

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



FEN BİLGİSİ KONULARINA YÖNELİK REACT
STRATEJİSİYLE HAZIRLANAN DERS MATERYALLERİNİN
ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

RAMAZAN ZİYA YAMAÇ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Dünder YENER

BOLU, OCAK - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Ramazan Ziya YAMAÇ tarafından hazırlanan “**FEN BİLGİSİ KONULARINA YÖNELİK REACT STRATEJİSİYLE HAZIRLANAN DERS MATERYALLERİNİN ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oy birliği/ oy çokluğuyla kabul edilmiştir. Tarih için Tıklayınız

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Dündar YENER
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Salih ÇEPNİ
Uludağ Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Pınar SARIER ÇETİN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Tuncay ÖZSEVGİÇ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Ebru AKAR ÖZTÜRK
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin __/__/__ tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % __ olarak tespit edilmiştir.

.....
RAMAZAN ZİYA YAMAÇ

ÖZET

**FEN BİLGİSİ KONULARINA YÖNELİK REACT STRATEJİSİYLE
HAZIRLANAN DERS MATERYALLERİNİN ETKİLİLİĞİNİN
İNCELENMESİ
DOKTORA TEZİ
RAMAZAN ZİYA YAMAÇ
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. DÜNDAR YENER)**

**BOLU, OCAK - 2023
XIV + 156**

Bilgi, bilim ve teknolojiye meydana gelen değişimler toplum, sanayi ve eğitim gibi alanlarda gelişmeleri sağlamıştır. Bu gelişmelerin belirli dönemlerde devirler şeklinde ilerlediği görülmektedir. Dördüncü sanayi devrimi ile makine öğrenmesi, derin öğrenme, robotik sistemler, nesnelerin interneti, yapay zeka gibi değişikliklere ayak uydurabilecek, üretim ve iş zekasına sahip, toplumsal gereksinimleri karşılayabilecek, 21.yy. becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesini amaçlayan eğitim dönemi ise Eğitim 4.0 olarak tanımlanmaktadır. Sanayi devriminin başlarında usta-çırak ilişkisi şeklinde başlayan eğitim süreci bu devirde öğrenenlerin bilgileri günlük yaşam ile bağlam oluşturabildikleri, yeni durumlara aktarabildikleri süreçler olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde mevcut çalışmaları yaparak gerekli güncellemeleri yapmaktadır. Bu güncellemelerden birisi de öğrencilerin liselere giriş sınavlarında gerçekleşmiştir. 2018 yılından itibaren uygulanan yeni sınav sisteminde soruların yapısının değiştiği görülmektedir. Liselere giriş sınavındaki sorulara bakıldığında günlük hayat ile ilişkisi olması istendiği görülmektedir. Bu bağlamda çalışmada öğretmenlerin sınava yönelik görüşlerini belirlemek ve bunun sonucunda sınav grubu öğrencilerine yönelik REACT stratejine uygun şekilde geliştirilen ders materyalinin etkililiği incelenmek amaçlanmıştır. Bu amaç ile çalışmanın yöntemi karma araştırma yöntemlerinden keşfedici sıralı açıklama deseni olarak belirlenmiştir. Verilerin toplanması amacıyla çevrimiçi görüşme formu, başarı ve kavram testleri kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizinde içerik analizi, MWU testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda hazırlanan materyalinin öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğu ancak kavram testinden almış oldukları puanlar üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara göre sonraki çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: REACT Strateji, 8. Sınıf Öğrencileri, Basınç, Başarı, Kavram Yanılgıları

ABSTRACT

EXAMINING THE EFFECTIVENESS OF THE COURSE MATERIALS PREPARED WITH THE REACT STRATEGY FOR SCIENCE SUBJECTS

PHD THESIS

RAMAZAN ZİYA YAMAÇ

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF SCIENCE EDUCATION

(SUPERVISOR: PROF. DR. DÜNDAR YENER)

BOLU, JANUARY 2023

XIV + 156

Changes in information, science and technology have provided developments in fields such as society, industry and education. It is seen that these developments progress in certain periods in a cyclical manner. With the fourth industrial revolution, the 21st century will be able to keep up with changes such as machine learning, deep learning, robotic systems, internet of things, artificial intelligence, have production and business intelligence, and meet social needs. The education period, which aims to raise individuals with skills, is defined as Education 4.0. The education process, which started as a master-apprentice relationship at the beginning of the industrial revolution, emerges as the processes in which learners can create a context with daily life and transfer them to new situations. It makes the necessary updates by making the current studies in our country. One of these updates took place in the students' high school entrance exams. It is seen that the structure of the questions has changed in the new exam system implemented since 2018. Looking at the questions in the high school entrance exam, it is seen that it is desired to have a relationship with daily life. In this context, it was aimed to determine the opinions of teachers about the exam and as a result, to examine the effectiveness of the course material developed in accordance with the REACT strategy for exam group students. For this purpose, the method of the study was determined as the exploratory sequential explanation design, which is one of the mixed research methods. Online interview form, achievement and concept tests were used to collect data. Content analysis, MWU test and unrelated samples t test were used in the analysis of the collected data. In the findings, it was determined that the material prepared was effective on the success of the students but did not make a significant difference on the scores they received from the concept test. According to the results, suggestions were made for future studies.

KEYWORDS: REACT Strategy, Grade 8 Students, Pressure, Achievement, Misconceptions.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
GRAFİK LİSTESİ	xii
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xiii
TEŞEKKÜR	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	6
1.2 Araştırmanın Önemi	7
1.3 Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları	9
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1 Yapılandırmacılık Felsefesi	11
2.1.1 Bilişsel yapılandırmacılık	13
2.1.2 Sosyal yapılandırmacılık	14
2.1.3 Radikal yapılandırmacılık.....	15
2.2 Bağlam ve Bağlam Temelli Öğrenme	16
2.2.1 Bağlam Temelli Öğrenme	17
2.2.2 Bağlam Temelli Öğrenmede Öğretmenin Rolü.....	19
2.2.3 Bağlam Temelli Öğrenmede Materyal Hazırlama.....	19
2.2.4 Fen Eğitiminde Bağlam Temelli Öğrenmenin Önemi.....	20
2.2.5 Bağlam Temelli Öğrenmede Kullanılan Yöntemler.....	21
2.3 Kavram ve Kavram Yanılgısı	27
2.3.1 Kavram Yanılgılarının Sebepleri.....	28
2.3.2 Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesinde Kullanılan Yöntemler ..	29
2.4 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	34
2.5 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	43
3. YÖNTEM.....	47
3.1 Araştırmanın Deseni	47
3.2 Evrem ve örneklem.....	48
3.3 Çalışmanın Gerçekleştirilmesi ve Araştırmacının Rolü	49
3.4 Veri Toplama Araçları	50
3.4.1 LGS sınav analiz formu	50
3.4.2 Basınç ünitesi başarı ve kavram yanılgısı testi.....	51
3.4.3 Testin amacının ve kapsamının belirlenmesi	51

3.4.4 Soru tipi, sayısı, içeriği ve test süresi	52
3.4.5 Testin geçerliği	53
3.4.6 Pilot uygulama.....	55
3.4.7 Güvenirlik ve madde analizleri.....	56
3.4.8 Açıklayıcı Faktör Analizi	58
3.4.9 asınç Ünitesi Ders Materyalinin Uygulanması ve Verilerin Toplanması	
62	
3.5 Verilerin Analizi	63
4. BULGULAR	68
4.1 Birinci alt probleme yönelik bulgular.....	68
4.2 İkinci alt probleme yönelik bulgular.....	69
4.3 Üçüncü alt probleme ait bulgular	76
5. TARTIŞMA	83
5.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma.....	83
5.2 İkinci alt probleme yönelik tartışma	84
5.3 Üçüncü alt probleme yönelik tartışma.....	86
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	89
7. KAYNAKLAR.....	92
8. EKLER.....	102
8.1 Ders Materyali	102
8.2 Basınç Başarı Testi	127
8.3 Basınç Kavram Testi.....	134
8.4 Etik Kurul Onayı.....	144
8.5 Milli Eğitim Bakanlığı Olur'u	145
8.6 Öğretmen Görüşme Formu (LGS Sınav Analiz Formu)	146

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Ön test son test kontrol gruplu modelin kodlanmış hali 48



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Üç aşamalı test verilen cevapların olasılıkları	32
Tablo 2. Dört aşamalı testlerde olasılıklar	33
Tablo 3. Kontrol ve deney grubunun dağılımı	48
Tablo 4. Öğretmenlerin branş ve görev süreleri dağılımı	49
Tablo 5. Basınç ünitesi hakkında genel bilgiler	51
Tablo 6. Basınç ünitesi konu, kazanım ve açıklamaları	52
Tablo 7. Başarı testi sorularının belirtke tablosu	54
Tablo 8. Soruların Piaget'in düşünme becerilerine ve günlük yaşam ile benzerliklerine göre dağılımı	54
Tablo 9. Kavram yanılgıları testi belirtke tablosu	55
Tablo 10. Madde ayırt edicilik ve güçlük değerlendirilmesi	56
Tablo 11. Basınç Başarı Testi madde analizi	57
Tablo 12. Kavram yanılgıları testi madde analizi	58
Tablo 13. Başarı testi faktör analizi bulguları	59
Tablo 14. Uyum indeksleri	60
Tablo 15. Kavram testi faktör analizi bulguları	61
Tablo 16. Grupların başarı ön test puanlarına göre normallliği	64
Tablo 17. Grupların başarı son test puanlarına göre normallliği	65
Tablo 18. Grupların kavram ön test puanlarına göre normallliği	66
Tablo 19. Grupların kavram son test puanlarına göre normallliği	67
Tablo 20. Grupların başarı testi ön test puanlarının U testi	70
Tablo 21. Grupların ön test puanlarının sıra ortalamaları	70
Tablo 22. Grupların başarı testi son test puanlarının U testi	70
Tablo 23. Grupların son test puanlarının sıra ortalamaları	70
Tablo 24. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin test sorularına vermiş oldukları cevapların dağılımı	71
Tablo 25. Deney ve kontrol grubunun başarı testinden almış oldukları ortalama puanlar	72
Tablo 26. Etki büyüklüğü değeri kesim noktaları (Cohen, 1988)	73
Tablo 27. Kontrol grubunun test puanlarının fark dağılımı	73
Tablo 28. Kontrol grubu ön test son test ortalamaları	74
Tablo 29. Kontrol grubu ön test- son test puanlarının anlamlılık değeri	74
Tablo 30. Deney grubunun fark puanlarının dağılımı	74
Tablo 31. Deney grubunun ön test son test ortalamaları	75
Tablo 32. Deney grubu test puanlarının korelasyonu	75
Tablo 33. Deney grubunun bağımlı örneklem t testi sonucu	75
Tablo 34. Grupların ön test kavram testi puanları analizi	77
Tablo 35. Grupların ön test kavram testi sıra ortalamaları	77
Tablo 36. Grupların son test kavram testi puanları analizi	77
Tablo 37. Grupların son test kavram testi sıra ortalamaları	77
Tablo 38. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin test sorularına vermiş oldukları cevapların dağılımı	78
Tablo 39. Kontrol grubunun fark puanlarının dağılımı	79
Tablo 40. Kontrol grubunun Wilcoxon işaretli sıralara sonucu	80
Tablo 41. Kontrol grubu grup içi anlamlılık değeri	80

