısını beraberinde getirmiştir. Öncelikle, denge durumundaki cisimlere uygulanan kaldırma kuvvetinin, cismin ağırlığına eşit olduğu gerçeği, çalışma grubunun büyük bir bölümünde bilinmemektedir. Görülen kavram yanılgılarından bazıları, alanyazında rastlanan “Asılı cisimlerin sıvıda buldukları derinlik değiştikçe sıvının

uyguladığı kaldırma kuvveti de değişir. Sıvı içinde asılı olan cisimlerden yüksekte olanına sıvı daha çok kaldırma kuvveti uyguluyor demektir” (Ünal ve Coştu, 2005; Yelgün, 2009) kavram yanılıgına benzemektedir (26.KY – 39.KY).

Diğer yandan, Yelgün’ün (2009) çalışmasında rastlanan kavram yanılıgı;

- “Öz kütleleri aynı olan cisimlerden büyük olanı sıvı içerisinde daha aşağıda asılı kalır veya batar” ve
- “Cisimler kendilerinden büyük öz kütleli sıvılarda batar”; bu araştırmada 32.KY olarak kodlanan kavram yanılıgı ile örtüşmektedir.

Altıncı soruların ön test analizine baktığımızda, çalışma yaprağından elde edilen kavram yanılıgılarının benzerlerine rastlanmaktadır. Hazırlanan düzeneklerde, yukarıda kalan cismin ortada ya da aşağıda kalan cisme göre daha fazla kaldırma kuvvetine maruz kaldığını düşünen öğrenciler, sorulara da bu doğrultuda cevap vermişlerdir. Oysa kaldırma kuvveti dengede kalan cisimlerin ağırlığı kadarken, batan cisimlerde ağırlığından daha küçük değerlerdedir. Üç durum için de ortak olan tek nokta, cisimlerin sıvı içindeki hacimleri kadar sıvıyı yer değiştirdikleridir. Cismin daha az ya da daha çok batmasından ziyade, cisim dengede olduğu sürece (askıda kalma ya da yüzme), kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşit olur. Eğer cisim dibe batıyorsa, cismin öz kütlesi sıvınıninkinden fazladır ve kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçüktür.

Yapılan çalışmada, son test olarak uygulanan KHKT’nin altıncı soruları, ön teste göre oldukça düşmüştür. 6a sorusunda aynı maddeden yapılmış oldukları vurgulansa bile cisimlerin parçalar halinde gösterilmesi, öğrencileri şaşırtmış olabilir. Her bir cismi tek bir parça halinde düşünseler, birinci düzenek ile dördüncü düzenek arasında kaldırma kuvveti açısından fark olmadığını görebilirler. Çünkü ikisi de dengededir ve önceden de belirtildiği gibi dengede olan eşit ağırlıklı cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, ağırlıkları kadardır. Bu durumda verilen bilgilerin yeterli olmadığı söylenebilir. Öğrenciler, dengede kalan cisimlerin ağırlığı kadar kaldırma kuvvetine uğradıklarını ve dibe batan cisimlerin ise ağırlıklarından daha küçük değerde kaldırma kuvvetine uğradıklarını tam olarak kavrayamamışlardır.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanlışları, bu yanlışlarla uyumlu alanyazındaki kavram yanlışları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanlışları gösterilmektedir;

Tablo 26. 1.11., 1.12. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
1.11 Denge durumunda, yüzen bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olduğunu fark eder. 1.12. Batan bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin ağırlığından daha küçük olduğunu fark eder.	25.Yüzen cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyüktür. 26.Aynı ağırlığa ve yoğunluğa sahip iki cisimden, yüzen cisme uygulanan kaldırma kuvveti, askıda kalandan daha fazladır. 27.Özdeş sıvılar içindeki eşit hacimli fakat farklı yoğunluklu cisimlerden, yüzen cisim ile askıda kalan cisme eşit kaldırma kuvveti uygulanır. 28.Özdeş sıvılar içindeki eşit hacimli fakat farklı yoğunluklu cisimlerden, askıda kalan cisme, batan cisimden daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır. 29.Her zaman sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti cisimlerin ağırlığına eşittir. 30.Askıda kalan cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarı, batan cisimlerden fazladır. 31.Askıda kalan cisimler ile batan cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarları eşittir.	-Yüzen cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyüktür (MEB). - Asılı cisimlerin sıvıda buldukları derinlik değiştiğinde sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti de değişir. Sıvı içinde asılı olan cisimlerden yüksekte olanına sıvı daha çok kaldırma kuvveti uyguluyor demektir (Ünal ve Coştu, 2005; Yelgün, 2009) - Öz kütleleri aynı olan cisimlerden büyük olanı sıvı içerisinde daha aşağıda asılı kalır veya batır. -Cisimler kendilerinden büyük öz kütleli sıvılarda batır (Yelgün, 2009).	-Dengede kalan cisimlerin ağırlığı kadar kaldırma kuvvetine uğradıklarını; dişe batan cisimlerin ise ağırlıklarından daha küçük değerde kaldırma kuvvetine uğradıklarını bilinmemektedir.

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
	<p>32.Özdeş cisimler, kendilerinden daha az yoğunluktaki sıvılarda dengede kalır (yüzer ya da askıda kalır), daha çok yoğunluklu sıvılarda ise dibe batar.</p> <p>33.Dengede olan (yüzen ya da askıda kalan) cisimlere batan cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarları eşittir.</p> <p>34.Yüzen cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçük olur.</p> <p>35.Batan cisimlere uygulanan kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyük olur.</p> <p>36.Yüzme ile askıda kalma arasında, cisimlerin yoğunlukları bakımından bir fark yoktur.</p> <p>37.Yüzen cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarı, askıda kalan cisimlerden fazladır.</p> <p>38.Yüzen cisimlerin kabı ağırlaştırma miktarı, askıda kalan cisimlerden azdır.</p> <p>39.Aynı ağırlığa ve yoğunluğa sahip iki cisimden, yüzen cisme uygulanan kaldırma kuvveti, askıda kalandan daha azdır.</p>		

Yedinci çalışma yaprağı bir sıvı içine bırakılan cismin yer değiştirdiği ya da taşırdığı sıvının ağırlığı kadar kaldırma kuvvetine uğradığını açıklamak için hazırlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan düzeneklerden elde edilen sonuçlarda grubun başarısı yüksektir. Önceden de belirtildiği gibi, yüzen, askıda kalan ya da batan cisimlerin tek ortak noktası, batan hacimleri kadar sıvının yerini değiştirmesidir (44.KY). Karşılaşılan

kavram yanlışları, sayı olarak az olmasına rağmen kaldırma kuvvetinin hesaplanması konusundaki mantığın tam anlamıyla kurulamadığını göstermektedir. Bu durum kütle-hacim-yoğunluk kavramlarının doğru anlamları ile kullanılmadığının kanıtı sayılabilir (41.KY – 42.KY – 43.KY). Bu kazanım için hazırlanan yedinci soruların ön test frekans analizine baktığımızda, sayısal değerlerin kullanıldığı soruların öğrencilere daha karmaşık geldiğini söyleyebiliriz. Sorunun yapısı gereği öğrenci, hem yoğunluk hesaplaması yapmalı, hem farklı yoğunluklu sıvılardaki cismin konumunu belirlemeli, hem de cismin batan hacmi kadar sıvıyı yukarı taşıyacağını bilmelidir. Öğrenciler her üç durumu tam kavrayamadıkları için sorudaki çoğu seçeneğin birbirine yakın sayıda işaretlenmesi, normal olarak kabul edilebilir.

Ön test ve son test frekans analizleri karşılaştırıldığında sınıfın başarısı düşmüştür. Burada dikkati çeken nokta, öğrencilerin yarıdan fazlasının verilmesi gereken cevabın sayısal olarak yarısı değerindeki seçeneğe yönelmiş olmasıdır. Bu durum, öğrencileri cismin bırakıldığı ilk düzenekte, cismin hacmini hesaplarken yanlışlık yapması sonucunda oluşmuş olabilir. Yani öğrenciler, cismin yer değiştirdiği sıvının hacmini hesaplamakta sorun yaşıyorlar diyebiliriz. Yedinci soruda, sıvının önce taşıma seviyesine gelmek için 50 cm^3 kadar yükseldiğini, daha sonra 50 cm^3 kadar daha taşıdığını görmekteyiz. Bu durumda cismin yer değiştirdiği sıvı 100 cm^3 olmuştur. Bu da cismin askıda kalmasından dolayı, hacmi kadar sıvıyı yer değiştirdiğini ve cismin hacminin 100 cm^3 olduğunu göstermektedir. Fakat öğrenciler, sadece taşıma kabındaki sıvı hacmine bakarak cismin hacmini 50 cm^3 olarak belirlemiş, ona göre hesaplama yapmışlardır. Bunun sonucunda da çıkması gereken değer yarısı bulunmuştur. Ön testte seçeneklerin oranları birbirine oldukça yakınken, son test frekanslarının son seçenekte yoğunlaşması, bu sebeptendir. Yani öğrenciler, soruyu doğru anlamışlar ama dikkat etmedikleri için yanlış cevaba yönelmişlerdir.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanlışları, bu yanlışlarla uyumlu alanyazındaki kavram yanlışları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanlışları gösterilmektedir;

Tablo 27. 1.13. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgıları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
1.13. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin yer değiştirdiği sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yukarı yönde olduğunu keşfeder.	<p>40. <i>Yer değiştiren sıvının hacmi ile eşit bölmelere ayrılmış cismin hacmi hesaplanamıyor.</i></p> <p>41. <i>Cisim ağırlığı kadar sıvıyı yer değiştirir.</i></p> <p>42. <i>Ağırlık birimi olarak cm^3 kullanılıyor.</i></p> <p>43. <i>Sıvının son hacmi, yer değiştiren sıvının hacmi demektir.</i></p> <p>44. <i>Cisme, yüzerse ağırlığı kadar, askıda kalırsa hacmi kadar kaldırma kuvveti uygulanır.</i></p>	-	-‘Cismin yer değiştirdiği sıvı’ tanımı, sadece taşan sıvıyı ifade etmektedir.

Sekizinci çalışma yaprağı, gazların da sıvılar gibi cisimlere kaldırma kuvveti uyguladığını anlatmaktadır. Kurulan düzenekte, değişkenler üzerinde bazı değişiklikler yaparak, gazların kaldırma kuvvetini etkileyen etmenler araştırılmıştır. Burada çıkan kavram yanılgıları, grubun geneline bakıldığında oldukça fazladır. Gazla dolu bir kaba bırakılan içi gazla doldurulmuş balonun hacmi ne kadar fazla olursa, balona uygulanan kaldırma kuvveti de artar. Bu durumda balon yukarı yönde hareket eder (48.KY – 49.KY). Ortaya çıkan kavram yanılgılarına bakıldığında öğrenciler, gazın, boyut olarak küçülen balona daha fazla kaldırma kuvveti uygulayacağını ve balonun da buna göre hareket edeceğini düşünmektedirler. Oysa hacmi artan balona uygulanan kaldırma kuvveti daha fazla olacaktır. Balon küçüldükçe daha yoğun hale gelecek ve aşağı yönde ilerleyecektir. Diğer yandan, kabın içindeki gaz yoğunlaştırıldıkça, balona uygulanan kaldırma kuvveti de artar ve cisim yukarı yönde hareket eder (47.KY – 48.KY). Bu durum sıvıların kaldırma kuvvetine benzetilebilir. Nasıl ki sıvı yoğunluğu kaldırma kuvveti ile doğru orantılı ise kabın içindeki gaz yoğunluğu arttıkça, kaldırma kuvveti de artacaktır. Bu paragrafta anlatılan dört kavram yanılgısı da grubun geneline bakıldığında oldukça fazladır. Ön test olarak uygulanan KHKT’deki sekizinci sorulara baktığımızda, öğrencilerin büyük çoğunluğunun balonun içindeki gaz ile kabın içindeki gazı karıştırdığını görmekteyiz. Ayrıca önceden de belirtildiği gibi, kabın içindeki gazın yoğunluğu arttıkça, kaldırma kuvveti de artacak ve balon yukarı yönde hareket

edecektir. Ancak 8b sorusunda, kaptaki gaz balondakinden daha yoğun olursa, balonun aşağı yönde hareket edeceği yanılması, yine karşımıza çıkmaktadır.

Ön test ile son test frekans analizleri karşılaştırıldığında, gazların kaldırma kuvvetini etkileyen etmenler yönünde, çalışma grubunda istenilen başarı elde edilememiştir. 8a sorusunda, grubun büyük bir bölümü, daha önceden de tespit edilen yanılıya (balon içindeki gaz ile kap içindeki gaz karıştırılmaktadır) tekrar düşmüştür. Gaz yoğunluğunun ve balon hacminin, sıvıların kaldırma kuvvetindeki karşılığının tam anlamıyla öğretilmesi gerekmektedir. Kabın içindeki gazın yoğunluğu sıvı yoğunluğu ile balon hacmi ise cismin batan hacmi ile ilişkilendirilmelidir. Balon içindeki gaz yoğunluğu ise sıvıya bırakılan cismin yoğunluğu ile anlatılabilir. Sıvıların kaldırma kuvvetini yeni öğrenen bir öğrenci için bu benzetmeler kafa karıştırıcı olabilir. Ayrıca, çalışma grubunun büyük bir bölümü, son testte bu soruları boş bırakmıştır. Bu da soru hakkında fazla yorum yapamadıklarının bir göstergesidir. Öğretim hayatlarının ileriki yıllarında, gazlar hakkında daha derin bilgilere ulaştıkça bu soyut durum ortadan kalkacağı umulmaktadır. Zaten ortaokul programında gazlar hakkındaki kazanımlar, oldukça hafif ve sayı olarak azdır.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanılıları, bu yanılılarla uyumlu alanyazındaki kavram yanılıları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanılıları gösterilmektedir;

Tablo 28. 1.14., 1.15. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
1.14. Gazların da cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfeder. 1.15. Sıvıların ve gazların kaldırma kuvvetinin teknolojiye kullanımına örnekler verir ve bunların günlük hayattaki önemini belirtir.	45. <i>Gazla doldurulmuş kapalı bir kaptaki balonun hacmi azaldıkça, gazın uyguladığı kaldırma kuvveti artar ve balon yukarı çıkar.</i> 46. <i>Gazla doldurulmuş kapalı bir kaptaki balonun hacmi arttıkça, gazın uyguladığı kaldırma kuvveti azalır ve balon aşağı iner.</i> 47. <i>Gazla doldurulmuş kapalı bir kaptaki gazın yoğunluğu arttıkça, gazın uyguladığı kaldırma kuvveti azalır ve balon aşağı iner.</i> 48. <i>Gazla doldurulmuş kapalı bir kaptaki gazın yoğunluğu azaldıkça, gazın uyguladığı kaldırma kuvveti artar ve balon yukarı çıkar.</i> 49. <i>Gazların basıncı, cismin cinsine bağlıdır.</i> 50. <i>Gazların kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına bağlıdır.</i>	-	-Gazların kaldırma kuvvetini etkileyen değişkenlerden balon içindeki gaz ile kap içindeki gaz karıştırılmaktadır (Bu araştırmaya özgü olabilir).

Dokuzuncu ve daha sonraki çalışma yaprakları basınç konusu ile ilgilidir. “Eşleştirme Oyunu 2” başlıklı **dokuzuncu çalışma yaprağı**, katı basıncının ve sıvı basıncının bağlı olduğu etmenleri belirlemek için hazırlanmıştır. Katı basıncı hakkındaki kavram yanlışları (56.KY – 57.KY), Akdemir’in (2005) ve Bozan ve Küçüközer’in (2007) çalışmalarında buldukları “Katı basıncı sadece temas yüzey alanı ile ilişkilidir ve doğru orantılıdır.” kavram yanlışlığı ile paralellik göstermektedir. Ayrıca önceki çalışmalarda rastlanan bazı kavram yanlışları da, bu araştırmanın sonuçları ile benzerdir (51.KY – 52.KY – 55.KY – 56.KY – 57.KY). Diğer yandan dokuzuncu ve onuncu soruların ön test frekans analizine baktığımızda, katı basıncının temas alanı ve yükseklik ile doğru orantılı ve sıvı basıncının taban alanına bağlı olduğunu düşünen öğrencilerle

karşılaşmıştır. Bu tip kavram yanılgıları da literatürde rastlanan yanılgılarla aynıdır. Bu yanılgılar şöyledir;

- Sıvı basıncı temas yüzey alanının genişliği ile ilgilidir (Akdemir 2005).
- Sıvı basıncı sıvının miktarına ve yüksekliğine bağlıdır (Akdemir 2005).
- Sıvı basıncı sıvının ağırlığına bağlıdır (Besson, 2004).
- Sıvı basıncı sıvının toplam hacmi ile ilgilidir (Besson ve Viennot, 2004).

Aynı soruların son test frekans analizine bakıldığında, ön teste göre başarı elde edildiği sonucuna varılabilir. Katı basıncı ile temas yüzey alanının doğru orantılı olduğunu düşünen öğrencilerin tamamen olmamakla birlikte, büyük kısmının bu kavram yanılgısından uzaklaştığı görülmektedir. Aynı şekilde, sıvı basıncı ile katı basıncının birbirinden farklı olduğunu öğrenciler büyük oranda keşfetmiştir.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanılgıları, bu yanılgılarla uyumlu alanyazındaki kavram yanılgıları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanılgıları gösterilmektedir;

Tablo 29. 2.1., 2.2., 2.3. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgıları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
2.1. Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.	51. <i>Sıvı basıncı, hem yükseklik ile hem de taban alanının az olması ile doğru orantılıdır.</i>	-Katı basıncı sadece temas yüzey alanı ile ilişkilidir ve doğru orantılıdır (Akdemir, 2005; Bozan ve Küçüközer, 2007)	-Katı basıncı ile temas yüzey alanı arasında doğru orantı vardır.
2.2. Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	52. <i>Sıvı basıncı, hem yükseklik ile hem de taban alanının fazla olması ile doğru orantılıdır.</i>	-Sıvı basıncı temas yüzey alanının genişliği ile ilgilidir.	
2.3. Sıvıların ve gazların basıncının bağlı olduğu faktörleri ifade eder.	53. <i>Ağırlığı ne olursa olsun, temas yüzey alanı küçük olan katıların basıncı fazla</i>	-Sıvı basıncı sıvının miktarına ve yüksekliğine bağlıdır (Akdemir 2005). -Sıvı basıncı sıvının ağırlığına bağlıdır (Besson, 2004). -Sıvı basıncı	

	<i>olur / temas yüzey alanı büyük olan katıların basıncı küçük olur. 54. Temas yüzey alanı büyük olan katıların basıncı fazla olur.</i>	sıvının toplam hacmi ile ilgilidir (Besson ve Viennot, 2004).	
KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
	<i>55. Sıvı basıncı, sıvının ağırlığına bağlıdır. 56. Yüksekliği ne olursa olsun, temas yüzey alanı küçük olan kapların sıvı basıncı fazla olur / temas yüzey alanları büyük olan kapların sıvı basıncı az olur. 57. Sıvı basıncı, sıvı hacmine bağlıdır.</i>		

Onuncu çalışma yaprağı, basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini açıklamak için hazırlanmıştır. Sıvı basıncının kesit alanına uzaklığı (yani yükseklik) ve sıvının öz kütlesi, sıvı basıncına etki eden etmenlerdir. İki değer de sıvı basıncı ile doğru orantılıdır. Bu bilgiler kullanılarak cevap verilmesi gereken boşluk doldurmalı sorulardan alınan sonuçlarda, bazı kavram yanılığlarına ulaşılmıştır (58.KY – 59.KY – 60.KY – 61.KY). Ulaşılan kavram yanılığları bir önceki çalışma yaprağında çıkan yanılığlara benzer özellikler taşımaktadır. Bu yanılığlara ek olarak Önen'in (2005) araştırması sonucunda bulduğu "Sıvı basıncı kap şekline göre değişir."yanılığına da yine, bu çalışmada rastlanmaktadır (58.KY). KHKT'nin on birinci ve on ikinci sorularının ön test analizine bakıldığında, sıvı basıncının yüzey alanı ile ilgili olduğu, yoğunluğun sıvı basıncını etkilemediği ve sıvının ağırlığının sıvı basıncını etkilediği yanılığlarına rastlanmaktadır. Bu yanılığlar, katı basıncı ile sıvı

basıncının karıştırılması sonucunda oluşmuş olabilir. Yüksekliğin katı basıncı ile ilgisi olmadığını, ağırlık ve temas alanı ile ilgili olduğunu bilen bir öğrenci, sıvı basıncının da ağırlık ve temas alanı ile ilgili olduğunu düşünmektedir. Bu iki kavramın birbirinden farklı değerler sonucunda oluştuğunu, kesin bir dille ayırmak ve göstermek gerekmektedir.

Son test frekanslarına baktığımızda, grup başarısının arttığı görülmektedir. Ancak bazı öğrencilerin sıvı basıncının miktara ve yüzey alanına bağlı olduğunu düşündüğü de ortadadır. Bunu 11.soru çiftine, sınıfın dörtte birinin bu kavram yanılışı doğrultusunda cevap vermesi sonucu görmekteyiz. Aynı şekilde, 12.soru çiftine verilen cevaplarda da, sıvı basıncının sıvı hacmine bağlı olduğunu düşünen öğrenciler görülmektedir. Bu durumda, kullanılan çalışma yaprakları ile birlikte, gerekli yerlere daha fazla vurgu yapılması gerektiği söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanılışları, bu yanılışlarla uyumlu alanyazındaki kavram yanılışları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanılışları gösterilmektedir;

Tablo 30. 2.4. kazanımında belirlenen kavram yanılışları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
2.4.Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.	58.Sıvı basıncı kabın şekline bağlıdır. 59.Sıvı basıncı yükseklik ile ters orantılıdır. 60.Sıvı basıncını hem yükseklik hem de kesit alanı etkiler. 61.Sıvı basıncı kabın kesit alanı ile ters orantılıdır.	-Sıvı basıncı kap şekline göre değişir (Önen, 2005).	-Sıvı basıncı sıvı miktarına bağlıdır. -Sıvı basıncı yüzey alanına bağlıdır. -Sıvı basıncı sıvı hacmine bağlıdır.

On birinci çalışma yaprağı, sıvıların ve gazların basıncı her yöne eşit miktarda iletildiğini anlatmak için hazırlanmıştır. Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlanan bir balon, sıvının en üst seviyesine kadarki sıvı miktarının uyguladığı basınç nedeniyle, ya aşağı yönde ya da yuları yönde hareket eder. Sıvı miktarı arttıkça, balona uygulanan basınç artar, balonun hacmi küçülür, balon aşağı yönde hareket eder ve yay gerilmesi

azalır. Aynı şekilde, sıvı miktarı azaldıkça balona uygulanan basınç azalır, balonun hacmi artar, balon yukarı yönde hareket eder ve yay gerilmesi artar. Ancak grubun büyük bölümünde bu durum tam tersi olarak bilinmektedir. Çünkü “Balon ve Yay” başlıklı çalışma yaprağından çıkan kavram yanlışlarından 65. ve 66. olarak kodlananlar, grubun büyük çoğunluğunda görülmektedir. Ayrıca üç öğrenci, sıvı miktarının sıvı basıncını etkilemeyeceğini belirtmiştir (68.KY). Diğer yandan sıvı yoğunluğunun sıvı basıncını değiştirmeyeceğini veya sıvı basıncı ile ters orantılı olduğunu düşünen öğrenciler de vardır (67.KY – 69.KY). Bu çalışma yaprağına paralel olarak hazırlanan on üçüncü soruların ön test analizlerine baktığımızda ise öğrencilerdeki en büyük yanlışın, sıvı yoğunluğunu arttırdıkça balona uygulanan basıncın azalacağı ve balonun aşağı yönde hareket ederek, yaydaki gerilmeyi azaltacağı durumunu yanlış değerlendirmeleri olarak gösterebiliriz. Aynı yanlış, yanıtın sebebini araştıran Ö13b sorusundaki analizde de karşımıza çıkmaktadır. Çalışma grubundaki genel görüş, sıvı yoğunluğu ile sıvı basıncının ters orantılı olarak bilinmesi yönündedir. Öğrenciler sıvı yoğunluğu arttıkça balona uygulanan kaldırma kuvvetinin de artacağını ve balonun yukarı yönde hareket edeceğini düşünmektedir. Ancak balonun tabana sabit bir yay ile bağlı olduğunu ve basıncın sıvının en üst noktasındaki sıvı miktarı ile doğru orantılı olduğunu düşünmemektedir.

Sıvı basıncının cismi çevreleyen miktar ile doğru orantılı olduğu gerçeği, taban alanına yapılan basıncın sıvı miktarı ile ilgili olmadığı gerçeği ile karıştırılmaktadır. Sorudaki durumda sıvı basıncı için, sıvı yoğunluğunun önemli bir faktör olmasının yanı sıra, balonun en üstü ile sıvının en üst noktası arasında kalan sıvı miktarının da aynı şekilde önemli olduğu, yeterli derecede bilinmemektedir. Bu sebep, son testte verilen cevapların bu kadar dağınık olmasını açıklar niteliktedir. Bu soru, sahip olunması gereken birkaç basınç kuralını bir arada sorgulamaktadır. Yani, üst seviyede bir sorudur. Yay gerilmesinin hangi durumlarda azalıp artacağı, balonun hangi durumlarda aşağı yönde ya da yukarı yönde hareket edeceği ve sıvı yoğunluğunun hangi durumlarda azalıp artacağı; soruyu doğru cevaplamak için bilinmesi gereken üç farklı konudur. Soru ancak, bu üç olguyu tam anlamıyla özümseyebilen öğrenciler tarafından çözülebilir. Ünitenin kazanımları açısından baktığımızda, kısa sürede bu kadar olguya sahip olmak oldukça zordur. Bunun için, bu soru ileriki yıllarda daha bilinçli bir şekilde çözülebilir.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanlışları, bu yanlışlarla uyumlu alanyazındaki kavram yanlışları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanlışları gösterilmektedir;

Tablo 31. 2.5. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
2.5.Sıvıların ve gazların, basıncı, her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder.	<p>62.Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balonun hacmi arttırıldığında, yay gerilmesi azalır.</p> <p>63.Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balonun hacmi azaltıldığında, yay gerilmesi artar.</p> <p>64.Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balon düzeneğinde, sıvı yoğunluğunun artması balona uygulanan basıncı değiştirmez.</p> <p>65. Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve dengede duran bir balon düzeneğinde, sıvı miktarı balona uygulanan basıncı değiştirmez.</p> <p>66.Bir sıvı içinde tabana sabit bir yay ile bağlı ve</p>	-	-İçi sıvı dolu bir kabın altına yayla sabitlenen içi gaz dolu bir balona uygulanan basıncın, balonun en üstü ile sıvının en üst noktası arasında kalan sıvı miktarı (yükseklik) ile ilişkili olduğu bilinmemektedir (Bu araştırmaya özgü olabilir).

*dengede duran bir balon
düzeninde, sıvı
yoğunluğunun artması
yay gerilmesini artırır.*

On ikinci çalışma yaprağı, son çalışma yaprağıdır. “Basınç ve Biz” başlıklı bu materyal, basıncın teknolojiye ve günlük hayatımızdaki yerini incelemek üzere hazırlanmıştır. Katıların uyguladığı basıncın temas alanları ile ters orantılı olduğunu bilmeyen öğrenciler, 67., 69. ve 70. kavram yanlışlarına sahiptirler. Daha önceki çalışma yapraklarında da ulaşıldığı gibi, bu yanlış, Akdemir’in (2005) ve Bozan ve Küçüközer’in (2007) çalışmalarında da rastlanmıştır; “Katı basıncı sadece temas alanı ile ilişkilidir ve doğru orantılıdır.” Diğer yandan sıvı basıncının kullanıldığı su yatakları hakkındaki yanlış da sıvı basıncının gaz basıncı ile ilişkilendirilmiş olmasıdır (71.KY). Ayrıca bardaktaki meyve suyunu pipetle içmek, sıvı basıncından ziyade, gaz basıncı ile ilgilidir. Atmosferin yani açık havanın basınç uygulaması nedeniyle, bardaktaki sıvı, yukarı yönde hareket etmektedir (68.KY). Bu çalışma yaprağı ile paralel olarak hazırlanan on dördüncü ve on beşinci soruların ön test frekans analizlerine baktığımızda, yukarıda bahsedilen kavram yanlışlarına benzer yanlışlar görüyoruz: Katı basıncı ile temas alanının doğru orantılı olması.

Son test uygulanmasının ardından elde edilen frekans analizlerine baktığımızda başarının arttığını görmekteyiz. Ancak katı basıncı ile temas alanının doğru orantılı olduğu fikri, tam anlamıyla düzelmiştir diyemeyiz. Katı basıncının günlük hayattaki örnekleri, öğrenciler tarafından bilinmekte ancak sebebi yanlış ifade edilmektedir. Örneğin, kışın kar ayakkabıları giymek veya ağır kamyonların daha fazla tekerlekli olması, katı basıncını azaltmak için tasarlanmıştır. Karlı havalarda arabalara zincir takılması ise katı basıncını arttırmak içindir. Öğrenciler bu örnekleri günlük yaşantılarında sık sık görmektedirler ama konu hakkındaki bilgileri yanlıştır.