Tablo 42. Deney grubunun fark puanlarının dağılımı	80
Tablo 43. Deney grubunun ön test son test ortalamaları	81
Tablo 44. Deney grubu test puanlarının korelasyonu.....	81
Tablo 45. Deney grubunun bağımlı örneklem t testi sonucu	81



GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. Grupların ön test puanlarının histogram grafiği	64
Grafik 2. Grupların son test puanlarının histogram grafiği.....	65
Grafik 3. Grupların kavram testi ön test puanlarının histogram grafiği.....	66
Grafik 4. Grupların kavram testi son test puanlarının histogram grafiği	67
Grafik 5. Basınç sorularının günlük hayat ile ilişkilendirilmesi	68
Grafik 6. Deney ve kontrol gruplarının almış	72



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
AGFI	: Adjusted Goodness of Fit Index
BTÖ	: Bağlam Temelli Öğrenme
CORD	: Center Of Occupational Research And Development
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
FBDÖP	: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
GFI	: Goodness of Fit Index
LGS	: Liselere Geçiş Sistemi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MWU	: Mann Whitney U
NNFI	: Non-Normed Fit Index
PISA	: Programme for International Student Assessment
RMSEA	: Root Mean Square Error of Approximation
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study

TEŞEKKÜR

Akademi yolculuğuna başladığımda kendisi ile tanıştığım, benim için bir danışmandan çok bir abi, bir baba gibi olan, görüşlerine, bilgisine her zaman saygı duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Dündar YENER'e; yolcuğum sırasında elinden bir şey gelmediğini düşünse de her zaman yanımda olan annem Derya YAMAÇ'a; maddi manevi her zaman yanımda olan kız kardeşim Banu Beyza GÜNDÜZ'e, eniştem Ali GÜNDÜZ'e ve biricik yeğenim Mehmet Arslan'a;

Hem tez izleme komitemde hem de jürimde yer alarak değerli bilgilerini benimle paylaşan, her toplantıda farklı bir bakış açısı kazandıran, çalışmamın oluşmasına katkı sağlayan Prof. Dr. Salih ÇEPNİ'ye ve Prof. Dr. Pınar Seda ÇETİN'e;

Çalışmamda kullanılan materyallerin hazırlanmasında desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ'e, Prof. Dr. Tuncay ÖZSEVGEC'e, Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI'ya, Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ'a, Dr. Öğretim Üyesi Alperen YANDI'ya;

Çalışmam süresince maddi manevi yanımda olan, yer yer dinleyen, yer yer gaz veren ☺, Batuhan TİTİZ'e, Ozan YILDIZ'a, Hayrettin EMEN'e, Aylin DEMRİHAN'a, Ahenk FAZLA'ya, Fatih Sultan Sarı'ya, Zafer Gökmen ATAKAN'a ve ev arkadaşlarıma;

Tüm bunların yanında 2011 yılında kaybettiğim babam Mehmet Ali YAMAÇ'a sonsuz teşekkürler...

1. GİRİŞ

Bilgi, bilim ve teknoloji alanında meydana gelen gelişmeler ile hem toplumda hem de sanayi alanlarında gelişmeler yaşanmasını sağlamıştır. Bu gelişmelerin belirli devirlerden oluştuğu görülmektedir. Buharlı makinelerin geliştirilmesi ve sanayide kullanılması ile gerçekleşen sanayi devrimi Endüstri 1.0 yerini elektrik enerjisinin seri üretimde kullanıldığı Endüstri 2.0'a bırakmıştır. Üretim sistemlerinin analog sistemlerden dijital sistemlere döndüğü devir (Endüstri 3.0) ile insan üretimine elektrik, mekanik sistemler ve bilgi teknolojileri eklenmiştir. 2000'li yıllara gelindiğinde meydana gelen atılımlar ve gelişmeler hem devletler hem de şirketler bünyesinde değişikliklerin yapılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu gelişmeler ile 2011 yılında Almanya'da dördüncü sanayi devrimi ortaya çıkmıştır (Endüstri 4.0) (Qin, Liu, & Grosvenor, 2016; Sayer & Ülker, 2014; Yıldız, 2018). Fabrikalarda kullanılan dijital cihazların hayatımızda daha fazla yer etmesi, günlük yaşantımızın bir parçası olması ile Toplum 5.0 şeklinde bir kavram hayatımıza girmiş bulunmaktadır. İlk defa 2015 yılında ortaya konulan kavram Japonya'da 5. Bilim ve Teknoloji Temel Planı'nda kullanılmıştır. Bu kavram günlük yaşamda daha fazla yer alan dijital yapılar ile fiziksel yapıların birbirleri ile uyumlu şekilde, iç içe geçmiş bir şekilde geleceğin ideal toplumu olan süper akıllı toplumu ifade etmektedir. Ürün ve hizmetlerin ihtiyaç duyulan kişilere, ihtiyaç duyulan miktarda yaş, cinsiyet, bölge fark etmeksizin ulaştırılması ve herkesin yüksek kalite hizmet alması süper akıllı toplum kavramını belirtmektedir. Süper akıllı toplum teknolojinin sosyal yaşamda bir tehdit olarak değil; bir yardımcı olarak görülmesi felsefesine dayanan bir kavramdır (Council for Science T. a., 2015). Toplamların isimlendirilmesi ise bireylerin yaşam şekillerine göre belirlenmiştir. Avcı-toplayıcı bireylerden oluşan toplum Toplum 1.0; yerleşik hayata geçiş ile tarım ve hayvancılıkla uğraşan bireylerin olduğu toplum Toplum 2.0; sanayi devrimi ile buharlı makineler, fabrikaların olduğu zaman dilimi Toplum 3.0; bilginin internet ile birlikte bütün dünyaya yayıldığı, iletişimin daha kolay hale geldiği zaman dilimi ise Toplum 4.0 olarak isimlendirilmiştir. Nesnelerin internet, yapay zeka, veri madenciliği gibi teknolojik gelişmeler ile birlikte günümüzde bireylerin bulunduğu zaman Toplum 5.0 olarak ifade edilmektedir (Council for Science T. a., 2022).

Hem sanayinin hem de toplumun benzer şekilde değişmesi insanların öğrenmelerini ve öğrenme sistemlerinin de değişmesini sağlamıştır. Avcı-toplayıcı ve tarım toplumlarında ihtiyaç ve gereksinimlerin karşılanması amacıyla bilginin, tecrübenin ve kültürün aktarılmasına dayanan eğitim dönemi Eğitim 1.0; sanayi devrimi ile hayatımıza giren gelişmeler, sanayi ve fabrikaların eleman ihtiyacının karşılanması için elemanların yetiştirildiği dönem Eğitim 2.0 olarak isimlendirilmiştir. Her iki döneme bakıldığında eğitimin bir usta-çırak ilişkisi şeklinde öğretmen merkezli olarak geliştiği görölmektedir. Bilgi ve teknolojiye meydana gelen yenilikler ile bireylerin kendi kendine öğrenebildikleri, internet temelli ya da bilgisayar destekli sürecin adı Eğitim 3.0 idi. Eğitim 3.0 sürecinde sadece bilgiyi kullanabilen değil aynı zamanda bilgiyi üretebilen bireylerin de yetişmesi önemlidir (Hussin, 2018; Konca, 2020; Öztemel, 2018). Dördüncü sanayi devrimi ile makine öğrenmesi, derin öğrenme, robotik sistemler, nesnelerin interneti, yapay zeka gibi değişikliklere ayak uydurabilecek, üretim ve iş zekasına sahip, toplumsal gereksinimleri karşılayabilecek, 21.yy. becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesini amaçlayan eğitim dönemi ise Eğitim 4.0 olarak tanımlanmaktadır (Hussin, 2018; Konca, 2020).

İnsanlığın içinden geçtiği süreçlere bakıldığında eğitim anlamında öğretmen merkezli bir yaklaşımdan daha bireysel, öğrenci merkezli bir yaklaşıma geçtiği ifade edilebilir. Bu süreçler boyunca bilgi, teknoloji ve yeniliklere ayak uydurmak için toplumlar eğitim sistemlerini güncellemişler ve yenilemişlerdir. Çünkü hem toplumsal alanda hem de ekonomik alandaki başarıların eğitim süreçlerinden geçtiğini belirtmek yanlış olmaz. Ayrıca uluslararası düzeyde yapılan ve ölkelere kendi eğitim programları hakkında çıkarımlar yapmasını sağlayan PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi okuryazarlık ve başarıyı ölçen sınavların yapılması mevcut programlardaki güncellemelerin gerçekteşmesine katkı sağlamıştır. Çünkü bu sınavlara bakıldığında üst düzey düşünme becerisi, beceri temelli öğrenme gibi vurguların ve soruların olduğu görölmektedir (Çepni & Ormancı, 2019). Ölkemizin de bu yarıştan geri kalmamak adına yapmış olduğu çalışmaların 2004-2006 yıllarında görölmeye başlandığı söylenebilir. Bu yıllarda yapılan çalışmalar ile öğretim programları revize edilmiş ve programın oluşturulmasında yapılandırmacı yaklaşım felsefesi benimsenmiştir. (Milli Eğitim

Bakanlığı, 2006). İlerleyen yıllarda ise bilim ve teknolojideki gelişmeler dikkate alınarak ülkemizin öğretim programları güncellenmiştir (MEB, 2013; MEB, 2018a). Hatta yine MEB tarafından yayınlanan 2023 Eğitim Vizyonunda temel amacın “*çağın ve geleceğin becerileriyle donanmış ve bu donanımı insanlık hayrına sarf edebilen, bilime sevdalı, kültüre meraklı ve duyarlı, nitelikli, ahlaklı bireyler yetiştirmek*” ifade edilmiştir (MEB, 2018b). Eğitim vizyonunda yer alan ifadenin “çağın ve geleceğin becerileri ile donanmış” kısmı dikkat çekmektedir. Çünkü bu kısımda öğrencilerin mevcut zaman dilimine uyum sağlayabilmeleri, kendilerini dönemin becerilerini kazanabilecek şekilde geliştirmeleri, anlamı çıkarılabilir. Bu bakımdan -2006 yılından itibaren öğretim programlarımızda yer alan-yapılandırımcı yaklaşımın bireylerin kendi gelişimlerinde etkili olduğu söylenebilir.