Aşağıdaki tabloda, seçilen kazanımlarda tespit edilen kavram yanlışları, bu yanlışlarla uyumlu alanyazındaki kavram yanlışları ve ünite sonunda uygulanan son testten sonra halen devam eden kavram yanlışları gösterilmektedir;

Tablo 32. 2.6., 2.7. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları

KAZANIM	TESPİT EDİLEN KAVRAM YANILGILARI	ALANYAZINLA UYUMLU KAVRAM YANILGILARI	SON TESTTE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
2.6.Sıvıların ve gazların, basıncı iletmeye özelliklerinin teknolojiye kullanım alanlarını araştırır.	67. <i>Bıçakların ağızlarının keskinleştirilmesi, katı basıncını azaltmak içindir (6).</i> 68. <i>Bardaktaki meyve suyunu pipetle içmek, sıvı basıncı ile ilgilidir (14).</i>	-Katı basıncı sadece temas alanı ile ilişkilidir ve doğru orantılıdır (Akdemir, 2005; Bozan ve Küçüközer, 2007).	-Katı basıncı ile temas alanı doğru orantılıdır.
2.7.Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir.	69. <i>Kışın kar ayakkabıları, katı basıncını arttırmak için giyilir (2).</i> 70. <i>Ağır yük taşıyan kamyonların teker sayılarının artırılması, katı basıncını arttırmak için yapılır (2).</i> 71. <i>Yatalak hastaların su yatağına yatırılması, gaz basıncı ile ilgilidir (1).</i>		

Öneriler

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi, en başta tespit edilen kavram yanlışlarının bir kısmı, ders anlatımından sonra da devam etmektedir. Son testte verilen cevaplarda, yanlış seçenekleri işaretleyen öğrenci sayısı –birkaç soru haricinde- giderek azalsa da, tüm grubun mevcut kavram yanlışlarının tamamından arındığı söylenemez. Bu durumun düzeltilmesi adına, bir takım önerilerde bulunulabilir. Bunlar;

1. Düz anlatımın yaygın olarak kullanıldığı bir ders yerine, kişisel farklılıkları gözetenek hazırlanan etkinliklere daha fazla yer verilebilir.
2. Soyut kavramların daha fazla görselleştirilmesi adına, bilgisayar tekniklerinden yararlanılabilir (animasyon, simülasyon vb).
3. Bu yanlışları bilerek ders anlatmaya başlayarak, öğrencilerin düşebileceği hatalara daha fazla vurgu yapılabilir.
4. Bu ünite için fen programında ayrılan zaman, biraz daha uzatılabilir. Böylece her kazanım için ayrılan süre artacak ve hiçbir kazanım tam anlamıyla öğrenilmeden, bir diğerine geçilmeme fırsatı yakalanabilecektir.

5. Geçmiş yıllarda öğrenilen “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kazanımları, daha sık hatırlatılabilir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz, K.Ü. (2006). Aktif ğrenme. Ankara: Biliş Yayınları

Akdemir, E. (2005). *İlköğretim ikinci kademe yedinci sınıf ğrencilerinin katı ve sıvıların basıncı konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir.

Akgün, A. ve S. Gönen. (2004). Çözünme ve fiziksel değişim ilişkisi konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinde çalışma yapılarının önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(10), 22-37.

Arıcı, N. ve E. Dalkılıç. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421-430.

- Atasoy, Ş. (2008). *Öğretmen adaylarının newton'un hareket kanunları konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Atasoy Ş. ve Akdeniz A. R. (2006). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Uygun Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulama Sürecinin Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 157-175.
- Atasoy, Ş., Akdeniz, A. R. ve Başkan, Z. (2007). Çalışma yapraklarının öğrenme sürecine katkıları yönünden değerlendirilmesi, *EDU7*, 2 (2).
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 149-155.
- Ayas, A. ve Özmen. H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Balcı, A. S. (2007). *Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Bayram, K. (2012). *Animasyon kullanımının öğretmen adaylarının genel kimya dersindeki erişilerine, tutumlarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Besson, U. (2004). Some features of causal reasoning: common sense and physic teaching. *Research in Science & Technological Education*, 22 (1), 113-125.

- Besson, U. and L. Viennot. (2004). Using Models at the mesoscopic scale in teaching physics: two experimental interventions in solid friction and fluid statics. *International Journals of Science Education*, 26 (9), 1083- 1110.
- Bozan, M. ve H. Küçüközer. (2007). Elementary school students' errors in solving problems related to pressure subjects. *Elementary Education Online*, 6 (1), 24-34.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.. Adana.
- Brooks, J.G. and M. G. Brooks. (1999a). In search of understanding: the case for constructivist classrooms, Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria.
- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999b). The courage to be constructivist. *Educational foundations: An anthology of critical readings*, 18-24.
- Bulut, S., Ekici, C. ve İşeri A. İ. (1999). Bazı olasılık kavramlarının öğretimi için çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15).129-136.
- Burhan, Y. (2008). *Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Chen, W. (2002). Six expert and student teachers' views and implementation of constructivist teaching using a movement approach to physical education. *The Elementary School Journal*, 255-272.
- Clement, J., Brown, D.E., & Zietsman, A. (1989). Not all preconceptions are misconceptions: finding 'anchoring conceptions' for grounding instruction on students' intuitions. *International Journal of Science Education*, 11, 554- 565

- Coştu, B., Karataş, F. Ö. ve A. Ayas. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 33-48.
- Coştu, B. ve S. Ünal. (2005). Le-Chatelier prensibinin çalışma yaprakları ile öğretimi. *Yüziüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-22.
- Çeken, R. (2002). *Yedinci sınıf öğrencilerine basınç kavramının öğretilmesinde aktivitelerin etkisinin araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri. Ankara.
- Çelikler, D. (2010). The effect of worksheets developed for the subject of chemical compounds on student achievement and permanent learning. *The International Journal of Research in Teacher Education* 1(1), 42-51.
- Çelikler, D. ve Z. Aksan. (2012). The effect of the use of worksheets about aqueous solution reactions on pre-service elementary science teachers' academic success. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 4611-4614.
- Çepni, S. ve Ç. Şahin. (2012). Effect of different teaching methods and techniques embedded in the 5e instructional model on students' learning about buoyancy force. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 4(2), 97-127.
- Çınkı, A. (2007). *Fen bilgisi deneylerinde v-diyagramları ve çalışma yaprakları kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.. Balıkesir.
- Daşdemir, İ.ve Doymuş K. (2012). Fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(3), 33-42.

- Demirci, Ö. ve Özmen H. (2012). Zenginleştirilmiş bir öğretim materyalinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili anlamalarına etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1(1), 1-17.
- Demircioğlu, H. ve Atasoy Ş. (2006). Çalışma yapraklarının geliştirilmesine yönelik bir model önerisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 71-79.
- Demirel, Ö. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5e öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme – indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Er Nas, S., Çepni, S., Yıldırım, N. ve Şenel T. (2007). Çalışma yaprağının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi: asit baz örneği. *Edu* 7(2).
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç-Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi, V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Ev, E. (2003). *İlköğretim matematik öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrenci ve öğretmenlerin derse ilişkin görüşleri ve öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.. İzmir.
- Geçit, Y., Şeyihoğlu, A. ve Kartal A. (2011). Hayat bilgisi dersinde çalışma yapraklarının öğrenci açısından değerlendirilmesi ve başarıları üzerine etkisi. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (2), 15-24.
- Genç, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunu anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.

- Gönen, S. ve Akgün A. (2005). Bilgi eksikleri ve kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde, çalışma yaprakları ve sınıf içi tartışma yönteminin uygulanabilirliği üzerine bir çalışma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 99-111.
- Grotzer, T. A. (2003). *Transferring structural knowledge about the nature of causality: an empirical test of tree levels of transfer*. Presented at the National Association of Research in Science Teaching (Narst) Conference, Philadelphia.
- Güler, M. H. ve Sağlam N. (2002). Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısı ve bilgisayara karşı tutumlarına etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 117-126.
- Hançer, H. A., (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanlışları üzerine etkisi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 31 (1), 69-81.
- Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: amasya ili örneği. *Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 90-101.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kawasaki, K., Rupert Herrenkohl, L. and Yeary S. A. (2004). Theory building and modelling in a sinking and floating unit: a case study of third and fourth grade students' developing epistemologies of science. *International Journals of Science Education*, 26(11), 1299-1324.
- Korkmaz, G. (2007). *İlköğretim II. kademedeki görev yapan din kültürü ve ahlak bilgisi dersi öğretmenlerinin çalışma yapraklarını kullanma durumları (Kayseri örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kayseri.
- Keleş, E. (2007). *Altıncı sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik beyin temelli öğrenmeye dayalı web destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin*

değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.

Kirişcioğlu, S. (2007). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersi "basınç" konusunun yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretiminin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.

Kurt, Ş. (2002). *Fizik öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapılarının geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.

Kurt, Ş. ve A. R. Akdeniz. (2002). *Fizik öğretiminde enerji konusunda geliştirilen çalışma yapılarının uygulanması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTU, Ankara. 126-132.

Moore, T. and A. Harrison. (2007). Floating and sinking: everyday science in middle school. 1-14. <http://www.aare.edu.au/04pap/moo04323.pdf> , 24 Eylül 2014.

Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yapılandırmacı yaklaşım ile giderilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.. İstanbul.

Öner Armağan, F. (2011). *Kavramsal değişim metinlerinin Etkililiği: Meta Analiz Çalışması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özay Köse, E. (2010). Dokunma, işitme ve koklama duyuları ile ilgili çalışma yapılarının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3(1), 117-127.

Özçelik, D. A. (1989). *Test hazırlama kılavuzu*. Ankara: ÖSYM Eğitim Yayınları 8.

- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeli'ne göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Polat, D. (2007). *Kuvvet ve hareket konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti ve kavram karmaşası yöntemiyle düzeltilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Psillos, D. and P. Kariotoglou. (1999). Teaching fluids: intended knowledge and students' actual conceptual evolution. *International Journal of Science Education*, 21(1), 17-38.
- Raghavan, K., Sartoris, M. L. and R. Glaser. (1998). Why does it Go up? The impact of the mars curriculum as revealed through changes in student explanations of a helium balloon. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(5), 547-567.
- Reid, D., J., Zhang, J. and Q. Chen. (2003). Supporting for scientific discovery learning in simulation environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 9-20.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme ve Öğretme Süreci: Yeni teori ve Yaklaşımlar*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Saka, A., Akdeniz, A.R . ve Enginar, İ. (2002). *Biyoloji öğretiminde duyularımız konusunda çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Saka, A. ve Akdeniz A. R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5e modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 129-141.

- Saka, A. Z. ve Yılmaz, M., (2005). Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirmeye ve uygulama. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 120-131.
- Sambur, E. (2009). *Yeni fen ve teknoloji müfredatında yer alan "su arıtımı" konusunun çalışma yaprakları ile öğretiminin öğrencilerin su ile ilgili bilgi düzeylerine ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Manisa.
- Sawyer, R. K. (2006). Introduction: The new science of learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 1-16). New York: Cambridge.
- Seçer, S. (2008). *6. Sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki alternatif kavramlarının belirlenmesi ve kavramsal gelişimin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir.
- She, H. C. (2002). Concepts of a higher hierarchical level require more dual situated learning events for conceptual change; A study of air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*, 24(9), 981- 996.
- She, H. C. (2005). Promoting students' learning of air pressure concepts: the interrelationship of teaching approaches and student learning characteristics. *The Journal of Experimental Education*, 74(1), 29- 51.
- So, W. M. W. (2002). Constructivist teaching in primary science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* 3(1), 1-31.
- Soner, N. (2006). *Afyon kocatepe üniversitesi lisans öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Afyonkarahisar.
- Şahin, Ç. (2010). *İlköğretim 8. sınıf "kuvvet ve hareket" ünitesinde "zenginleştirilmiş 5e öğretim modeli"ne göre rehber materyaller tasarlanması, uygulanması ve*

değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.

Şahin, Ç., İpek, H. ve Çepni, S. (2010). Computer supported conceptual change text: fluid pressure. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 922-927.

Şahin Ç, İpek H. ve Çepni S. (2012). Teaching of solid pressure with animation, analogy and worksheet to primary 8th students. *The Journal of Instructional Technologies & Teacher Education* 1(1), 22-51.

Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2012). Effectiveness of instruction based on the 5e teaching model on students' conceptual understanding about gas pressure. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(1), 220-264.

Şahin, F., & Oktay, A. (1996). İlkokullarda hücre solunumu ile ilgili kavramsal değişim.

Şahin Yanpar T. (2001). Oluşturmacı yaklaşımın sosyal bilgiler dersinde bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, I/2*, 463-482.

Tao, P. and Gunstone, R.F., 1999. The process of conceptual change in force and motion during computer- supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (7), 859-882.

Taşkoyan, S. N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

Ünal, G. (2005). *Fen öğretiminde derinliğine öğrenme: "basınç" konusunda modelleme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

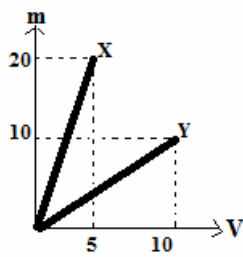
- Ünal, S. ve B. Coştu, B. (2005). Problematic issue for students: does it sink or float?. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(1), 1-16.
- Vermette, P., Foote, C., Bird, C., Mesibov, D., Harris-Ewing, S. and Battaglia, C. (2001). Understanding constructivism (s): a primer for parents and school board members. *Education-Indianapolis Then Chula Vista*, 122(1), 87-93.
- Yelgün, A. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sıvıların kaldırma kuvveti ile ilgili kavram yanlışları ve oluşum sebepleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Yıldırım, N., Kurt, S. ve Ayas, A. (2011). The effect of the worksheets on students' achievement in chemical equilibrium. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* (8)3, 44-58.
- Yıldırım, S. ve Şahin, T. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. İstanbul: Anı Yayıncılık.
- Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- YÖK, Dünya Bankası. (1997). *“Okullarda uygulama çalışmaları”*, Ankara: YÖK/Dünya Bankası Yayınları.
- YÖK, Dünya Bankası. (1998). *Fakülte Okul İş Birliği Kılavuzu*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Yayınları.
- Zeybek, Y. (2007). *Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının kuvvet, hareket ve ses konularında sahip oldukları kavram yanlışlarının tespiti üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri.. Ankara.

Zhang, J., Chen, Q., Sun, Y. and Reid, D. J. (2004). Triple scheme of learning support design for scientific discovery learning based on computer simulation: experimental research. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20, 269-282.

EKLER

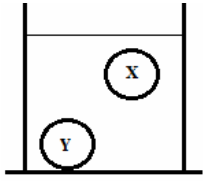
EK-1: KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ KAVRAM TESTİ İLK HAL

1a)

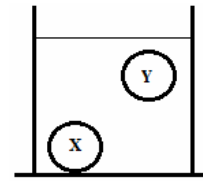
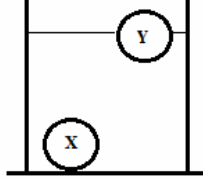


Kütle – Hacim grafiği verilen X ve Y katı cisimleri, yoğunluğu $1\text{ gr} / \text{cm}^3$ olan sıvıya bırakıldıklarında aşağıdakilerden hangisi gibi dengede kalır?

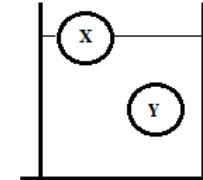
A)



B)



D)

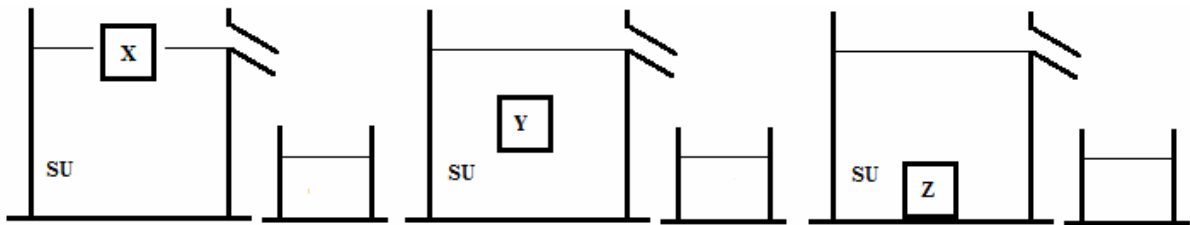


C)

1b) Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kütleli fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi yüzer.
 B) Yoğunluğu fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi yüzer.
 C) Hacmi fazla olduğu için, Y cismi batar, X cismi askıda kalır.
 D) Yoğunluğu fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi askıda kalır.

2a)



Hacimleri eşit X, Y ve Z cisimleri taşma seviyesine kadar su dolu kaplara bırakıldıklarında şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu durumda, kaldırma kuvvetleri (F_K) arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $F_{KX} = F_{KY} = F_{KZ}$
 B) $F_{KY} = F_{KZ} > F_{KX}$

C) $F_{KZ} > F_{KY} = F_{KX}$

D) $F_{KZ} > F_{KY} > F_{KX}$

2b)Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?

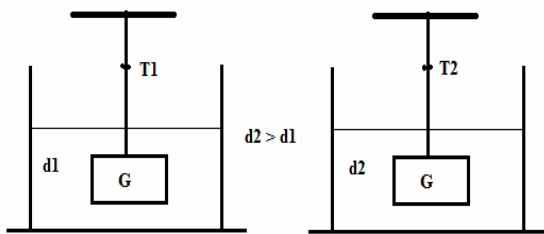
A) Eşit hacimli cisimlere eşit kaldırma kuvveti uygulanır.

B) Hafif cisimlere daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır.

C) Cismin sıvıya batan hacmi kadar cisme kaldırma kuvveti uygulanır.

D) Hacimleri eşit olan cisimlerden ağır olana daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır.

3a)



G ağırlıklı A cismi d_1 sıvısına bırakıldığında T_1 gerilmesi meydana geliyor. Aynı cisim d_2 sıvısına bırakıldığında, aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

A) $T_2 < T_1$

B) $F_{K1} < F_{K2}$

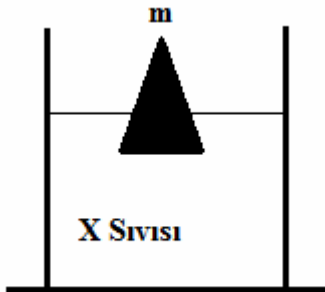
C) $d_1 < d_2 < d_A$

D) $G < F_{K1} < F_{K2}$

3b)Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İpteki gerilme çok yoğun olan d_2 sıvısında daha fazladır.
- B) Kaldırma kuvveti az yoğun olan d_1 sıvısında daha fazladır.
- C) Gerilme kuvveti varsa, cismin ağırlığı kaldırma kuvvetinden büyük olur.
- D) Gerilme kuvveti varsa, cismin yoğunluğu sıvınıninkinden küçük demektir.

4a)



X sıvısı ile dolu kaba m kütleli cisim bırakıldığında, şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu sıvıya, yoğunluğu X sıvısından **daha büyük** Y sıvısı eklenirse, aşağıdakilerden hangisi **yanlış** olur?

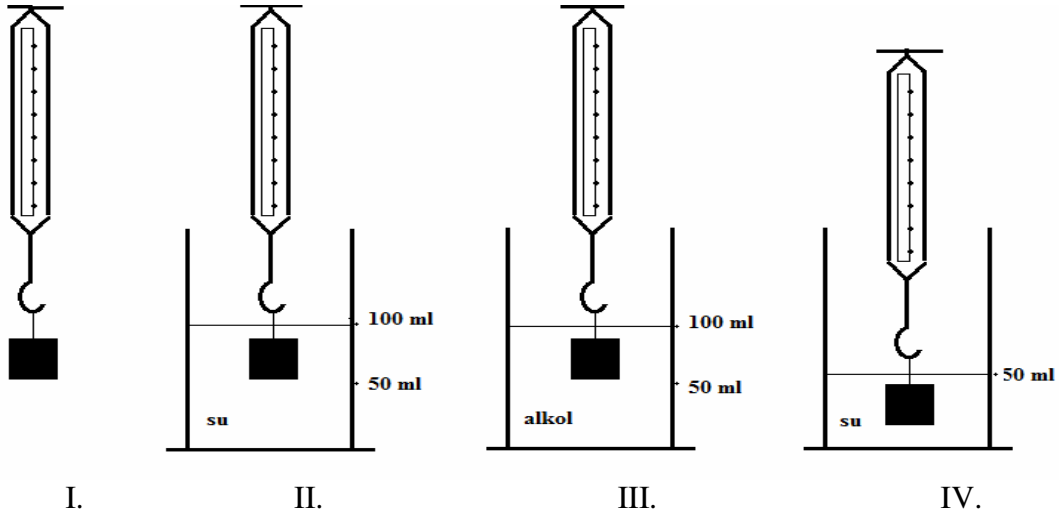
- A) Cisim dibe doğru çöker.

- B) Cismin batan hacmi azalır.
- C) Kaldırma kuvveti değişmez.
- D) Yeni sıvının yoğunluğu artar.

4b)Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvının ilk hali ikinci haline göre daha yoğundur.
- B) Sıvı yoğunlaştıkça cisim yukarı yönde hareket eder.
- C) Sıvının yoğunluğu arttıkça, cismin batan hacmi artar.
- D) Sıvının yoğunluğu arttıkça, kaldırma kuvveti de artar.

5a)



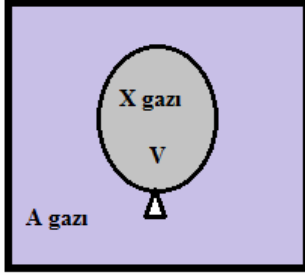
Yukarıdaki düzeneklerde özdeş cisim ve dinamometreler kullanılmıştır. Düzenekler eşleştirildiğinde ulaşılabilecek sonuçlar aşağıda verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**? ($d_{\text{alkol}} < d_{\text{su}} < d_{\text{cisim}}$)

- A) I – II ----- $G_{\text{cisim (hava)}} > G_{\text{cisim (su II)}}$
 B) II – III ----- $G_{\text{cisim (alkol)}} > G_{\text{cisim (su II)}}$
 C) II – IV ----- $G_{\text{cisim (su II)}} = G_{\text{cisim (su IV)}}$
 D) III – IV ----- $G_{\text{cisim (alkol)}} = G_{\text{cisim (su IV)}}$

5b)Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cisim su içindeyken havadakine göre daha ağırdır.
 B) Farklı cins sıvılar farklı değerlerde kaldırma kuvveti uygular.
 C) Sıvı miktarı arttıkça cisme uygulanan kaldırma kuvveti de artar.
 D) Az yoğun sıvılar çok yoğun sıvılara göre daha fazla kaldırma kuvveti uygular.

6a)



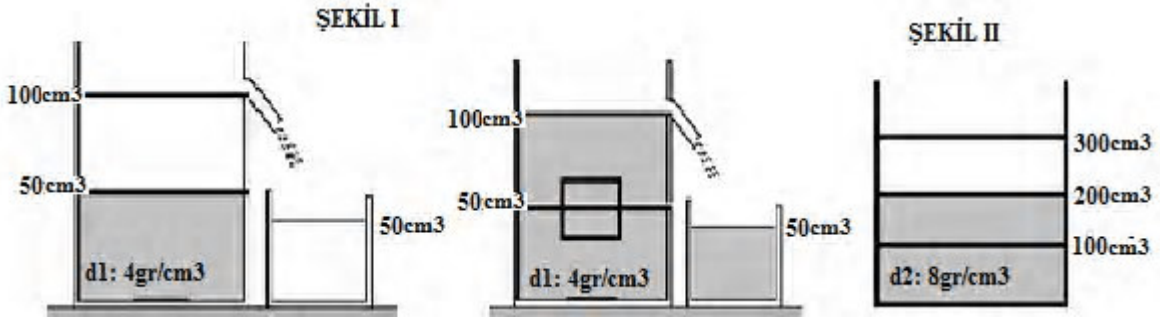
Gazların kaldırma kuvvetini etkileyen etmenleri araştıran bir öğrenci şekildeki düzeneği hangi düzenek ile eşlerse, amacına uygun bir deney tasarlamış olur?

DÜZENEK	AMAÇ
A) 	Balonun hacminin kaldırma kuvvetine etkisi
B) 	Balonun hacminin kaldırma kuvvetine etkisi
C) 	Balondaki gazın cinsinin kaldırma kuvvetine etkisi
D) 	Balondaki gazın cinsinin kaldırma kuvvetine etkisi

6b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gazlar yoęunlařtıķça, uyguladıkları kaldırma kuvveti azalır.
- B) Kaptaki gaz, balonun içindeki gazdan daha yoğunsa, balon aşağı iner.
- C) Balonun içindeki gaz, kaptaki gazdan daha yoğunsa, balon yukarı çıkar.
- D) Gazlar, hacmi büyük olan cisimlere daha fazla kaldırma kuvveti uygular.

7a)



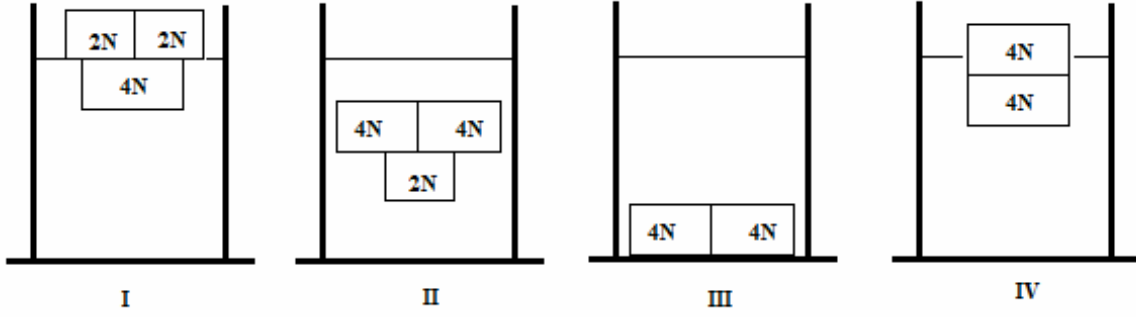
İki eşit bölmeye ayrılmış bir cisim, yoğunluğu 4 gr/cm^3 olan 50 cm^3 'lük sıvı ile dolu olan Şekil I'deki taşırma kabına bırakılıyor. Aynı cisim, Şekil II'de yoğunluğu 8 gr/cm^3 olan 200 cm^3 'lük sıvı ile dolu olan kaba bırakılırsa, bu cisimde **batan kısmın hacmi** kaç cm^3 olur?

- A) 100 cm^3
- B) 75 cm^3
- C) 50 cm^3
- D) 25 cm^3

7b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cisim d_2 sıvısında dibe çöker ve d_2 sıvısını 100 cm^3 yukarı taşır.
- B) Cismin yoğunluğu 4 gr/cm^3 'tür ve d_2 sıvısını 75 cm^3 yukarı taşır.
- C) Cismin hacmi 100 cm^3 olduğu için, d_2 sıvısını 50 cm^3 yukarı taşır.
- D) Şekil I'de taşan sıvı 50 cm^3 olduğu için, d_2 sıvısını 25 cm^3 yukarı taşır.

8a)



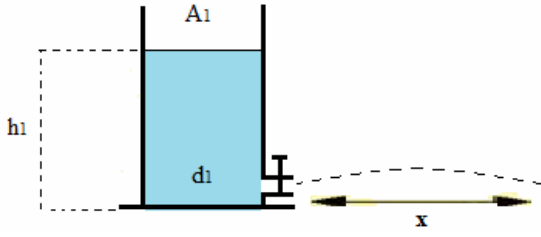
Aynı maddeden yapılmış, havadaki ağırlıkları 2N ve 4N gelen cisimler, şekildeki düzeneklerde farklı sıvılar içinde dengede kalıyor. Buna göre, numaralandırılmış kaplardaki kaldırma kuvvetleri arasındaki ilişki, hangi şıkta doğru verilmiştir?

- A) $F_{K1} > F_{K2} > F_{K4}$
- B) $F_{K3} > F_{K2} > F_{K1}$
- C) $F_{K1} = F_{K4} > F_{K3}$
- D) $F_{K2} > F_{K1} > F_{K4}$

8b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Batan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçüktür.
- B) Yüzen cisimlere, askıda kalan cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.
- C) Askıda kalan cisimlere, yüzen cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.
- D) Batan cisimlere, yüzen ya da askıda kalan cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.