Glasserfeld (1989), yapılandırımcı yaklaşımın felsefesini ifade ederken iki temel prensibi önermektedir (akt. Fosnot, 2007):

1. Bilgi pasif olarak alınmaz, bilgi kendisini alan kişi tarafından oluşturulur.
2. Zihin gerçeğin kendisine değil, deneyimlerin düzenlenmesine hizmet eder.

Bu temele göre bilgi bireyden bağımsız düşünülemez. Bireylerin günlük hayatta yaşamış olduğu süreçler belli bir birikimini de beraberinde getirir. Bu yüzden bilginin oluşturulmasında her ne kadar bireylerin daha önceki bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgileri ilişkilendirmesi yeterli gibi düşünülse de yapılan çalışmalar, bilginin anlamlı olabilmesinin bireyde yaşadığı çevre ve olaylarla bağlantılı olması gerektiğini belirtmektedir (Souders, 1999). Yapılandırımcı yaklaşıma göre öğrenme bilgilerin ezberlenmesi şeklinde değil, var olan bilgilerin yorumlanarak ilişkilendirilmesi ile gerçekleşir. Çünkü bir bilgiyi ya da bilimsel tanımları bilmek her zaman bu sözlerin neyi ifade ettiğini anlamaya yetmemektedir. Basit ve yalın bir açıklamanın o kadarda basit ve yalın olmayabilir. Fen bilimleri gibi içerisinde soyut kavramların bulunduğu disiplinlerde öğretmenler tarafından açıkça görülen bağlantılar öğrenenler tarafından açıkça görülemeyebilir. Bu açıdan bireylerin bilgiyi bir uyum süreci sonunda meydana getirmeleri ve daha sonra bilgiyi günlük hayatta karşılaştıkları bilgiye uyarlayabilmeleri önemlidir (Fosnot,

2007; Keleş, 2019b). Yapılandırmacı yaklaşım fen öğretiminde anlamı ve kalıcı öğrenmeleri sağlamasına, başarının artmasında etkili olmasına rağmen her sorunun çözümünün yapılandırmacı yaklaşımda olmadığı söylenebilir. Bu sorunun sebebi ise fen bilimlerinde soyut kavramların fazla olması, yoğun konular içermesi, bireylerin öğrenmiş olduğu bilgileri günlük yaşama tam olarak aktaramaması ya da bireylerin -hepimizin ortaokul sıralarında sorduğumuz soru ile- “bu bizim günlük hayatta ne işimize yarayacak?” sorusuna anlamlı bir cevap bulamaması gibi nedenler sıralanabilir (Erdoğan Karas & Gül, 2019, 2020; Keleş, 2019b; Ültay & Çalık, 2011). Karşılaşılan bu eksikliklerin giderilmesi ve daha nitelikli bir eğitimin sağlanabilmesi amacıyla yine yapılandırmacı yaklaşımı temel alan Bağlam Temelli Öğrenme (Context Based Learning) önerilmektedir (Erdoğan Karas & Gül, 2020; Gilbert, 2006).

Bağlam temeli öğrenmenin (BTÖ) 1600’lü yılların ortalarında ortaya konulduğu söylenebilir. Jan Amos Comenius öğretimin, bireylerin günlük yaşantılarından yola çıkarak, mümkün olduğunca çok duyu organına hitap edecek şekilde planlanmasını ve gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. 1980’li yıllara gelindiğinde ise öğrencilerin kimya dersine yönelik olarak azalan ilgisini artırabilmek için İngiltere’de bu yaklaşım kullanılmıştır (Ayvaci, 2010; MEB, 2013; Tatlı, 2020). Eğitimde Salters yaklaşımı bilinen BTÖ’nün ilk uygulamaları kimya alanında olmuştur. Salters öğretim programının hazırlanmasında iki temel ölçüt dikkate alınmıştır. İlki öğrencilerin yaşantıları ile kimyayı ilişkilendirebilmek, diğeri ise doğal çevreyi anlamlandırabilmeleri için kimyadan faydalanmaktır (Kasım, 2019; Yiğit, 2015). BTÖ, bireylerin öğrenme süreçlerinde günlük hayatta karşılaşmış oldukları olaylardan yararlanmayı ifade etmektedir (Glynn & Koballa, 2005). Yapılandırmacı felsefeyi temel alan bu yaklaşımda amacın, bilginin oluşturulmasında önceki bilgilerin (bağlamların) yeni bilgilerle karşılaştırılabilmesi, ilişki kurulabilmesi ve oluşturulan bilginin yeni karşılaşılan problemler ya da durumlarda kullanılmasıdır (Erdoğan Karas & Gül, 2019). Bu süreçte kullanılan bağlamların bilginin kullanılması, problemlerin çözülmesi gibi tüm süreçlerde kullanılması BTÖ’yü yapısalcılıktan ayırmaktadır (Bulte et al., 2006).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda bağlam temelli öğrenme 2007 yılında I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresinde ise sunulan bildiri ile “Yaşam Temelli

Öğrenme” modeli olarak tanımlanmış ve ülkemizdeki alanyazında her iki isimde de kullanılmıştır (Erdoğan Karas, 2019; Gül, 2016; Sözbilir et al., 2007; Tatlı, 2020). İlgili literatürde BTÖ’nün öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonlarını, isteklerini, ilgilerini artıran, günlük yaşam ile fen bilimleri arasındaki bağlantının fark edilmesini sağlayan, bilimsel süreç becerilerini olumlu şekilde etkileyen çalışmaların olduğu görülmektedir (Çam, 2008; Demircioğlu, Aşık, et al., 2019; Demircioğlu, Aslan, et al., 2019; Keskin & Çam, 2019; Sözbilir et al., 2007). İfade edilen çalışmalarda dikkat çekilen noktalardan birisinin bağlamların iyi bir şekilde kurulması olduğu görülmektedir. Çünkü günlük yaşam ile oluşturulan bağlantı öğrenme sürecini de etkilemektedir. Tekbıyık ve Akdeniz (2010) çalışmalarında bağlam temelli bir problem geliştirirken dikkat edilmesi gereken bazı durumları ifade etmişlerdir;

- Her problem öğrencilerin yaşam alanları ile ilişki kurabildikleri bir alanı içermelidir.
- Probleme yer alan durumların gerçek hayattan seçilmesi gerekmektedir.
- Problem tek hamlede çözülecek şekilde olmamalı ve açıkça ifade edilmemelidir.
- Probleme göre sorunun çözülebilmesi için öğrenciye daha fazla problem verilebilir.

Alanyazında bağlan temelli öğrenmenin kullanılmasında birden fazla model, teknik ve stratejinin olduğu ifade edilmektedir (Tatlı & Bilir, 2019). Bu modellerden birisi Mesleki Araştırma Merkezi (Center Of Occupational Research And Development [CORD]) tarafından ortaya konulan REACT modelidir. Fen bilimleri ve matematik alanlarındaki başarının azalması nedeniyle başlatılan çalışmada araştırmacılar yapılandırmacı yaklaşıma uygun şekilde ders işleyen öğretmenleri gözlemlemişlerdir. Temel fen kavramlarının öğretilmesi için bazı stratejiler kullandıklarını belirlemişlerdir. Yapılandırmacılığın temel ilkeleri ile ilişkili olan stratejileri bağlamsal öğretim stratejisi olarak isimlendiren araştırmacılar sonrasında ise öğretim programlarının düzenlemesinde bu stratejileri kullanmışlardır (Crawford, 2001; Crawford & Witte, 1999; Karamustafaoğlu & Tutar, 2018).

Yapılandırmacı felsefe ile öğrencilerin bilgileri zihinlerinde yapılandırmaları ve bilgiyi önceki bilgileri ile ilişkilendirmeleri önemlidir. Çünkü fen bilimlerinde yer alan kavramlar öğrenen bireylerin zihninde bir temel üzerine oturmadığında soyut olarak kalabilmekte ve bunun sonucunda öğrenciler ezbere yönelebilmektedirler. Sürecin sonunda ise öğrencilerin zihinlerinde anlamlandırılmayan kavramların yanlışlığa sebep olacağı söylenebilir. Kavramlar ve kavram yanlışları ile yapılan çalışmalarda yanlışların fen öğretiminde problemler olduğunu göstermektedir (Gülcü Erişir, 2019; Osborne & Wittrock, 1983).

Bu bakımdan öğrencilerin öğrendikleri konular ile günlük yaşam ile bağlam oluşturabilmeleri ve zihinlerine anlamlandırabilmeleri önemlidir. Ayrıca öğrencilerin bir süreç sonunda oluşturdukları bilgiyi günlük yaşam ile ilişkilendirebilmeleri, bilgiyi öğrenirken kanıt oluşturabilmeleri, sonucu yeni durumlara aktarabilmeleri de bilginin önceki bilgiler ile ilişkilendirilmesi kadar önemlidir. REACT stratejinin basamaklarına bakıldığında öğrencilerin derslere aktif olarak katılabildikleri, konuyu deneyimleyebildikleri ve yeni durumlara transfer edebildikleri süreçlerin olduğu görülmektedir (Arıkan & Aladağ, 2021; Crawford, 2001; MEB 2018; Yiğit, 2015). Yukarıda ifade edilen durumlar dikkate alındığında içerisinde soyut kavramların bulunduğu fen bilimleri gibi disiplinlerde günlük yaşam ile daha fazla ilişki kurulmasını sağlayacak strateji, yöntem, tekniklerin kullanılması önemlidir.

1.1 Araştırmanın Amacı

İçerisinde soyut kavramlar ve günlük yaşam ile ilişkilendirme bulunduran fen biliminin öğretiminde çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı fen bilimleri öğretim programında yer alan ve ulusal düzeyde yapılan Liselere Geçiş Sisteminde (LGS) karşımıza çıkan “Basınç” ünitesine yönelik olarak REACT strateji temelinde hazırlanan materyalin etkililiğinin incelenmesidir. Bu amaç ile aşağıda yer alan sorulara cevap aranmaktadır.

1. Öğretmenlerin LGS’de çıkan Basınç Ünitesi ile ilgili soruların çözümüne yönelik düşünceleri nelerdir?

2. 8. sınıf düzeyinde “Basınç” ünitesi kapsamında oluşturulan materyalin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisi var mıdır?
3. 8. sınıf düzeyinde “Basınç” ünitesi kapsamında oluşturulan materyalin öğrencilerin kavram yanılgıları testinden almış oldukları puanlar üzerinde etkisi var mıdır?

1.2 Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri dersinin genel olarak gözümüzle gördüğümüz ya da göremediğimiz alanlardaki canlı ve cansız varlıkların tamamını, arabaların çalışmasından evimizde çarpan kapıya kadar bütün dünyayı incelediği belirtilebilir. Burada karşımıza çıkan konuların bir kısmı somut bir kısmı ise soyuttur. Ülkemizde fen bilimleri dersi 3-8. sınıflar arasında görülmeye başlanılmaktadır. Bu dönem öğrenim gören öğrencilerin yaş seviyelerine bakıldığında 8 ila 14 yaşındaki bireyleri kapsadığı görülmektedir. Jean Piaget’nin gelişimsel dönemlerinde somut işlemler ve soyut işlemler dönemine denk gelen bu dönemlerde soyut kavramların anlaşılması zor olabilir. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında öğretmenlerin evrenin işleyişini anlamları ve bunları öğrencilere aktarabilmeleri gerekmektedir. Bu bakımdan fen bilimleri dersinde konulara, karşılaşılan sorunların çözümlerine, fen okuryazarlığının ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde öğrencilerin yaşantıları ile bağlam kurarak konuların işlenmesi önemlidir (Gilbert, 2006; Gül, Gürbüzöğlü Yalmancı & Yalmancı, 2017; Özkan, 2022). Çünkü öğrencilerin karşılaşmış oldukları sorunların çözümüne yine kendi yaşantılarını ve öğrendikleri bilgileri kullanacaklardır. İşte tam bu noktada fen bilimleri gibi bir disiplinin sadece soyut yapılardan ve formüllerden oluşmadığını, aslında hayatın içerisinde yer aldığını öğrencilere anlatabilmek gerekmektedir. Bu anlatımı yaparken kullanılacak yöntemlerden birisinin REACT Stratejisi olduğu söylenebilir.

REACT stratejinde yer alan işlem basamaklarına bakıldığında öncelikle öğrencilerin konuyu günlük yaşam ile ilişkilendirmeleri (Relating) gerekir. Bu bakımdan öğrenciye günlük hayattan bir bağlam vermek gerekir. Sonrasında deney yapma, probleme çözüm bulma gibi durumlar ile deneyimlemek (Experiencing) ve üçüncü aşamada uygulamak (Applying) yer almaktadır. Bu süreçlerinde devamında

iş birliği (Cooperating), birbirleri ile iletişim ve öğrendikleri bilgileri yeni durumlara aktarmak (Transferring) bulunmaktadır. Bu öğrenme sürecinde iş birliği bir basamak gibi görülse bile tüm basamaklarda da kullanılabilir. Böylece öğrencilerin hem ders sırasında eğlenebileceği hem de kendi yaşantılarından bir şeyler bulabilecekleri bir öğrenme süreci planlanabilir. Ayrıca ilgili alanda yapılan çalışmaların REACT stratejisinin çoklu zeka kuramı, beyin temelli öğrenme gibi farklı öğrenme model ve teknikleri ile de kullanılabileceği ifade edilmektedir (Yener & Yamaç, 2021). Milli Eğitim Bakanlığının yayınlamış olduğu öğretim programlarında ve eğitim vizyonunda öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilmeleri, fen okuryazarı olabilmeleri, günlük yaşamda öğrendikleri bilgileri uygulayabilmeleri için uygun öğretim teknik ve stratejilerin planlanması gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2018a; MEB, 2018b).

MEB'in genel ve fen bilimleri düzeyindeki amaçları *bağlamında* ülkemizde bağlam temelli öğrenme (yaşam temelli öğrenme) ile ilgili çalışmaların ortaokuldan üniversite seviyesine kadar öğrencilerle yapıldığı görülmektedir (Karlı Baydere & Aydın, 2019; Karlı & Yiğit, 2015; Keskin & Çam, 2019; Kirman Bilgin & Yiğit, 2019; Ültay & Çalık, 2011). Bu çalışmalara bakıldığında genel olarak REACT stratejisinin geleneksel yöntemle göre kıyaslanması, öğrencilerin fen bilimleri derslerine yönelik motivasyon, tutum, algının artırılması vurgusu yapılmaktadır. Ancak uluslararası düzeyde yapılan çalışmalarda bahsetmiş olduğumuz bu vurguların yanında bir de PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) vurgusunun yapıldığı da görülmektedir (Khatimah & Fatmah, 2021; Lestari et al., 2021; Rahmadani et al., 2021; Sebayang, 2021; Yulnelda Sulastri et al., 2021).

Üç yılda bir gerçekleştirilen PISA sınavı, en kapsamlı tarama araştırmadır. Sınav genel olarak fen bilimleri, matematik ve okuma becerileri performansını ölçer. Bu sınavın temele aldığı kavram ise okuryazarlıktır. Yani uluslararası düzeyde yapılan bu sınav öğrencilerin başarılarından ziyade öğretim programlarında öğrenmiş oldukları bilgileri günlük yaşamlarında ne kadar kullanabildiklerini belirlemeyi amaçlamaktadır (Altun & Gürbüz, 2019). Dört yılda bir yapılan TIMSS sınavı ise öğrencilerin- dolayısıyla ülkelerin- matematik ve fen bilimlerindeki eğilimlerini ve başarı durumlarını belirlemektedir. Öğrencilerin matematik ve fen bilimlerindeki performanslarının yanında ülkelerin öğretim

programları, okullar, hatta ailenin demografik yapıları hakkında bilgileri de belirten sınav, ülkelerin öğretim programlarında gerekli düzenlemeleri yapabilmeleri için bir veri seti oluşturmaktadır (Çepni & Ormancı, 2019). Bu sınavlarda karşımıza çıkan soruların günlük yaşam ile ilişkilendirilerek öğrencilere yöneltildiği ve düşünce süreçlerinin sonucunda cevaba ulaşmaları istenmektedir. Ülkemizde de liseye geçişte yaptığımız LGS’de soru şekillerinin PISA ve TIMSS’te olduğu gibi günlük yaşam ile bağdaştırıldığı görülmektedir.

Tüm bu durumlar göz önüne alındığında fen bilimleri ve fen bilimleri gibi soyut olan derslerin somutlaştırılabilmesi, özellikle de öğrencilerin günlük yaşam ile bağlantı kurabilmesi önemlidir. Ayrıca ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan PISA ve TIMSS gibi sınavlardaki soruların beceri temelli, üst düzey düşünme becerilerini içerek şekilde planlanması, soruların çözümünde günlük yaşam ile ilişki kurulması ve kullanılması açısından önemli olduğu söylenebilir. Konuların günlük yaşam ile ilişki kurulmasında bağlam temelli öğrenme ve bağlam temelli öğrenmenin uygulanmasında REACT stratejisinin kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda REACT stratejisinin öğrencilerin başarıları, derse yönelik motivasyonları, tutumları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir. Bu bakımdan konuların REACT stratejisi kullanılarak öğretilmesinde hem öğrencilerin bağlam oluşturabilmesinde hem de beceri temelli olarak ifade edilen soru tipleri üzerinde etkili olacağı söylenebilir. Bu nedenle çalışmamızın 8. sınıf düzeyinde planlanması, hem öğrencilerin ders ile günlük yaşam arasında bağlantı oluşturmasını hem de ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan sınavlardaki üst düzey düşünme süreçlerine etkili bakımından olumlu etkisinin olacağı söylenebilir. Ayrıca çalışmanın uygulanmasından önce öğretmenlerden LGS sınavında sorulan sorulara yönelik düşüncelerinin sorulması, çalışmanın sınav grubu öğrencileri ile gerçekleştirilmesi çalışmamızı ilgili alanda yapılan çalışmalardan ayırmaktadır.

1.3 Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Bu çalışmanın varsayımları ve sınırlılıkları aşağıdaki gibidir.

- Ders öğretmenin ve öğrencilerin çalışmaya kendi istekleri ile katıldıkları varsayılmıştır.
- Dersi işleyen öğretmenin modül uygulamasında herhangi bir eksiklik olmadan çalışmayı tamamladığı varsayılmıştır.

- Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılı ile sınırlandırılmıştır.



2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2+2'nin 4 ettiğini bilmek

Çalışmanın bu bölümünde kuramsal yapıdan ve REACT stratejisinden bahsedilmiştir.

2.1 Yapılandırmacılık Felsefesi

Bilgi, gerçeklik, doğru gibi kavramlar ve bunların bireylere öğretilmesine geçmişten günümüze bilim insanları tarafından çeşitli açıklamalar getirilmeye çalışılmıştır. Örneğin geçmişte bilgi dediğimiz kavramın bir temsil olduğu ve dünyanın temsili olan bu kavramın bireylerden bağımsız olduğu düşünülürdü. Nesnel bir bakış açısına sahip bu görüşe göre bilgi belirli bir mantık çerçevesinde bireylere öğretilbilirdi (Erdamar Koç & Demirel, 2008; Turgut & Fer, 2013). İlerleyen dönemlerde ise nesnelci görüşün yerini bilginin bireylerden bağımsız olmadığı, bireylerinde bilginin oluşmasında etkili olduğu görüşünü savunan öznel bakış açısı doğmuştur. Bu bakış açısına göre bireyin yaşadığı çevre, konuştuğu dil, kültürü bilginin oluşmasında etkilidir (Aydın, 2006). Bilginin oluşmasında görülen bu farklılıklar öğrenme ve öğretme süreçlerinde de farklılıklara sebep olmuştur. 20.yy.ın başlarına gelindiğinde davranışçılık adı verilen bir kuram öğrenme ile ilgili açıklamaların temelini oluşturmuştur. Temel olarak nesnelci yaklaşımı benimseyen bu kurama göre bireylerin zihinleri görülemediği için yok sayılır ve öğrenme bireylerin davranışlarında meydana gelen değişiklikler olarak ifade edilir (Fosnot, 2007).

Davranış yasaları ile zihnin yok sayılması psikolojide bir paradigma kaymasına sebep olmuştur. Meydana gelen bu kayma ile bilişsel kuramın oluşmasını sağlamıştır. Bilişsel kurama göre bilgi bireylerin gelişmişlik düzeylerine göre farklı şekillerde algılanır ve gelişir. Bu bakımdan bilişsel kuramcılar sadece zihni değil zihnin çalışma sistemini de kabul etmişlerdir. Davranışçı kuramın aksine bireylerin neyi nasıl öğrendiğini incelemişlerdir (Jonassen, 1991). Tam olarak zihnin nasıl çalıştığı kısmına açıklık getiremeyen bilişsel kuramcılar zihin ile beden arasındaki etkileşimi uzun bir süre boyunca tartışmışlardır. Bu tartışmaların

ışığında gerçekliğin nasıl algılandığına yönelik çalışmaların yapılması sonucunda yapılandırmacı kuram meydana gelmiştir. Yapılandırmacı kurama göre bilgi veya gerçeklik davranışçı kuramda olduğu gibi belirli bir programa göre ya da bilişsel kuramda olduğu gibi bireyin zihninde tek başına oluşmamaktadır. Birey yaşantıları ve çevresindeki etkileşimlerden yola çıkarak gerçekliği yorumlar ve bilgiyi oluşturur (Driscoll, 2005; Fosnot, 2007).