9a)



Şekilde, yüzey alanı A_1 olan bir kap ve içinde h_1 yüksekliğinde d_1 yoğunluklu bir sıvı vardır. Bu kabın en alt köşesindeki musluk açıldığında x kadar uzağa sıvı fışkırmaktadır. Aynı mesafeye kadar sıvı fışkırtabilen ikinci bir düzenek oluşturabilmek için, aşağıdaki koşullardan hangisini kullanmak **yeterlidir**?

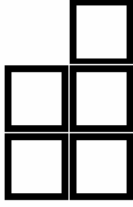
- A) Yüksekliği ve yoğunluğu eşit
- B) Yüzey alanı ve yüksekliği eşit
- C) Yüzey alanı ve yoğunluğu eşit
- D) Yüzey alanı, yüksekliği ve yoğunluğu eşit

9b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

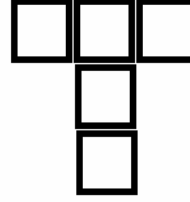
- A) Sıvı basıncı sıvı miktarına bağlıdır.
- B) Sıvı basıncı kabın yüzey alanına bağlı değildir.
- C) Sıvı basıncı sıvının yoğunluğuna bağlı değildir.
- D) Sıvı basıncı sıvının yüksekliğine bağlı değildir.

10a) Aşağıda verilen eşit bölmeli boş kaplar önce su ile doldurulup, kapların sıvı basınçları hesaplanıyor. Daha sonra hepsi boşaltılıyor ve kumla doldurulup, katı basınçları hesaplanıyor. Buna göre hangi kap her iki basınç değerini de en yüksek yapar?

A)



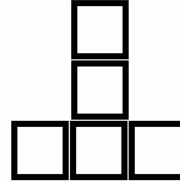
C)



B)



D)

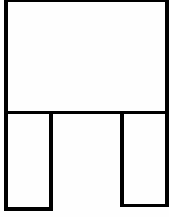


10b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

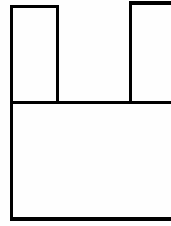
- A) Katı basıncı, sıvı basıncı gibi yüksekliğe bağlıdır.
- B) Sıvı basıncı katı basıncı gibi taban alanına bağlıdır.
- C) Sıvı basıncı yüksekliğe, katı basıncı ise taban alanına bağlıdır.
- D) Taban alanı ne kadar fazla olursa, sıvı basıncı da o kadar fazla olur.

11a) Aşağıdaki eşit ağırlıklı tahtalardan hangisinin yere uyguladığı basınç, diğerlerinden **fazladır**?

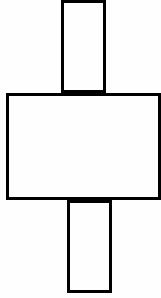
A)



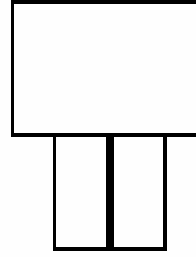
C)



B)



D)



11b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yükseklik arttıkça, katı basıncı da artar.
- B) Yüzey alanı azaldıkça, katı basıncı artar.
- C) Yüzey alanı ile katı basıncı doğru orantılıdır.
- D) Katı basıncında yükseklik ve yüzey alanı doğru orantılıdır.

12a) Katı basıncı için verilen aşağıdaki örneklerden hangisi diğerlerinden **farklı** bir durumu anlatmaktadır?

- A) Kışın kar ayakkabıları girmek
- B) Karlı havalarda araba tekerlerine zincir takılması
- C) Ördüğün kumsalda yürürken, tavuktan daha az batması
- D) Ağır yük taşıyan kamyonların tekerlek sayılarının artırılması

12b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yüzey alanının büyütülmesi sürtünmeyi azaltır.
- B) Basıncın artması bir cismin zemine batmasını azaltır.
- C) Kuvvet uygulanan bir yüzeyin alanı azaldıkça, basınç artar.
- D) Bir yüzeye kuvvet etki ettiğinde, yüzey de ters yönde tepki uygular.

13a) Sıvı basıncının ölçüldüğü aşağıdaki düzeneklerin hangisinde üç kabın basıncı da eşittir? (bölünmüş kaplar eşit bölmelidir ve $d_{civa} > d_{su} > d_{zeytinyağı}$)

A)



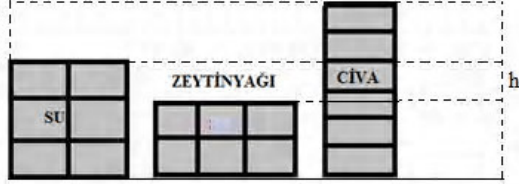
B)



C)



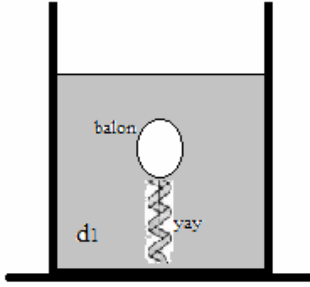
D)



13b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yükseklikleri eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- B) Yoğunlukları ve hacimleri eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- C) Ağırlıkları ve yoğunlukları eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- D) Yükseklikleri ve yoğunlukları eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.

14a)



Su dolu kabın tabanına yayla bağlı balon şekildeki gibi dengededir. Aşağıdaki durumlardan hangisi uygulanırsa, sonuç **yanlış** çıkar? ($d_1 > d_2$)

İŞLEM

- A) Kaptan d_1 sıvısı almak
- B) Kaba d_2 sıvısı ilave etmek
- C) Kaba tuz ilave etmek
- D) Kaba d_1 sıvısı ilave etmek

SONUÇ

- Yaydaki gerilme artar, balon büyür.
- Yaydaki gerilme artar, balon büyür.
- Yaydaki gerilme azalır, balon küçülür.
- Yaydaki denge bozulmaz, balon aynı kalır.

14b)Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvı miktarı arttıkça, balon aşağıya doğru iner.
- B) Sıvı yoğunluğu azaldıkça, balon aşağıya doğru iner.
- C) Sıvı miktarı azaldıkça, yaydaki gerilme durumu değişmez.
- D) Sıvının yoğunluğu arttıkça, balona uygulanan basınç azalır.

15)



İçi sıvı dolu bir balonun çeşitli yerlerinden toplu iğnelerle delikler açılıp üzerine elle basınç uygulandığında suyun deliklerden **aynı hızla** fışkırdığı görülmektedir. Burada anlatılmak istenen asıl durum aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kabın şekli, sıvı basıncını etkilemez.
- B) Sıvının miktarı, sıvı basıncını etkilemez.
- C) Sıvılar basıncı her yöne eşit şiddette iletirler.
- D) Sıvının yoğunluğu, sıvının basıncını etkilemez.

16) Basınç ilkelerine dayanan, günlük hayatta kullandığımız bazı malzemeler aşağıda verilmiştir. Bu malzemelerin girdiği grup, hangi seçenekte doğru sıralanmıştır?

1. Kışın kar ayakkabılarını giymek
2. Kutulu meyve sularını pipetle içmek
3. Yatalak hastaları su yatağında yatırma

- | 1 | 2 | 3 |
|-----------------|--------------|--------------|
| A) Katı Basıncı | Gaz Basıncı | Sıvı Basıncı |
| B) Sıvı Basıncı | Gaz Basıncı | Katı Basıncı |
| C) Katı Basıncı | Sıvı Basıncı | Sıvı Basıncı |
| D) Sıvı Basıncı | Katı Basıncı | Gaz Basıncı |

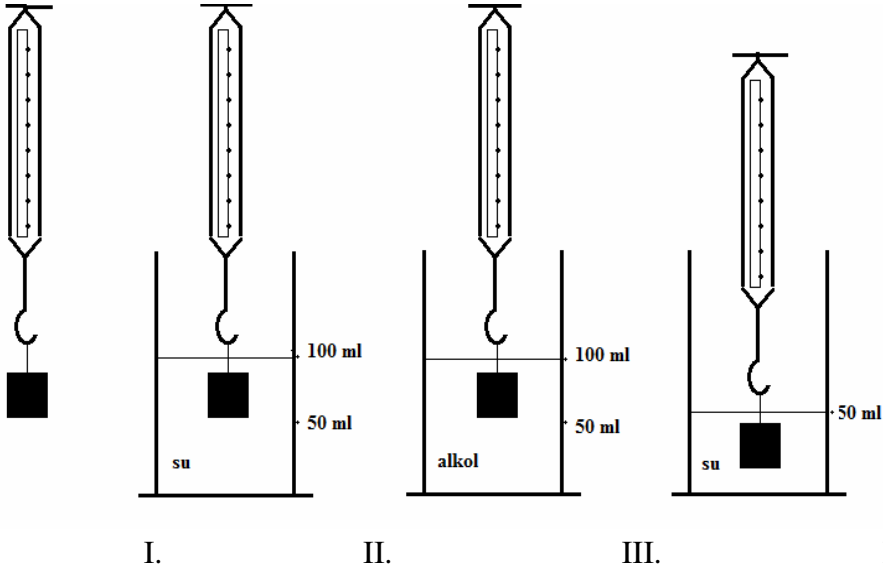
17a) Katı, sıvı ve gazlardaki basınç ilkelerine dayanan, günlük hayatta karşılaştığımız bazı durumlar aşağıda verilmiştir. Bu durumlardan hangisi diğerlerinden farklı gruba örnek olarak verilebilir?

- A) Yüksekklere çıkıldıkça burnun kanaması
- B) Yatalak hastaları su yatağında yatırmak
- C) Bardaktaki meyve suyunu pipetle içmek
- D) Havası alınmış kapalı kutuların içe doğru büzülmesi

17b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvılar basıncı her yöne eşit şiddette iletir.
- B) Yüzey alanı arttıkça uygulanan basınç da artar.
- C) Sıvı basıncı, sıvının derinliği ile doğru orantılıdır.
- D) Kapalı kaptaki gaz basıncı, kabın içindeki her noktada aynıdır.

1a)



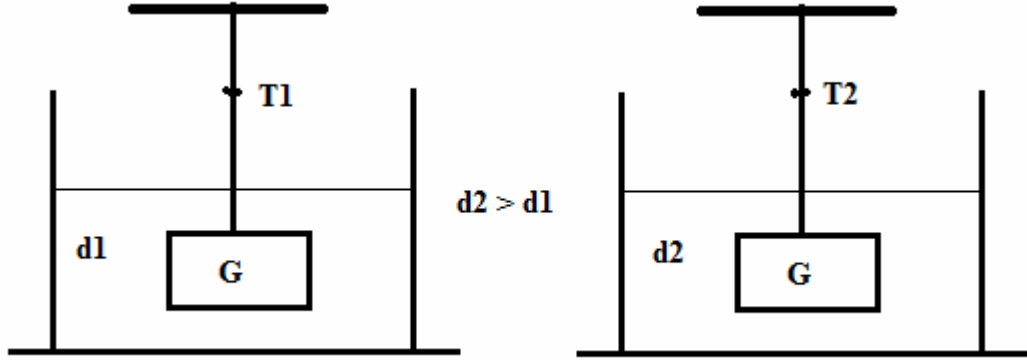
Yukarıdaki düzeneklerde özdeş cisim ve dinamometreler kullanılmıştır. Düzenekler eşleştirildiğinde ulaşılabacak sonuçlar aşağıda verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**? ($d_{\text{alkol}} < d_{\text{su}} < d_{\text{cisim}}$)

- A) I – II ----- $G_{\text{cisim (hava)}} > G_{\text{cisim (su II)}}$
 B) II – III ----- $G_{\text{cisim (alkol)}} > G_{\text{cisim (su II)}}$
 C) II – IV ----- $G_{\text{cisim (su II)}} = G_{\text{cisim (su IV)}}$
 D) III – IV ----- $G_{\text{cisim (alkol)}} = G_{\text{cisim (su IV)}}^*$

1b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cisim su içindeyken havadakine göre daha ağırdır.
 B) Farklı cins sıvılar farklı değerlerde kaldırma kuvveti uygular. *
 C) Sıvı miktarı arttıkça cisme uygulanan kaldırma kuvveti de artar.
 D) Çok yoğun sıvılar az yoğun sıvılara göre daha fazla kaldırma kuvveti uygular.

2a)



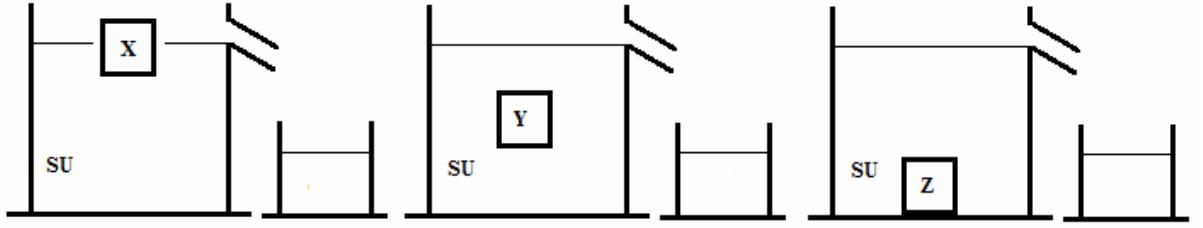
G ağırlıklı A cismi d_1 sıvısına bırakıldığında T_1 gerilmesi meydana geliyor. Aynı cisim daha yoğun olan d_2 sıvısına bırakıldığında, aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

- A) $T_2 < T_1$
- B) $F_{K1} < F_{K2}$
- C) $d_1 < d_2 < d_A$
- D) $G < F_{K1} < F_{K2}^*$

2b) Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İpteki gerilme çok yoğun olan d_2 sıvısında daha fazladır.
- B) Kaldırma kuvveti az yoğun olan d_1 sıvısında daha fazladır.
- C) Gerilme kuvveti varsa, cismin ağırlığı kaldırma kuvvetinden büyük olur. *
- D) Gerilme kuvveti varsa, cismin yoğunluğu sıvınınkinden küçük demektir.

3a)



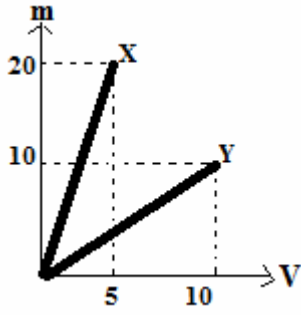
Hacimleri eşit X, Y ve Z cisimleri taşma seviyesine kadar su dolu kaplara bırakıldıklarında şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu durumda, kaldırma kuvvetleri (F_K) arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $F_{KX} = F_{KY} = F_{KZ}$
- B) $F_{KY} = F_{KZ} > F_{KX}$ *
- C) $F_{KZ} > F_{KY} = F_{KX}$
- D) $F_{KZ} > F_{KY} > F_{KX}$

3b) Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?