Bilgi ve bilginin öğrenilmesi hakkındaki çalışmalar devam ederken Jean Piaget bilgi kavramına farklı bir bakış açısı getirmiştir. Bilginin dünyanın bir temsili olduğu görüşünden farklı olarak Piaget bilgi kavramını açıklarken biyolojide yer alan adaptasyon kavramını kullanmıştır. Türk Dil Kurumu (TDK) adaptasyon kavramını uyarlama olarak tanımlamaktadır (Türk Dil Kurumu, 2022). Biyolojik açıdan ise adaptasyon bir canlının bulunduğu ortama uyum sağlayabilmesi ve bunun sonucunda hayatta kalabilmesi olarak ifade edilebilir. Piaget adaptasyon kavramını kullanarak bilginin yaşanılan çevreden bağımsız olamayacağını belirtmiştir (Fosnot, 2007).

Eğitimde yapılandırmacılık kavramına bakıldığında çevrenin önemi dikkat çekmektedir. Çünkü çevre, bilgiyi oluştururken etkileşimde bulunarak deneyimlerimizden yapmış olduğumuz çıkarımları ya da çevrede dikkatimizi çeken bir nesne ve diğerleri şeklinde ayrılan bir süreci ifade etmektedir. Her iki durumda da bireyin çevresi ile etkileşimi bilginin oluşturulmasını etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda bilginin oluşturulmasında paylaşılan bilgi ve paylaşılan anlam gibi kavramlar dikkat çekmektedir. Paylaşılan bilgiyi ve paylaşılan anlamı şu şekilde örneklendirebiliriz. Bir sınıftaki öğrencileri düşündüğümüzde her öğrencinin sınıf içerisindeki yaşam alanı, bulunduğu konum gibi özellikler, yani herkes için ortak olan özellikler öğretmen tarafından paylaşılan bilgiyi ifade eder. Ancak sınıfta bir doğum günü kutladığımızı düşünelim. Her öğrencinin pastadan farklı büyüklükte dilimler alması paylaşılan anlama benzetilebilir. Çünkü ortaya konulan bilgi her öğrenci için aynı şekilde kavranamayabilir (Demirci Güler, 2017; Fosnot, 2007; Yenilmez Türkoğlu, 2017). Bu bağlamda yapılandırmacı felsefenin benimsendiği sınıflarda öğretmenin görevi, herkes için ortak olan bilgiyi dağıtmaktan ziyade herkesin bilgiyi inşa edebilmesi- yapılandırabilmesi- için gerekli ortamın sağlanması ve rehberliğin gerçekleştirilmesidir.

Yapılandırmacılık felsefesine bakıldığında bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık olarak üç kısımda incelendiği görülmektedir.

2.1.1 Bilişsel yapılandırmacılık

Jean Piaget, bireylerin gelişim süreçlerinde nasıl düşündüklerini, çevreyi nasıl algıladıklarını, herhangi bir bilginin zihinde nasıl işlendiğini ifade edebilmek için çalışmalar yapmıştır. Piaget'e göre dört gelişim evresi vardır ve bu gelişim evreleri bireylerin zihinsel süreçlerinde meydana gelen değişimleri de etkiler. Kısaca hatırlayacak olursak;

Bu evrelerden ilki doğum ile başlayıp 2 yaşına kadar devam eden *duyusal dönemdir*. Duyusal dönemde yer alan çocuklar çevrelerini duyuları ile algılar. İrkilme, emme, yakalama gibi refleksler zamanla amaçlı davranışlar haline dönüşür ve duyular ile çevrenin algılanmasını sağlar. 2 ila 7 yaş arasını kapsayan *işlem öncesi dönemde* çocuklarda hızlı bir dil gelişimi olur. Bu evrede bireyler sembolik oyunlar kurarlar, kişileri ya da durumları taklit edebilirler. Aynı zamanda benmerkezci bir dönemi kapsayan bu dönemde bireyler kendi bakış açıları ile çevreyi algılamaya çalışırlar ve güçlük çekerler. Benmerkezciliğin sona erdiği 7-11 yaş arasında ise bireyler mantıksal düşünebilirler ve basit düzeydeki problemleri çözebilirler. *Somut işlemler dönemi* olarak ifade edilen bu dönemde bireyler varsayımsal düşünemezler. Dördüncü gelişim evresi ise *soyut işlemler dönemi* olarak ifade edilir. 11 yaş ve sonrasını kapsayan bu dönemde artık bireyler varsayımsal olarak düşünebilirler. Problem çözme sürecinde planlamalar yapabilirler. Herhangi bir durumun öncesini ve sonrasını tahmin edebilirler (Driscoll, 2005; Fosnot, 2007; Yenilmez Türkoğlu, 2017).

Tüm bu süreçler Piaget bilginin oluşturulmasını özümseme, uyumsama ve denge kavramları ile ifade eder. Piaget bireylerin zihninde yer alan mevcut bilgileri şema olarak tanımlar ve bireyler yeni bir bilgi öğrenirken zaten akıllarında bir şema vardır. Öğrenecekleri yeni bilgi akıllarında yer alan şema ile benzerlikler taşıyorsa birey bu bilgiyi özümser ve kabul eder. Eğer bilgi bireylerin zihnindeki şemalar ile benzerlikler taşımıyorsa ya da çelişiyorsa, bireyin zihninde yeni bir şema oluşum süreci başlar. Birey yeni şemaları oluştururken kendinde var olan şemalardan yola çıkar. Kendi bilgisi ile yeni öğreneceği bilgi arasında bir uyumsama yaparak yeni şemayı oluşturur. Bu sürecin sonunda oluşan yeni şema belirli bir dengeye

ulaştığında birey bilgiyi kabul eder. Tüm bu süreçler dikkate alındığında Piaget'nin bilginin öğrenilmesini neden adaptasyon kavramına benzettiği daha net anlaşılmaktadır.

2.1.2 Sosyal yapılandırmacılık

Lev Vygotsky, Piaget'nin bilişsel yapılandırmacılığının bilginin öğrenilmesi ve anlaşılması konusunda çevrenin geri planda kaldığını ve Piaget'nin yapılandırmacılığının bu anlamda geliştirilmesi gerektiği ifade etmiştir. Yapmış olduğu çalışmalar ile geliştirmiş olduğu sosyal yapılandırmacılık kuramında iki temel noktaya değinmiştir. Bunlardan birisi sosyal çevrenin bilginin öğrenilmesindeki rolü; diğeri ise çevre ile iletişim kurmamızı sağlayan dil, mantık, düşünce kalıpları gibi psikolojik kalıplardır (Aydın, 2012; Fosnot, 2007; Yenilmez Türkoğlu, 2017).

Vygotsky sosyal yapılandırmacılığı üç temel üzerine inşa etmiştir. Bunlardan ilki *içselleştirme* olarak bilinen, bireyin bulunduğu ortamdaki bilgiyi elde edebilmesini ifade eder. İçselleştirme bireylerin gelişimsel mekanizmasıdır. Bireyler içerisinde bulundukları, karşılaştıkları bilgi özümser ve içselleştirerek anlamlı hale getirir. Bireylerin özümseme sürecinde ise dilin önemi fark edilmektedir. Çünkü dil gelişimi istenilen seviyeye gelen bir bireyin karşılaşmış olduğu karmaşık fikirleri daha kolay özümseyebildiği ifade edilebilir. Vygotsky'nin ortaya koyduğu bir diğer temel ise *yakınsal gelişim alanı* olarak ifade edilmektedir. Yakınsal gelişim alanı öğrenilmesi istenen bir konu için bireylerin kendi başlarına öğrenebilecekleri ya da yapabilecekleri alt sınır ile konuyu bilen akran veya bir büyük ile öğrenmenin gerçekleşeceği üst sınır arasını ifade eder. Çünkü Vygotsky bireylerin karşılaşmış oldukları sorunlara çözüm oluşturabilme becerilerini üç kısma ayırır. Bireylerin kendi başına yapabilecekleri, bireylerin bir yardım ile yapabilecekleri ve bireylerin yapamayacakları durumlar. Bireyler yakınsal gelişim alanı içerisinde konuyu daha iyi bilen bir akran ya da yetişkin ile bu beceriler ile gerçekleştirilir. Vygotsky'nin ortaya koyduğu son temel, konuyu daha iyi bilen bir akran ya da yetişkinin ifade edildiği *destekleyicilerdir* (Aydın, 2012; Fosnot, 2007; Yenilmez Türkoğlu, 2017; Yurdakul, 2021). Bireylerin okul içinde ve dışında yapmış olduğu etkinlikler bilginin anlamlandırılması üzerinde

etkilidir. Bu bakımdan yakınsal gelişim alanı içerisinde kullanılacak materyaller dikkatli seçilmeli ve bireyler iş birliğine yönlendirilmelidir.

2.1.3 Radikal yapılandırmacılık

Piaget'nin çalışmalarından etkilenen Ernst Von Glaserfeld, bilginin öğrenene kişi tarafından doğada bulunamayacağını ifade etmiştir. Bilgi zihinsel süreçlerden geçirilerek anlamlandırılır ve içsel bir süreç olarak karşımıza çıkar. Çünkü her bireyin sahip olduğu deneyimler birbirinden farklı olduğu için bilginin özümsemesi ve anlamlandırılması da farklılık gösterir. Bu bakımdan Glaserfeld radikal yapılandırmacılığı Piaget'nin *özümsemesine* benzetmiştir (Fer & Cırık, 2007; Fosnot, 2007; Zengin, 2010).

Glaserfeld'in yapılandırmacılığının bilim tarihinde determinist görüş ile kuantum görüşüne benzetebiliriz. Determinist görüşe göre evrende gerçekleşen olaylar bir onların var olduğunu bilmesek ya da nedenini bilmesek bile gerçekleşmeye devam eder. Ancak kuantum düşüncesinde kişiye görelilik vardır. Gözlemi yapan kişinin içinde bulunduğu durum, gözlem yapılan ortam, deney süresi vs. durumlar ortaya çıkan sonucu etkiler. Bu durum Albert Einstein'ın görelilik kavramını açıklarken kullanmış örnekle ifade edilebilir. Birisi tren garına doğru hareket eden tren içerisinde, diğeri ise tren garına bekleyen iki adet gözlemci düşünelim. Gökyüzünde sağ ve sol tarafta olmak üzere aynı anda iki şimşek çakmış olsun. Trende bulunan gözlemci çakan şimşeklerden trenin hareket yönünde olanı daha önce çakmış gibi algılasın; Tren garında duran gözlemci ise şimşeklerin aynı anda çaktığını gözlemler. Gerçekleşen olay aynı olaydır. Ama yapılan gözlem sonucunda farklı algılanmasına sebep olur (Yamaç, 2019). Glaserfeld'in yapılandırmacılığı bu örneğe benzetilebilir. Bilgi doğada bulunur ama birey tarafından yapılan özümseme süreci sonucunda öğrenilir. Ülkemizde yapılan çalışmalar ile 2006 yılında güncellenen öğretim programlarımızda radikal yapılandırmacılığın temel alındığı görülmektedir (MEB, 2006).