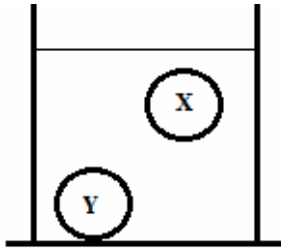
- A) Eşit hacimli cisimlere eşit kaldırma kuvveti uygulanır.
- B) Hafif cisimlere daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır.
- C) Cismin sıvıya batan hacmi kadar cisme kaldırma kuvveti uygulanır. *
- D) Hacimleri eşit olan cisimlerden ağır olana daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır.

4a)

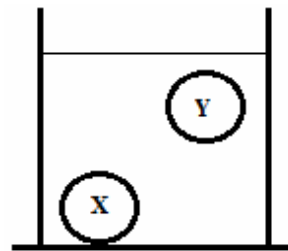


Kütle – Hacim grafiği verilen X ve Y katı cisimleri, yoğunluğu $1 \text{ gr} / \text{cm}^3$ olan sıvıya bırakıldıklarında aşağıdakilerden hangisi gibi dengede kalır?

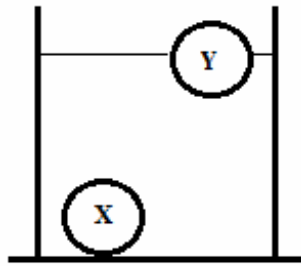
A)



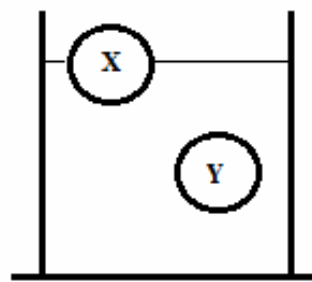
C) *



B)



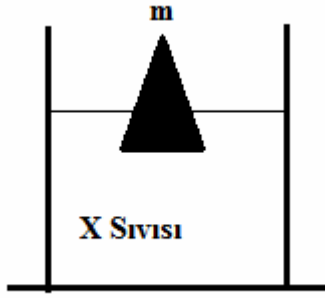
D)



4b) Verdiğiniz yanıtın sebebi, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kütle fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi yüzer.
- B) Yoğunluğu fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi yüzer.
- C) Hacmi fazla olduğu için, Y cismi batar, X cismi askıda kalır.
- D) Yoğunluğu fazla olduğu için, X cismi batar, Y cismi askıda kalır. *

5a)



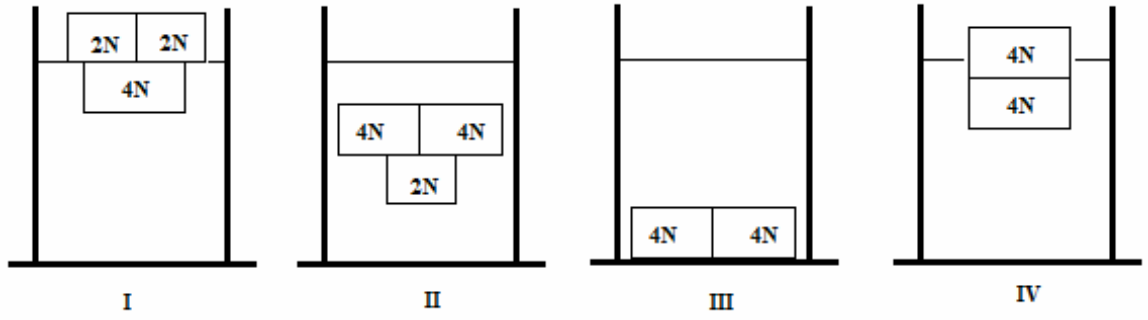
X sıvısı ile dolu kaba m kütleli cisim bırakıldığında, şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu sıvıya, yoğunluğu X sıvısından **daha büyük** Y sıvısı eklenirse, aşağıdakilerden hangisi **yanlış** olur?

- A) Cisim dibe doğru çöker. *
- B) Cismin batan hacmi azalır.
- C) Kaldırma kuvveti değişmez.
- D) Yeni sıvının yoğunluğu artar.

5b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvının ilk hali ikinci haline göre daha yoğundur.
- B) Sıvı yoğunlaştıkça cisim yukarı yönde hareket eder. *
- C) Sıvının yoğunluğu arttıkça, cismin batan hacmi artar.
- D) Sıvının yoğunluğu arttıkça, kaldırma kuvveti de artar.

6a)



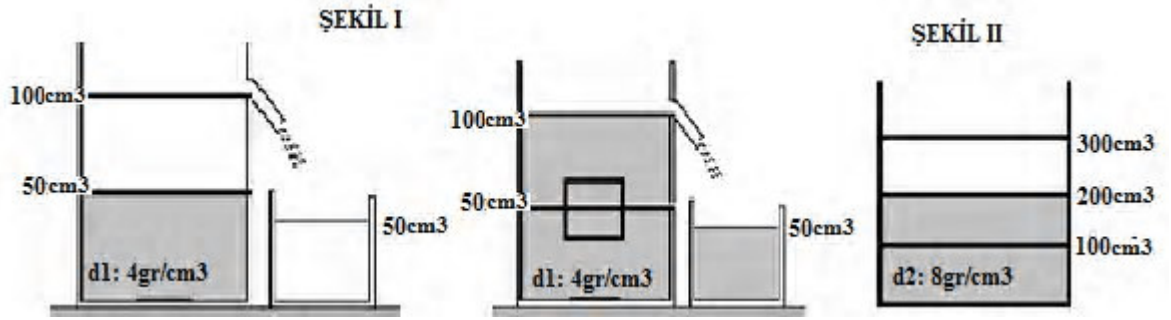
Havada ağırlıkları 2N ve 4N gelen cisimler, şekildeki düzeneklerde **farklı sıvılar içinde** dengede kalıyor. Buna göre, numaralandırılmış kaplardaki **kaldırma kuvvetleri** arasındaki ilişki, hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $F_{K1} > F_{K2} > F_{K4}$
- B) $F_{K3} > F_{K2} > F_{K1}$
- C) $F_{K1} = F_{K4} > F_{K3}^*$
- D) $F_{K2} > F_{K1} > F_{K4}$

6b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Batan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçüktür. *
- B) Yüzen cisimlere, askıda kalan cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.
- C) Askıda kalan cisimlere, yüzen cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.
- D) Batan cisimlere, yüzen ya da askıda kalan cisimlerden fazla kaldırma kuvveti uygulanır.

7a)



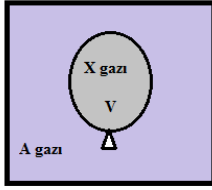
İki eşit bölmeye ayrılmış bir cisim, yoğunluğu 4 gr/cm^3 olan 50 cm^3 'lük sıvı ile dolu olan Şekil I'deki taşıma kabına bırakılıyor. Aynı cisim, Şekil II'de yoğunluğu 8 gr/cm^3 olan 200 cm^3 'lük sıvı ile dolu olan kaba bırakılırsa, bu cismin **batan kısmın hacmi** kaç cm^3 olur?

- A) 100 cm^3
- B) 75 cm^3
- C) 50 cm^3 *
- D) 25 cm^3

7b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cisim d_2 sıvısında dibe çöker ve d_2 sıvısını 100 cm^3 yukarı taşır.
- B) Cismin yoğunluğu 4 gr/cm^3 'tür ve d_2 sıvısını 75 cm^3 yukarı taşır.
- C) Cismin hacmi 100 cm^3 olduğu için, d_2 sıvısını 50 cm^3 yukarı taşır.*
- D) Şekil I'de taşan sıvı 50 cm^3 olduğu için, d_2 sıvısını 25 cm^3 yukarı taşır.

8a)

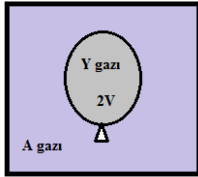


Gazların kaldırma kuvvetini etkileyen etmenleri araştıran bir ğrenci Şekildeki düzeneği hangi düzenek ile eŐlerse, amacına uygun bir deney tasarlamıŐ olur?

DÜZENEK

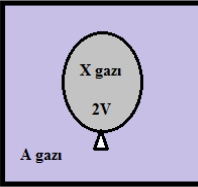
AMAÇ

A)



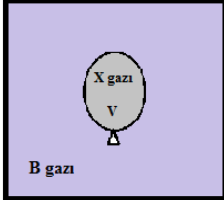
Balonun hacminin kaldırma kuvvetine etkisi

B)*



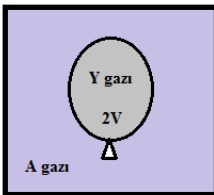
Balonun hacminin kaldırma kuvvetine etkisi

C)



Balondaki gazın cinsinin kaldırma kuvvetine etkisi

D)



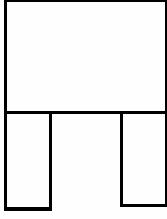
Balondaki gazın cinsinin kaldırma kuvvetine etkisi

8b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

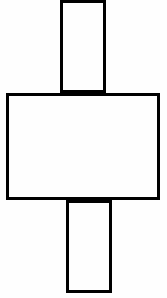
- A) Gazlar yoęunlaŐıkça, uyguladıkları kaldırma kuvveti azalır.
- B) Kaptaki gaz, balonun içindeki gazdan daha yoğunsa, balon aşağı iner.
- C) Balonun içindeki gaz, kaptaki gazdan daha yoğunsa, balon yukarı çıkar.
- D) Gazlar, hacmi büyük olan cisimlere daha fazla kaldırma kuvveti uygular.*

9a) AŞağıdaki eşit ağırlıklı tahtalardan hangisinin yere uyguladığı basınç, diğerlerinden farklıdır?

A)

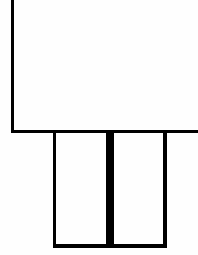


B) *



C)

D)



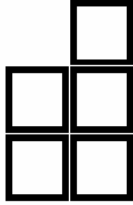
9b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yükseklik arttıkça, katı basıncı da artar.
- B) Yüzey alanı azaldıkça, katı basıncı artar.*
- C) Yüzey alanı ile katı basıncı doğru orantılıdır.
- D) Katı basıncında yükseklik ve yüzey alanı doğru orantılıdır.

10a) Aşağıda verilen eşit bölmeli boş kaplar önce su ile doldurulup, kapların sıvı basınçları hesaplanıyor. Daha sonra hepsi boşaltılıyor ve kumla doldurulup, katı

basınçları hesaplanıyor. Buna göre hangi kap her iki basınç değerini de en yüksek yapar?

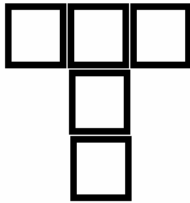
A)



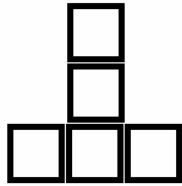
B) *



C)



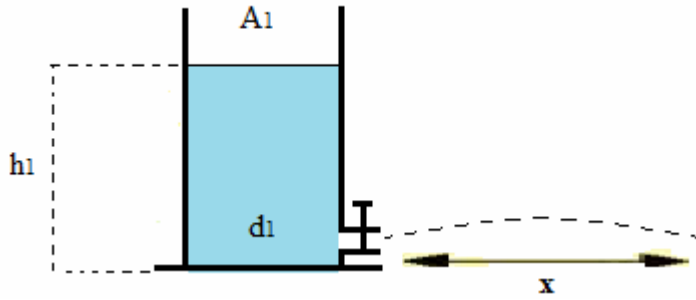
D)



10b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Katı basıncı, sıvı basıncı gibi yüksekliğe bağlıdır.
- B) Sıvı basıncı katı basıncı gibi taban alanına bağlıdır.
- C) Sıvı basıncı yüksekliğe, katı basıncı ise taban alanına bağlıdır.*
- D) Taban alanı ne kadar fazla olursa, sıvı basıncı da o kadar fazla olur.

11a)



Şekilde, yüzey alanı A_1 olan bir kap ve içinde h_1 yüksekliğinde d_1 yoğunluklu bir sıvı vardır. Bu kabın en alt köşesindeki musluk açıldığında x kadar uzağa sıvı fişkırmaktadır. Aynı mesafeye kadar sıvı fişkırtabilen ikinci bir düzenek oluşturabilmek için, aşağıdaki koşullardan hangisini kullanmak **yeterlidir**?

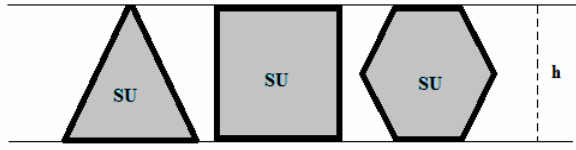
- A) Yüksekliği ve yoğunluğu eşit *
- B) Yüzey alanı ve yüksekliği eşit
- C) Yüzey alanı ve yoğunluğu eşit
- D) Yüzey alanı, yüksekliği ve yoğunluğu eşit

11b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvı basıncı sıvı miktarına bağlıdır.
- B) Sıvı basıncı kabın yüzey alanına bağlı değildir.*
- C) Sıvı basıncı sıvının yoğunluğuna bağlı değildir.
- D) Sıvı basıncı sıvının yüksekliğine bağlı değildir.