Yapılandırmacılık ve çeşitlerine dikkat edildiğinde hepsinde bilginin birey tarafında yapılandırılması yer almaktadır. Bu yapılandırma sürecinde ise bireyin sahip olduğu deneyimler, yetiştiği ortam, kullandığı dil gibi unsurların bilginin öğrenilmesini etkilemektedir. Bu bakımdan bireylerin bilgiyi işlerken, yapılandırırken günlük yaşam ile bağlantı oluşturmaları önemlidir.

2.2 Bağlam ve Bağlam Temelli Öğrenme

Tanım olarak bakıldığında “Context” kelimesinin Latince olduğu görölmektedir. Türkçeye “bağlam” olarak geçen kelimenin TDK’ye göre karşılığı “*Herhangi bir olguda olaylar, durumlar, ilişkiler örgüsü veya bağlantısı*” ve “*Bir dil birimini çevreleyen, ondan önce veya sonra gelen, birçok durumda söz konusu birimi etkileyen, onun anlamını, değerini belirleyen birim veya birimler bütünü*” şeklinde tanımlanmaktadır (Bağlam Ne Demek TDK Sözlük Anlamı, n.d.). Oxford eğitim sözlüğüne göre ise “Context” kavramı “*kendinden önceki ve sonraki kelime, paragraf ya da metinden yararlanarak bir anlam çıkarmak*” olarak tanımlanmaktadır (Context Noun - Definition, Pictures, Pronunciation and Usage Notes |Oxford Advanced American Dictionary at OxfordLearnersDictionaries.Com, n.d.). Buradaki tanımlardan yola çıkarak bağlam kelimesinin önceki bildiklerimizden ya da sonradan karşılaştıklarımızın tamamından bir anlam çıkarmak, hepsini bir bütün gibi düşünmek şeklinde tanımlayabiliriz.

Bağlam kelimesinin eğitim öğretimde kullanılmasını ise bireylerin gerçek yaşamlarında karşılaştıkları olaylar veya geçmişte yaşadıkları durumların tamamının ders içerikleri ile ilişkilendirilmesi olarak ifade edilebilir (MEB, 2013).

De Jong (2006) bir bağlam oluştururken dikkat edilmesi gereken durumları şu şekilde belirtmiştir.

- Bağlam oluşturulurken öğrencilerin ilgi alanları, cinsiyetleri gibi durumlar dikkate alınmalıdır.
- Bağlam öğrenciler tarafında ilişkilendirilebilecek seviyede olmalıdır.
- Bağlam oluştururken öğrenilmesi gereken anlam dışında bir anlam içermemesine dikkat edilmelidir. Çok karmaşık olmamalıdır.
- Oluşturulan bağamlar öğrencilerin bilgiyi kolay anlamlandırabilmesini ve olay ile ilişki kurmasını sağlamalıdır.

2.2.1 Bağlam Temelli Öğrenme

Eğitimin usta-çırak ilişkisi olarak ifade edebileceğimiz öğretmen merkezli süreçlerin ezberciliğin, bilgiyi hazır bir şekilde elde etmenin, genel olarak sorgulama yapılmadan öğretimin gerçekleştiği, bireylerde kavramsal olarak yanlışların oluştuğu, bilgiye ulaşmayı bilmeyen, üretici olmayan bireylerin oluşmasını zemin hazırlamışlardır. Değişen koşullar, gelişen ve değişen teknoloji ve toplum ile eğitim süreçleri de değişmiştir. Çünkü değişen süreçler öğretimin nasıl yapılması gerektiğinin sorgulanmasını sağlamıştır. Öğretimin öğretmen merkezli süreçten öğrenci merkezli sürece ilerlemesi ile bilginin zihninde tıpkı bir binanın yapılandırılması gibi yapılandırılmasını sağlayan felsefe öğretimde benimsenmiştir. Öğrencilerin öğrenme sürecinde etkin şekilde rol aldığı, bilginin bireyin zihninde uyum sağlayarak oluşturduğu yapılandırmacılık felsefesi son yıllarda benimsenen öğretim felsefesi olmuştur (Altay, 2018). Ancak Dewey (2014)'e göre eğitim hayatın kendisi olmalıdır. Bireylerin bilgileri öğrendikleri okul kavramı sadece resmi kurumları değil aynı zamanda bireylerin -oyun oynadıkları alanlardan evlerine kadar- yaşamlarını devam ettirdikleri alanı kapsamalıdır. Bu bakımdan bilgi sadece bireyle değil, bireyin yaşadığı ortamlarla da ilgilidir. Yani bağlamsaldır. Bilginin kuramlar ve yalıtılmış gerçekler ile soyut bir şekilde bireylere aktarılması öğrenilmeyi güçleştirmektedir (Karadağ ve Korkmaz, 2007). Bu bakımdan Dewey'in de ifade ettiği gibi okulun bireyin yaşadığı her yer olması gerekmektedir. Günlük yaşamda karşılaşılan olayların genel olarak fen bilimleriyle ilişkilendirilmesi ile daha anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için yapılandırmacı yaklaşımını temel alan bağlam temelli öğrenme yaklaşımı önerilmiştir (Altay, 2018; Erdoğan Karaş, 2019; Gilbert, 2006; Souders, 1999).

Daha anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilebilmesi için önerilen (N. Ültay & Çalık, 2012) bağlam temelli öğrenmenin 1600'lü yılların ortalarında ortaya çıktığı ifade edilebilir. Jan Amos Comennius bireylerin öğretiminin onların hayatlarında karşılaşılabilecekleri olaylardan yola çıkarak, mümkün olduğunca çok duyu organına hitap edecek şekilde gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir (MEB, 2013; Tatlı, 2020; Yener & Yamaç, 2021). Bağlam temelli öğrenmenin temelinin Amos Comennius'a kadar dayandığı belirtilse de ilk uygulamaların 1980 yıllarda olduğu ifade edilebilir. Dünyada Salters Yaklaşımı olarak bilinen yaklaşım

York üniversitesinde bir grup kimya öğretmeninin, öğrencilerin kimyaya yönelik ilgilerini artırabilmek, kimyayı daha ilginç ve eğlenceli hale getirebilmek için bir araya gelerek bağlam temelli kimya programı geliştirmeye karar vermişlerdir. Hazırlanan bu program 20 yıl gibi bir süreç içerisinde geliştirilerek önce İngiltere ve Galler’de; sonrasında ise diğer ülkeler tarafında kendi öğretim programlarına uygun hale getirilerek kullanılmıştır. Salters Yaklaşımı Amerika’da ChemCom (Chemistry in Community), İsrail’de Industrial Chemistry, Almanya’da ChiK (Chemi im Kontext) şeklinde düzenlemeler ile kullanılmıştır. Hazırlanan The Supported Learning in Physics Project (SLIPP) projesi ile Salters kimyası fizik ve fen bilimleri alanında kullanılması planlanmıştır. Buradaki amaç derslerde kullanılan fizik materyallerinin günlük yaşam ile ilişkilendirilerek öğrenmiş oldukları bilginin günlük karşılığının ne olduğu belirlemektir (Bennett & Lubben, 2006; Bulte et al., 2006; de Jong, 2006; Sözbilir et al., 2007).

Ülkemizde bağlam temelli öğrenme kavramı ilk olarak 2006 yılında 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde kullanılmıştır. Kongreden bir yıl sonra 1. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresinde yapılan bir çalışmada katılımcılara Context Based Learning kavramının Türkçe karşılığı sorulmuştur. Katılımcıların vermiş oldukları cevaplarda yola çıkılarak Context Based Learning kavramının Türkçe karşılığının Yaşam Temelli Öğrenme/ Bağlam Temelli Öğrenme şeklinde kullanılması belirlenmiştir (Sözbilir et al., 2007). Bu çalışma ile ülkemizde bağlam temelli öğrenme ve yaşam temelli öğrenmelerin olduğu görülmektedir.

Bağlam temelli öğrenme bireylerin derslerde teorik olarak öğrendikleri bilgileri yaşamlarındaki olaylarla zenginleştiren, deneyler yaparak kesinleştiren hem kavramlar arasında ilişkilerin genellenebildiği hem de bağlamlardaki kavramların öğrenilmesini sağlayan bir yöntemdir (Hoffman & Demuth, 2007). De Jong (2006) bu öğrenme yöntemini dört kısma ayırmıştır. Bu kısımlar; bilimsel ve teknolojik alan, profesyonel uygulama alanı, kişisel alan ve toplumsal alandır. Öğrencilerin derste öğrenmiş oldukları bilgileri yaşamları ile ilişkilendirmeleri kişisel alan olarak isimlendirilmektedir. Bu ilişkilendirmeler yapılırken sosyal kazanımlar ile kişinin toplumda bir birey olabilmeleri sosyal-toplumsal alanı ifade eder. Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşmış oldukları soruların çözümlerinde bağlamlar kullanmaları profesyonel alanı ifade ederken; bu süreçte ya da genel

olarak teknoloji kullanıma yönlendiren aşama ise bilimse ve teknolojik alan olarak ifade edilir. Tüm bu kısımlar dikkate alındığına bağlam temelli öğrenmenin derslerde kullanılmasına dikkat edilmelidir.

2.2.2 Bağlam Temelli Öğrenmede Öğretmenin Rolü

Bağlam temelli öğrenmenin derslerde etkili bir şekilde uygulanabilmesi için ders öncesinde, sırasında ve sonrasında dikkat edilmesi gereken kısımlar bulunmaktadır. Öğretmenin dersi iyi bir şekilde planlayabilmesi için ders öncesinde konu üzerinde dikkatli bir şekilde düşünmeli, bağlamları dikkatli bir şekilde seçmelidir. Sonrasında ise dersi planları uygulamalı ve sonrasında dersi gözden geçirmelidir. Öğretmen bu süreçte iyi bir rol model, içerik uzmanı, dersin işlenişi ve değerlendirme sürecini düzenleyen iyi bir organizatör, iyi bir rehber olmalıdır. Öğretmenler her ne kadar bu süreçleri bireysel bazda planlamış olsa da öğretmenin disiplinler arası etkileşime ve çeşitli yönleri anlamaya açık olmalıdır (Berns & Erickson, 2001).

Öğretmenlerin dersi planlarken kullandıkları/kullanacakları bağlam temelli öğrenme yaklaşımı De Jong (2006)'e göre 3 çeşittir. Bunlar Geleneksel yaklaşım, modern yaklaşım ve güncel yaklaşımdır. *Geleneksel yaklaşımda* bağlamlar kavramlardan önce, örneklendirme ve uygulama şeklinde verilir. *Modern yaklaşımda* bağlamlar kavramlardan önce, yönlendirme ve motivasyon şeklinde öğrenciye aktarılır. *Güncel yaklaşımda* ise bağlamlar kavramlarda önce ve sonra verilir. Kullanılan bağlamlar örneklendirme, uygulama, yönlendirme ve motivasyon şeklinde sürece yayılır.