12a) Sıvı basıncının ölçüldüğü aşağıdaki düzeneklerin hangisinde üç kabın basıncı da eşittir? (bölünmüş kaplar eşit bölmelidir ve $d_{civa} > d_{su} > d_{zeytinyağı}$)

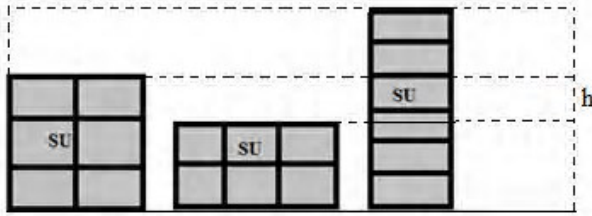
*A)



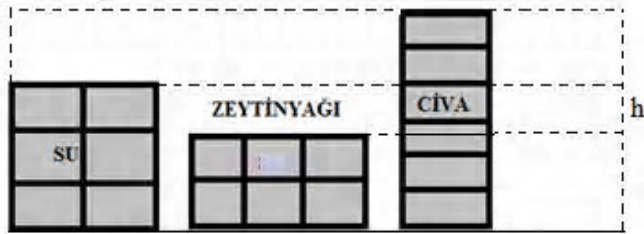
B)



C)



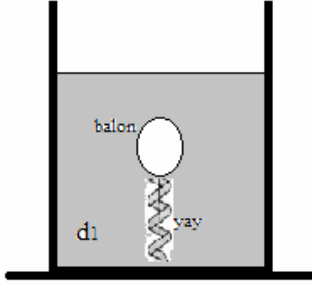
D)



12b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yükseklikleri eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- B) Yoğunlukları ve hacimleri eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- C) Ağırlıkları ve yoğunlukları eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.
- D) Yükseklikleri ve yoğunlukları eşit olan sıvıların basınçları da eşit olur.*

13a)



Su dolu kabın tabanına yayla bağlı balon şekildeki gibi dengededir. Aşağıdaki durumlardan hangisi uygulanırsa, sonuç **yanlış** çıkar? ($d_1 > d_2$)

İŞLEM

SONUÇ

- | | |
|----------------------------------|--|
| A) Kaptan d_1 sıvısı almak | Yaydaki gerilme artar, balon büyür. |
| B) Kaba d_2 sıvısı ilave etmek | Yaydaki gerilme artar, balon büyür. |
| C) Kaba tuz ilave etmek | Yaydaki gerilme azalır, balon küçülür. |
| D) Kaba d_1 sıvısı ilave etmek | Yaydaki denge bozulmaz, balon aynı kalır.* |

13b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvı miktarı arttıkça, balon aşağıya doğru iner.*
- B) Sıvı yoğunluğu azaldıkça, balon aşağıya doğru iner.
- C) Sıvı miktarı azaldıkça, yaydaki gerilme durumu değişmez.
- D) Sıvının yoğunluğu arttıkça, balona uygulanan basınç azalır.

14a) Katı, sıvı ve gazlardaki basınç ilkelerine dayanan, günlük hayatta karşılaştığımız bazı durumlar aşağıda verilmiştir. Bu durumlardan hangisi diğerlerinden **farklı** gruba örnek olarak verilebilir?

- A) Yükseklerle çıkıldıkça burnun kanaması
- B) Yatalak hastaları su yatağına yatırmak*
- C) Bardaktaki meyve suyunu pipetle içmek
- D) Havası alınmış kapalı kutuların içe doğru büzüşmesi

14b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvılar basıncı her yöne eşit şiddette iletir.*
- B) Yüzey alanı arttıkça uygulanan basınç da artar.
- C) Sıvı basıncı, sıvının derinliği ile doğru orantılıdır.
- D) Kapalı kaptaki gaz basıncı, kabın içindeki her noktada aynıdır.

15a) Katı basıncı için verilen aşağıdaki örneklerden hangisi, diğerlerinden **farklı** bir durumu anlatmaktadır?

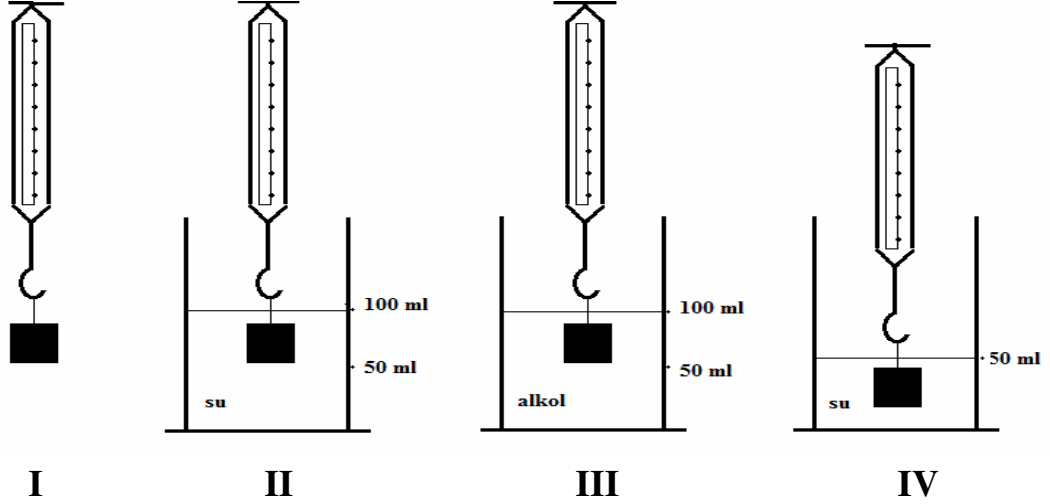
- A) Bıçakların ağızlarının keskin yapılması
- B) Karlı havalarda araba tekerlerine zincir takılması *
- C) Örneğin kumsalda yürürken, tavuktan daha az batması
- D) Ağır yük taşıyan kamyonların tekerlek sayılarının artırılması

15b) Verdiğiniz yanıtın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yüzey alanının büyütülmesi sürtünmeyi azaltır.
- B) Basıncın artması bir cismin zemine batmasını azaltır.
- C) Kuvvet uygulanan bir yüzeyin alanı azaldıkça, basınç artar. *
- D) Bir yüzeye kuvvet etki ettiğinde, yüzey de ters yönde tepki uygular.

EK 2 ÇALIŞMA YAPRAKLARI

1. HAVADA MI AĞIR, SIVIDA MI?



1) Yukarıda gösterilen I. II. III. ve IV. düzenekteki dinamometre değerleri arasında nasıl bir ilişki vardır, yazınız.

.....

2) Yukarıdaki düzeneklere bakarak, II. III. ve IV. kaplardaki kaldırma kuvvetleri arasında nasıl bir ilişki vardır, yazınız.

.....

3) Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

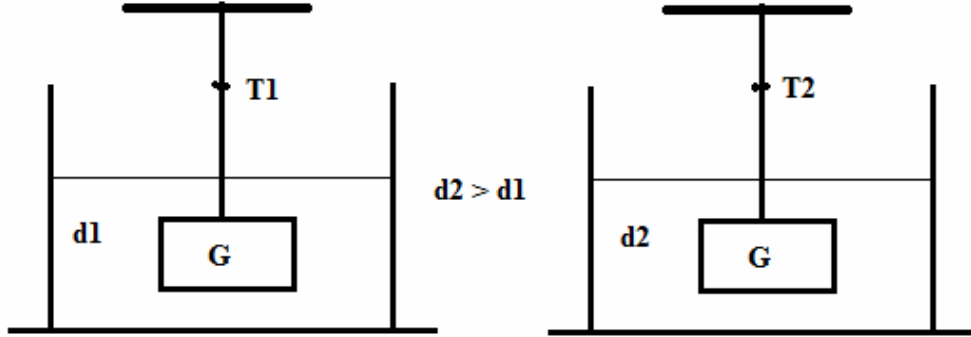
EVET HAYIR

- a) Sıvı miktarı kaldırma kuvvetini etkiler.
- b) Sıvı cinsi kaldırma kuvvetini etkiler.
- c) Sıvı miktarı dinamometre değerini etkiler.
- d) Sıvı cinsi dinamometre değerini etkiler.

4) Sıvıların kaldırma kuvveti uygulamasını anlatan, günlük hayatta karşılaştığımız bir durum yazınız ve bu durumu açıklayınız.....

.....

2. BEN BİLİRİM



“ G ağırlıklı özdeş cisimler, d_1 ve d_2 sıvılarına bırakıldıklarında T_1 ve T_2 gerilme kuvveti meydana geliyor. Ayrıca, d_1 sıvısının yoğunluğunun d_2 sıvısından küçük olduğu biliniyor.”

Bu bilgiler ışığında aşağıdaki öğrencilerin hangisine katılıyorsunuz, nedeni ile açıklayınız.



.....

.....

.....

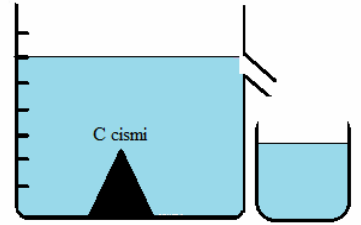
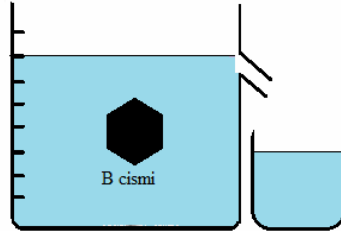
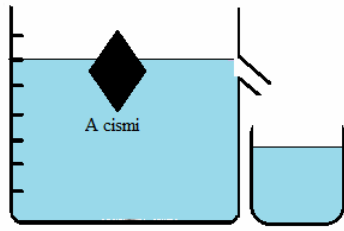
.....

3. YA TAŞARSA?

1) Aşağıdaki tabloyu verilenlere göre tamamlayınız.

Cismin Havadaki Ağırlığı (N)	Cismin Sudaki Ağırlığı (N)	Taşan Suyun Ağırlığı (N)	Suyun Kaldırma Kuvveti (N)
16	-	-	4
-	25	10	-
30	20	-	-
15	-	6	-
-	9	-	5

2) Hacimleri aynı olan birbirinden farklı cisimler, taşırma kaplarına konan özdeş sıvılara bırakılıyor ve şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu durumları ifade eden ilişkiler nasıldır, boşlukları doldurunuz(= , < veya > işaretleri koyunuz).



A cismi için;

$$G_{\text{taşan}} \dots \dots \dots G_{\text{cisim}}$$

$$V_{\text{taşan}} \dots \dots \dots V_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{cisim}} \dots \dots \dots d_{\text{SIVI}}$$

B cismi için;

$$G_{\text{taşan}} \dots \dots \dots G_{\text{cisim}}$$

$$V_{\text{taşan}} \dots \dots \dots V_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{cisim}} \dots \dots \dots d_{\text{SIVI}}$$

C cismi için;

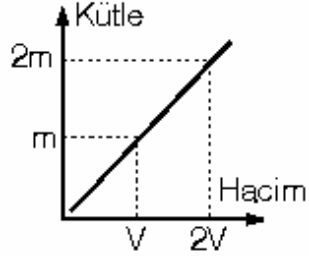
$$G_{\text{taşan}} \dots \dots \dots G_{\text{cisim}}$$

$$V_{\text{taşan}} \dots \dots \dots V_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{cisim}} \dots \dots \dots d_{\text{SIVI}}$$

4. EŞLEŞTİRME OYUNU 1

1) Aşağıdaki tabloda kütle-hacim, öz kütle-hacim ve öz kütle- kütle grafikleri verilmiştir. Bu grafiklerde istenen değeri bulunuz. Doğru cevabı boşluklara yazınız.

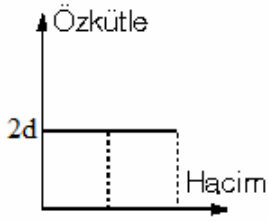


(.....) 1.

Öz kütle (d) ?

a. -d-

b. -2d-



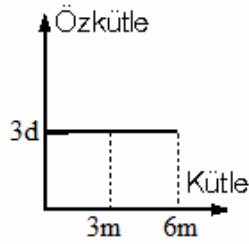
(.....) 2.

Kütle (m) ?

c. -3d-

d. -m-

e. -4m-



(.....) 3.

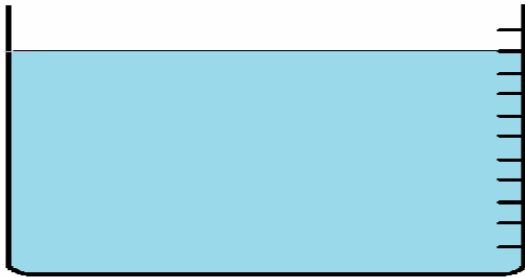
Hacim (V) ?

f. -8m-

g. -V-

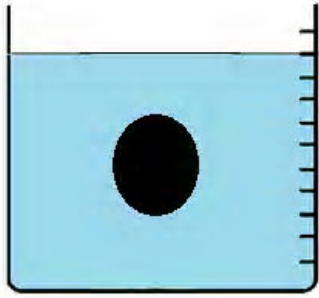
h. -2V-

2) Aşağıda öz kütlesi **2d** olan bir sıvı şeklindeki kaba konmuştur. Yukarıdaki üç farklı cisim bu sıvıya bırakılırsa, cisimler sıvı içinde dengeye ulaştıktan sonra, nasıl görünürler, çiziniz.



5. BATARSA BATAR, ÇIKARSA ÇIKAR

1)

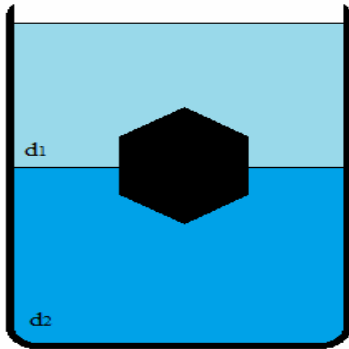


Yanda su içine bırakılmış ve dengede olan bir cisim bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda bu cismin hareketi hakkında komutlar yer almaktadır. Cismin hareketinin nasıl olacağını işaretleyerek, belirtiniz.

Yukarı	Değişmez	Aşağı
çıkır		iner

- Suya bol miktarda tuz ilave etmek
- Suya karışabilen, daha yoğun sıvı ilave etmek
- Suya karışabilen, daha az yoğun sıvı ilave etmek
- Suyu arttırmak
- Suyu azaltmak
- Kabı genişletmek
- Kabı daraltmak

2)



Yandaki şekilde, birbirine karışmayan iki sıvı ve bu sıvıların içinde dengede duran bir cisim vardır. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisinin doğru (D), hangisinin yanlış (Y) olduğunu işaretleyiniz.

(.....) Cisme d_1 ve d_2 sıvıları kaldırma kuvveti uygulamaktadır.

(.....) d_2 sıvısının yoğunluğu d_1 sıvısından büyüktür.

(.....) Cismin yoğunluğu d_1 sıvısının yoğunluğundan küçüktür.

(.....) Cismin ağırlığı iki sıvının kaldırma kuvveti toplamına eşittir.

6. KİM AĞIR, KİM HAFİF?

1) Aşağıdaki boşlukları tamamlayınız.

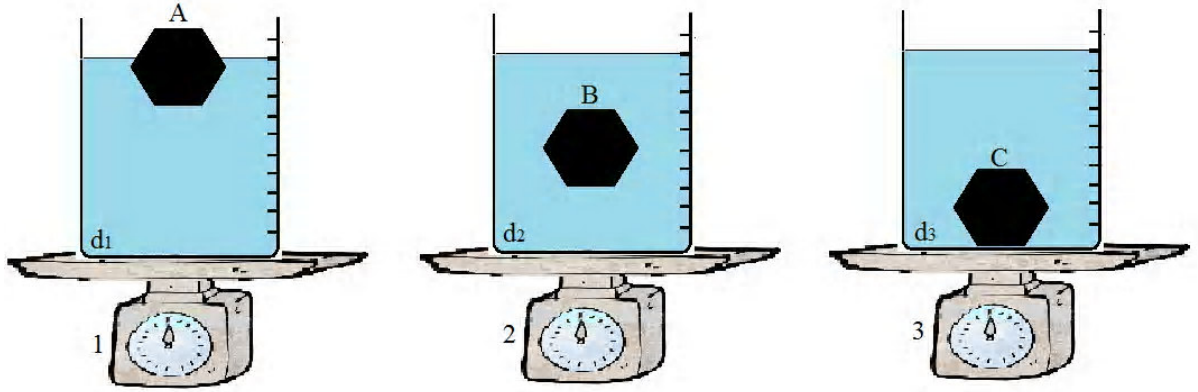
yüzen cisimler	cismin ağırlığına eşittir.	askıda	kalan
cisimler			
batan cisimler	cismin ağırlığından küçük olur.		

a) Bir kısmı sıvı içinde, bir kısmı sıvının dışında kalacak şekilde dengede duran cisimlere denir. Bu durumda kaldırma kuvveti.....

b) Tamamı sıvı içinde kalacak şekilde dengelenen cisimlere denir. Cisim nerede bırakılırsa, orada dengede kalır. Bu durumda kaldırma kuvveti

c) Tamamen sıvının içine batmış cisimlere denir. Bu durumda kaldırma kuvveti.....

2) Resme bakarak, verilen şartlara göre boşluklara uygun olan $<$, $>$ veya $=$ işaretlerini koyunuz.



$$d_A = d_B = d_C \quad \text{ve} \quad G_A = G_B = G_C \quad \text{ise}$$

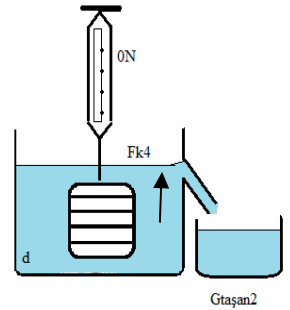
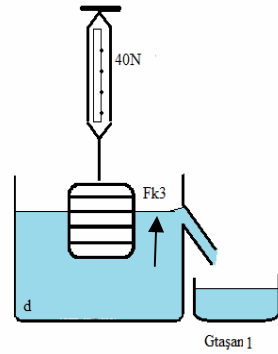
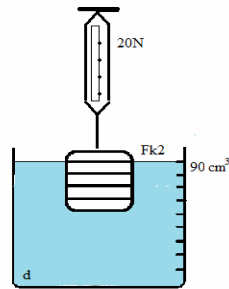
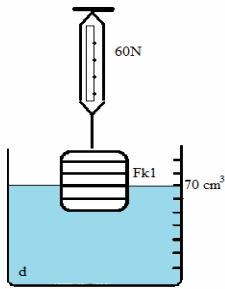
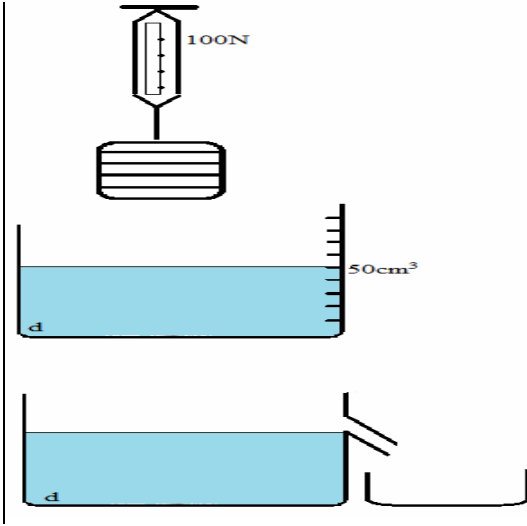
- $d_1 \dots\dots d_2 \dots\dots d_3$
- $F_{k1} \dots\dots F_{k2} \dots\dots F_{k3}$
- Baskül 1.....Baskül 2.....Baskül 3

$$d_1 = d_2 = d_3 \quad \text{ve} \quad V_A = V_B = V_C \quad \text{ise}$$

- $d_A \dots\dots d_B \dots\dots d_C$
- $F_{k1} \dots\dots F_{k2} \dots\dots F_{k3}$
- Baskül 1.....Baskül 2.....Baskül 3

7. TABLOLARI DOLDURALIM

Aşağıda dinamometreye asılmış beş eşit bölmeli 100N'luk cisim, 50 cm³ sıvı ile doldurulmuş dereceli silindir ve aynı sıvı ile doldurulmuş taşırma kabı bulunmaktadır. Bu malzemelerle oluşturulan düzeneklerde, bazı değerler verilmiştir. Bu değerleri kullanarak, tablodaki boşlukları doldurunuz.



F_{k1}

F_{k2}

V_{cisim}

V_{yer değiştiren sıvı 1}

V_{yer değiştiren sıvı 2}

d_{cisim} d_{sıvı} (arasındaki ilişki)

F_{k3}

F_{k4}

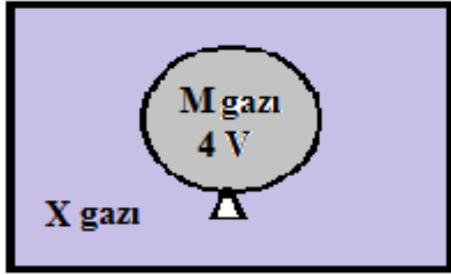
V_{taşan 1}

V_{taşan 2}

G_{taşan 1}

G_{taşan 2}

8. GAZLARIN KUVVETİ



a) Yukarıdaki düzenekte 4V hacmindeki balonda M gazı bulunmaktadır. Bu balon X gazı ile doldurulmuş kaba bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalmaktadır. Buna göre aşağıdaki işlemler yapılırsa, balonun konumu nasıl değişir?

İŞLEMLER

YUKARI AŞAĞI
ÇIKAR İNER

- 1) Balon hacmi 2V yapılırsa
- 2) Balon hacmi 6V yapılırsa
- 3) X gazı daha yoğun Y gazı ile değiştirilirse ($d_Y > d_X$)
- 4) X gazı daha az yoğun Z gazı ile değiştirilirse ($d_X > d_Z$)
- 5) M gazı daha yoğun N gazı ile değiştirilirse ($d_N > d_M$)
- 6) M gazı daha az yoğun K gazı ile değiştirilirse ($d_M > d_K$)

b) Günlük hayattan gazların kaldırma kuvvetine bir örnek vererek, gazların kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğunu yazınız.

.....

9. EŞLEŞTİRME OYUNU 2

Aşağıdaki tabloda, katı ve sıvı basıncının hesaplanması istenmektedir. Doğru seçeneği / seçenekleri boşluklara yazınız.

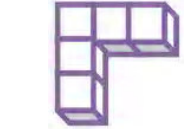
(.....) 1. Yandaki maddeler içi dolu ahşap küpler olsaydı, hangisinin/hangilerinin basıncı en fazla olurdu?



(.....) 2. Yandaki maddeler içi dolu ahşap küpler olsaydı, hangisinin/hangilerinin basıncı en az olurdu?



(.....) 3. Yandaki maddeler içi sıvı dolu kaplar olsaydı, hangisinin/hangilerinin basıncı en fazla olurdu?



(.....) 4. Yandaki maddeler içi sıvı dolu kaplar olsaydı, hangisinin/hangilerinin basıncı en az olurdu?



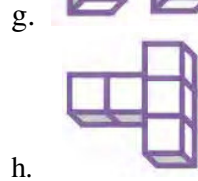
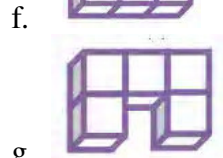
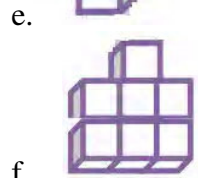
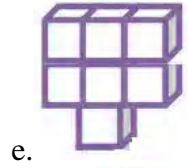
5.b seçeneğindeki kap ile c seçeneğindeki kap, aynı hacimde olmasına rağmen katı basınçları neden aynı değildir? Açıklayınız.

.....

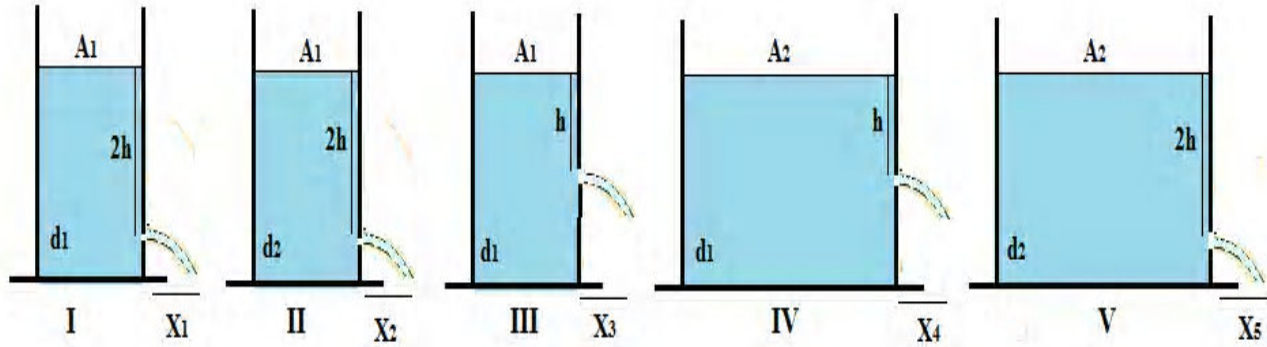


6. g seçeneğindeki kap ile h seçeneğindeki kap aynı hacimde olmasına rağmen sıvı basınçları neden aynı değildir? Açıklayınız.

.....



10. DENEY YAPALIM MI?



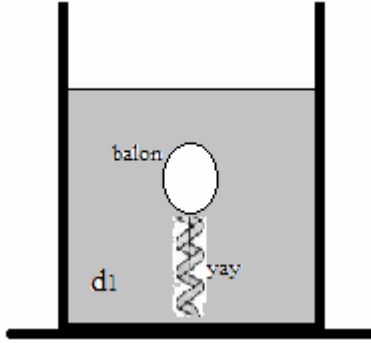
- 1) Yukarıdaki 5 düzenek ile sıvı basıncının nelere bağlı olduğu keşfedilecektir ($d_2 > d_1$). Kaplardaki muslukların açılması ile fıskıracak sıvıların mesafeleri sıvı basıncının nelere bağlı olacağını anlatmaktadır. Bunun için hazırlanan düzeneklerde yüzey alanları, yoğunluklar ve yükseklikler arasında farklar vardır. Bu tip kontrollü deneylerde, yalnızca bir değişkenin değerinin farklı olması, diğer değişkenlerin değerlerinin ise aynı olması beklenir. Mesela, yükseklik ve yüzey alanı aynı tutulurken, sıvı yoğunluğu farklı olmalıdır. Böylece sıvı yoğunluğunun basınca nasıl etki ettiği anlaşılabilir olur. Bu bilgiler ışığında aşağıdaki tabloda eşleştirilen düzeneklerin fıskırma mesafeleri arasında nasıl bir ilişki olacağını “<” , “>” veya “=” sembollerini kullanarak açıklayınız.

DÜZENEK EŞLEŞTİRMELERİ	MESAFELER
1. ve 2. düzenekler için	$X_1 \dots\dots\dots X_2$
1. ve 3. düzenekler için	$X_1 \dots\dots\dots X_3$
1. ve 4. düzenekler için	$X_1 \dots\dots\dots X_4$
2. ve 5. düzenekler için	$X_2 \dots\dots\dots X_5$
3. ve 4. düzenekler için	$X_3 \dots\dots\dots X_4$

- 2) Yukarıda verdiğiniz cevaplara göre, sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu, nelere bağlı olmadığını yazınız.

.....

11. BALON VE YAY



- 1) Su dolu kabın tabanına yay ile bağı olan balon, şekildeki gibi dengededir. Buna göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz. ($d_1 > d_2$)

UYGULAMALAR	YAY GERİLMESİ		BALON HACMİ	
	Artar	Azalı	Artar	Azalı

Kaptan d_1 sıvısı almak

Kaba d_2 sıvısı ilave etmek

Kaba tuz ilave etmek

Kaba d_1 sıvısı ilave etmek

- 2) Yukarıdaki uygulamadan öğrendikleriniz ile aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

EVET HAYIR AÇIKLAMA

Sıvı miktarı balona uygulanan basıncı değıştirdi mi, nasıl?

Sıvı yoğunluğunun artması balona uygulanan basıncı değıştirdi mi, nasıl?

Sıvı yoğunluğunun azalması balona uygulanan basıncı değıştirdi mi, nasıl?

- 3) Bir sıvı içinde dengede duran balon bu balonu tabana bağlayan sabit bir yay söz konusu olduğunda, balon hacmi ile yay gerilmesi arasında nasıl bir ilişki vardır, açıklayınız.

.....

12. BASINÇ VE BİZ

a) Aşağıdaki tabloda, günlük hayatımızda karşımıza çıkan basınç örnekleri verilmiştir. Bu durumların bazıları basıncı arttırmak, bazıları ise azaltmak için kullanılır. Buna göre, örneklerin hangi basınç bölümüne girdiğini ve basıncın artırılıp azaltılması hakkındaki görüşlerinizi tabloda işaretleyiniz.

ÖRNEKLER	KATI BASINCI		SIVI BASINCI		GAZ BASINCI	
	Artar	Azalır	Artar	Azalır	Artar	Azalır
Kışın kar ayakkabıları giymek						
Bardaktaki meyve suyunu pipetle içmek						
Ördeğin kumsalda yürürken tavuktan daha az kuma gömülmesi						
Ağır yük taşıyan kamyonların tekerlek sayısının arttırılması						
Yükseklere çıkıldıkça burnun kanaması						
Yatalak hastaların su yatağında yatırılması						
Havası alınmış kutuların içe doğru büzülmesi						
Bıçakların ağızlarının keskin yapılması						

b) Katı, sıvı ve gaz basıncını bir örnek vererek tanımlayınız.

KATI.....

 SIVI.....

 GAZ.....

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı, Soyadı: Handan YERER

Uyruğu: Türkiye (T.C)

Doğum Tarihi ve Yeri: 06 Nisan 1984, Kayseri

Medeni Durumu: Evli

E-mail: handanyerer@hotmail.com

Yazışma Adresi: Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Melikgazi KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üni. Fen Bilgisi Eğitimi	2015
Lisans	Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği	2006
Lise	Nuh Mehmet Küçükçalık Anadolu Lisesi, Kayseri	2002

İŞ BİLGİLERİ

Görev	Kurum	Tarih
Fen Bilgisi Öğretmeni	-	-
YABANCI DİL: İngilizce		