2.2.3 Bağlam Temelli Öğrenmede Materyal Hazırlama

Bağlam temelli öğrenmenin başarıya ulaşabilmesi için öğretim programlarının, hazırlanan materyallerin ve sınıf içerisindeki uygulamaların rolü büyüktür (Prins et al., 2018). Bu bakımdan öğretmenlerin derslerde uygulayacakları materyalleri hazırlarken şu hususlara dikkat etmeleri gerekmektedir (Ültay & Ültay, 2014);

1. Materyal hazırlanırken dikkat çekici bir bağlam kullanılmalıdır.
2. Materyal öğretim hedeflerini dikkate almalıdır.

3. Materyal temel içerik bilgisi, bilimsel ve teknolojik bağlam, bilgi geliştirme olmak üzere 3 kısmı da içermelidir.
4. Öğretmenlerin konudaki tüm kavramları içerebilecek şekilde bağlam seçimi yapması gerekir.
5. Seçilen bağlam öğrenciler için yabancı ise dersin öncesinde öğrencilere tanıtılmalıdır.
6. Bağlam ilgi çekecek şekilde bir hikaye, senaryo ya da olaya dayandırılmalıdır.
7. Bağlam öğrencileri üst düzey düşünme becerilerini kullanabilecek şekilde teşvik etmelidir.

2.2.4 Fen Eğitiminde Bağlam Temelli Öğrenmenin Önemi

Gilbert (2006) yapmış olduğu çalışmalar ile Salters Yaklaşımında da olduğu gibi bazı problemler belirlemiştir. Ders içeriğinin yoğunluğu, konuların günlük yaşam ile ilişkilendirilememesi, bu durumların öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin azalması, öğretim programlarının çerçevesinin yanlış planlanması gibi durumlar Gilbert (2006) tarafından ortaya konulmuştur. Genel olarak fen bilimleri derslerini içeriklerine bakıldığında benzer durumların karşımıza çıktığı ifade edilebilir (Çelebi, 2021).

Yapılan çalışmalarla öğretim programlarının düzenlenirken daha az kazanım içerirken; öğrencilerin daha fazla düşünme süreçlerini kullanacakları, öğrenme ortamına daha fazla katılabilecekleri şekilde düzenlemelerin yapıldığı belirtilebilir. Bu düzenlemeler yapılırken disiplinler arası etkileşimi içerecek düzenlemelerinde olduğu görülmektedir. Ayrıca düzenlemeler yapılırken kazanımların günlük yaşam ile bağlantı oluşturmaya, öğrencilerin ilgilerini derste tutmaya yardımcı olacak öğretim yöntem, teknik ve stratejilere de yer verilmektedir (De Vos et al., 2003; Gilbert, 2006; Millar et al., 1998).

Ülkemizde yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesi ile hazırlanan fen bilimleri öğretim programlarına bakıldığında kazanım sayılarını daha da azaltıldığı görülmektedir (MEB, 2006, 2013, 2018). Ayrıca 2006 yılında uygulanmaya başlanan fen bilimleri öğretim programında disiplinler arası etkileşim vurgusu yapılırken okul içi ve dışı ortamlarda öğretimin gerçekleştirilmesi, konuların günlük hayattan örneklerle zenginleştirilmesi gibi durumların ön plana çıktığı

söylenir. 2006 yılı ve sonrasında düzenlenen öğretim programları dikkate alındığında fen okuryazarı birey, anahtar fen kavramları, bilimsel süreç becerileri (MEB, 2006); bunlara ek olarak yaşam becerileri, mühendislik becerileri, girişimcilik gibi öğrenilen bilgilerin uygulanmasına, hatta günlük yaşam ile bağlam oluşturmaya yönelik düzenlemelerin (MEB, 2013; MEB, 2018) olduğu görülmektedir. Öğretim programlarımızda yapılan değişiklik ve güncellemelere dikkat edildiğinde alt metinde bir bağlam temelli öğrenme vurgusu olduğu söylenebilir. Örneğin;

✓ *F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar.*

✓ *Yapay uydulara değinilir.*

✓ *Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir.*

kazanımında ülkemizin uzaya gönderdiği uydular ve görevlerinden bahsederek günlük yaşam ile bağlam oluşturulmaktadır. Bu bağlamda Ültay ve Çalık (2011)'ında belirttiği gibi yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bağlam temelli öğrenmenin fen bilimleri eğitiminde kullanılması sağlanmalıdır.

Yukarıda ifade ettiğimiz durumlar kapsamında bağlam temelli öğrenmenin öğretimde kullanılabilmesi için şu model, teknik ya da stratejiler kullanılabilir.

2.2.5 Bağlam Temelli Öğrenmede Kullanılan Yöntemler

2.2.5.1 Wieringa, Janssen ve Driel modeli

Wieringa, Janssen ve Driel (2011) öğretmenlerin biyoloji dersinde bağlam temelli öğrenme kullanırken oluşturdukları pratikleri belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Daha sonra kendi isimleri ile bilinen modelde amaç, öğrencilerin karşılaşmış oldukları problemlerin çözümünü günlük yaşam ile bağ oluşturarak ve hayal kurarak çözebilmeyi içermektedir (G. Yıldırım, 2015). Bu modelde Wieringa ve arkadaşları bağlam temelli bir ders oluştururken dikkat edilmesi gerekenleri şu şekilde ifade etmişlerdir:

1. Öğretmenler dersin başında öğrencilerin hayatlarında karşılaştıkları ya da karşılaşabilecekleri bir bağlam oluşturmalıdır. Bu sayede öğrencileri kendilerini mevcut durumun veya problemin bir parçası olarak görecektir.

2. Anlatılacak konuya yönelik bir bağlam oluşturulduktan sonra ilgili problem öğrencilere belirtilmelidir.
3. Problem belirlendikten sonra öğrencilerin çözüme yönelik etkinlikler yapması sağlanmalıdır.
4. Öğrencilerin bu süreçte konu ya da kavramları öğrenmesine dikkat edilmelidir.
5. Öğrencilerin öğrenmesi planlanan kavram konuya yönelik olmasına dikkat edilmelidir.
6. Öğrencilerin yapmış oldukları çözüm önerileri ve çalışmalar sonucunda sorunun/ problemin çözümü ortaya konulmalıdır.

2.2.5.2 FEACA Modeli

Panprueska (2012) tarafından bilginin kullanılması, kavramsal anlamının sağlanması ve eleştirel düşünmenin geliştirilebilmesi amacıyla geliştirilmiş bir modeldir. Odaklanma, keşfetme, analiz etme, kavramsal gelişim ve uygulama basamaklarını içeren modelde aşamalar şu şekildedir:

1. Odaklanma (Focusing): Bu aşamada konu öncesinde öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamda karşılaşılan ya da karşılaşılabilecek sorular ile sorgulanması ve konuya dikkatlerinin çekilmesi vardır. Burada öğretmen bir tartışma ortamı oluşturur. Öğrenciler yapmış oldukları araştırmalar ve buldukları sonuçları sınıftakilerle paylaşırlar. Ortaya çıkan sonuç doğru veya yanlış şeklinde değerlendirilmez ve sonuç bir sonraki basamağın araştırma sorununu teşkil eder.
2. Keşfetme (Exploring): Bu adımda bir önceki basamakta ortaya konulan, günlük hayat ile ilişkilendirilmiş soruna uygulamalı olarak araştırma sağlanır. Öğrenciler öğretmenin rehberliğinde küçük gruplara ayrılarak deneyleri gerçekleştirir. Bu basamakta ortaya çıkan sonuç bir sonraki kullanabilecekleri bilgilere ulaşmaya çalışmaktır.
3. Analiz Etme (Analyzing): Öğrencilerin bir önceki basamakta yapmış oldukları deney ve gözlemleri kullanarak bilgilerini oluştururlar. Öğretmenin rehber rolünü üstlenmiş olduğu bu basamakta öğrenciler, odaklanma basamağında ortaya çıkan soruların cevaplarını belirler. Cevaplar sınıf ile paylaşılır.

4. Kavramsal Geliştirme (Conceptual Analyzing): Öğrencilerin öğretmenin rehberliğinde konuya yönelik kavramları doğru bir şekilde öğrendikleri basamaktır. Öğrenciler bir önceki basamakta ortaya çıkan sonucu tartışır ve kavram/ların şekillenmesini sağlarlar. Ortaya çıkan sonuç ve kavramlar arasında ilişkiler kurulur.
5. Uygulama (Applying): Oluşturulan bilimsel kavramların yeni bağlamlara uygulandığı basamaktır. Gruplarda yer alan öğrencilere kavramları günlük yaşam ile bağlam oluşturacak şekilde örneklendirmeleri ve sınıfta paylaşımları istenir. Daha sonra oluşturulan kavramları doğruluğu ve yanlışlığı ile ilgili açıklama yapmaları istenir.

FEACA modelinin aşamaları incelendiğinde her basamağın kendinden önceki basamak ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Panprueska fenne yönelik kavramların, bilginin kullanılmasının ve eleştirel düşünme süreçlerinin geliştirilebilmesi için analiz süreçlerinin de geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. İlgili literatürde FEACA modelinin Panprueska tarafında geliştirildiği ancak farklı alanlarda çalışılmadığı görülmektedir.

2.2.5.3 Dört Aşamalı Model

Watters (2004)'ın kimyaya yönelik bağlam temelli olarak geliştirilen projelerden yapmış olduğu çıkarımlar sonucunda ortaya koymuş olduğu öğretim modelidir. Dört aşamadan oluşan öğretimsel model şu şekildedir:

1. Giriş Aşaması: Derse günlük hayat ile bağlam oluşturacak şekilde bir öykü, görsel ya da hikaye ile başlanır. Öğrenciler bu basamakta aktif rol alarak kendi aralarında tartışma grupları oluşturabilir.
2. Merak ve Planlama Aşaması: Bu basamakta öğretmenin rehberliğinde öğrenciler soru sormaya yönlendirilir. Öğrencileri sahip oldukları ön bilgiler ve konuya yönelik öyküden neler anladıkları anlamaya çalışılır. Tartışma ortamı burada devam eder.
3. Geliştirme Aşaması: Öğrencilerle öyküde yer alan kavramlar ile ilişkisi kurulmuş etkinlikler gerçekleştirilir. Bir önceki basamakta yapılan tartışmalar ve ortaya konulan fikirler bu aşamada anlamlandırılmaya çalışılır. Geliştirme aşamasında kavramların öğrenilmesi sürecinde deneyler

yapma, problem çözüme, model oluşturma, çalışma kağıtları gibi etkinlikler kullanılabilir.

4. İlişki Kurma Aşaması: Giriş aşamasında ortaya konulan düşünceler ile geliştirme evresinde ortaya çıkan sonuçların ilişkilendirmesi yapılır. Bu süreçte öğretmen öğrenilemeyen ya da yanlış öğrenilen kavramların anlaşılmasını sağlar. Ortaya çıkan sonuçlar günlük yaşamdan örneklerle pekiştirilir. Süreç sonucunda öğrencilerden konuya yönelik neler anladıkları sözlü ya da yazılı şekilde ifade etmesi beklenir (Çepni, Özmen & Ayvaci, 2019; Demircioğlu, Bektaş & Demircioğlu, 2018).

2.2.5.4 REACT Stratejisi

1999 yılında Mesleki Araştırma ve Geliştirme Merkezi (Center Of Occupational Research And Development [CORD]) matematik ve fen bilimlerinde başarının azalmasını belirleyebilmek için bir çalışma başlatmıştır. Yapılandırmacı eğitim felsefesini benimseyerek ders işleyen öğretmenlerin ders süreçleri izlenmiş ve öğretmenlerin derslerde kavramları öğretebilmek için kullandıkları birtakım stratejiler belirlemişlerdir. Öğretmenlerin kullanmış oldukları stratejilerin yapılandırmacı felsefenin temel ilkeleri ile ilişkili olduğunu belirleyene araştırmacılar, bu stratejileri bağlamsal öğrenme stratejileri belirlemişlerdir. Daha sonraki süreçlerde öğretim programlarının ve derslerin planlanmasında bu stratejileri kullanmışlardır (Crawford, 2001; Crawford & Witte, 1999; Karamustafaoğlu & Tutar, 2018). İngilizce kelimelerin baş harfleri kullanılarak isimlendirilen stratejinin basamaklarını şu şekilde ifade edebiliriz:

1. **Relating (İlişkilendirme):** Yapılandırmacılığın kalbi olarak ifade edilen ve bağlamın en fazla olduğu basamaktır (Köroğlu Ergel, 2021). İlişkilendirme basamağında öğretmenler öğrenilecek konuyu öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları ya da karşılaşılabilecekleri bir durum ile ilişkilendirir. Bu basamakta öğrencilerin sahip oldukları bilgileri yeni durumlara bağlayabilmeleri için bağlamın dikkatli seçilmesi gerekmektedir. Öğrenme ortamlarının öğrencilerin ilişkilendirme yapabilecekleri, deneyim kazanabilecekleri şekilde tasarlanmasına dikkat edilmelidir. Çünkü öğrencilerin sahip oldukları bilgileri yeni bilgiler ile ilişkilendiremedikleri zaman anlamakta zorlandıkları yapılan çalışmalarda ifade edilen bir durumdur. Ayrıca Navarra (2006) öğretmenlerin öğrencilerin günlük

yaşamda karşılaştıkları ya da karşılaşılabilecekleri problemlerin çözümüne yönelik araçlar kullanırsa öğrencilerin konuya yönelik daha fazla motive olacaklarını ve daha az zorlanacaklarını ifade etmiştir. Örneğin; “Rize’de mayıs-haziran aylarında çay kırma denilen çay hasadı başlar. Çay hasadına başlamadan önce çay kesmek için kullanılan makasların bilinmesi gerekir. Ayrıca Rize’nin yağışlı bir il olmasından kaynaklı toprak her zaman yumuşak yapıdadır. Bu bakımdan çay toplamak isteyen bireyler çay tarlalarına çizmelerle girerler.” şeklinde başlayan bir olay örgüsü ilişkilendirme basamağında kullanılabilir.

2. **Experiencing (Tecrübe Etme):** Bu aşamada öğrencileri deneyimleyerek öğrenmelerini sağlayacak, soyut kavramları somutlaştırabilecekleri ortamlar oluşturulmalıdır. Öğrencilerin konu ile ilgili herhangi bir ön bilgileri yoksa öğretmenlerin öğrencilerde ön bilgi oluşturacak ortamlar oluşturması gereklidir. Bu ortamlar deney düzenekleri, projeler gibi durumlar içerebilir. Öğrenciler bu basamakta bireysel öğrenmelerine uygun şekilde öğrenmeler gerçekleştirebilirler (Crawford, 2001; Ingram, 2003).
3. **Applying (Uygulama):** Bu aşamada öğrencilere öğrenmeleri gereken kavramlarla ilgili bağlamlar sunulur ve bu bağlamlarda yer alan durumlara ya da problemlere çözüm önerileri getirmeleri istenir. Öğrencilerin kendi yaşamlarında karşılaşılabilecekleri sorunlara çözüm üretebilmeleri onların konulara yönelik motivasyonlarını ve ilgilerini artırır. Bu sayede bilginin özümsemişi sağlanarak ezberin önüne geçilmiş olur (Ingram, 2003).
4. **Cooperating (İşbirliği):** Günlük yaşamda karşılaştığımız sorunların bir kısmının yardım alarak daha kolay çözülebildiği söylenebilir. Herhangi bir sorun karşısında yardımlaşma çalışma ortamlarında daha çok karşımıza çıkmaktadır. Özellikle de ilgili alanda yapılan çalışmalar dikkate alındığında ekip çalışmasının önemi vurgulanmaktadır. Geleceğin iş sahipleri olacak öğrencilerin ekip çalışmasını doğal bir etkinlik olarak görmesi, buna göre hazırlanması önemlidir. Bu bağlamda ortak bir hedefe ulaşmak için grup halinde çalışan, iletişimi yüksek bireylerin tek başına çalışan bireylere göre daha özgüvenli olacakları ve motivasyonlarının yüksek olacağı ifade edilebilir (Navarra, 2006).
5. **Transferring (Transfer Etme):** Öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgilere, durumlara, örneklerle, sorunlara karşı kullandığı basamaktır. Bilginin

derinleştigi bu basamakta öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri yeni durumlara uygulayabilmeleri için öğrenme sürecinde karşılaştıkları bir bağlam oluşturularak karşılaştırılmalıdır (Çoştı, 2009).

İlişkilendirme basamağında verilen örneğe dikkate alındığında öğrencilere makasların neden bilenmesi gerektiği ya da neden çizme giyildiği sorgulatabilir. Her iki durumunda yüzey alanı ile ilişkili olması tecrübe etme basamağında deneylerle öğrencilere kavratılmaya çalışılırken; uygulama basamağında günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir sorun ile yüzey alanı kavramından yola çıkarak öğrencinin sorgulaması sağlanır. Tüm bu süreçlerde öğrencilerin iş birliği içerisinde olması, cevapları paylaşması grup içi dinamikleri etkileyeceği için Navarra (2006)'nın da dediği gibi sorunun çözümüne yönelik motivasyonu artırır. Sonuç olarak basınç konusunda yüzey alanın etkisi kavratılmaya çalışıldıktan sonra yeni bir problem örneği verilerek bilgiyi problem üzerinde uygulatılması sağlanabilir.

Alanda yapılan çalışmalarda dünyada fen bilimlerine yönelik bir ilgisizlik ve fen bilimlerini tercih etmeme gibi durumların olduğu (Keleş, 2019) belirtilmektedir. Bu durumun fen konuları ve öğretim programlarında yer alan soyut, zor ve günlük hayat ile ilişkisiz olmasından kaynaklandığı ifade edilebilir (De Vos et al., 2003). Bu bakımdan öğrencilere fen bilimlerinin sadece soyut kavramlardan ya da formüllerden ibaret olmadığı, günlük yaşam ile iç içe olduğu fark ettirilmelidir (Keleş, 2019). REACT stratejisinin hem yukarıda ifade edilen birbiri ile uyumlu basamakları içermesi hem de öğrenme stilleri (Kolb, 1981), çoklu zeka kuramı (Gardner & Hatch, 1989), beyin temelli öğrenme (Caine & Caine, 1993) gibi yöntemler ile uyumlu olması (Navarra, 2006), bağlam temelli öğrenmenin uygulanmasında REACT stratejisinin diğer stratejilere göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

REACT stratejisinde ifade edilmesi gereken bir diğer nokta ise ilişkilendirme ve transfer etme basamağı sabit olmak kaydı ile katı bir basamak ilerlemesi içermemektir (Karamustafaoğlu & Tutar, 2018). Ayrıca ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında REACT stratejisine -geliştirilmek suretiyle- farklı alternatiflerin de önerildiği görülmektedir (Ultay, 2012; Yurtyapan et al., 2020).

Ültay (2012) doktora çalışmasında REACT stratejisine bir açıklama basamağı (Explaining) ekleyerek REEACT şeklinde bir strateji önermiştir.

Açıklama basamağında öğretmen rehber konumunda iken soru cevap, düz anlatım ve tartışma gibi yöntemler ile öğrencileri bilimsel olarak kabul edilen bilgilere yönlendirmeyi amaçlamıştır. Yurtyapan, Tapan-Broutin ve Kaleli (2020) ise stratejinin transfer basamağından sonra bir “G: Genelleştirme” basamağı önermiştir. Transfer basamağında bilgini yeni durumlara aktarılmasından sonra bilginin genelleştirilmesini ifade etmektedir. Bu durumun Kurnaz (2020)’ın bağlamlaşmış bilgi olarak belirttiği, bilginin öğrenildikten sonra günlük yaşamda kullanılabilecek hale gelmesi olarak ifade edebiliriz.

2.3 Kavram ve Kavram Yanılgısı

TDK’ye göre kavram, bir nesnenin ya da düşüncenin zihindeki soyut veya genel tasarımı şeklinde tanımlanmaktadır. Bir başka tanımda ise nesnelerin ve olayların ortak özelliklerini kapsayan, bir ortak isin altında toplayan genel tasarım şekli den ifade edilmektedir (*Kavram Ne Demek TDK Sözlük Anlamı*, n.d.). Ayrıca kavramın bir fikri ya da görseli anlama ve buna göre bilinçli olarak hareket etme durumu (Webster, 1997; akt. Önsal, 2016) ya da nesneler, olaylar, fikirler gibi benzerliklerine göre gruplandırılan ve her bir gruba verilen isim (Yağbasan & Gülçiçek, 2003) şeklinde tanımları vardır. Bu tanımlara bakıldığında kavramın hem gündelik yaşamda hem de bilimin her alanında önemli bir yer tuttuğu ve öğretiminin de önemli olduğu söylenebilir.

Ausubel (1963) öğrenmesinde ısrarlı belirttiği üzere öğrencilerin ön bilgileri anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için önemli bir etkidir. Öğrenci sahip olduğu bilgileri yeni konu ile ilişkilendirebilirse yeni durum ve problemlere uygulayabilir. Buradan yola çıkılarak kavramların öğrenilmesinde de kişilerin yaşadığı çevre, akran ilişkileri, sahip olduğu ön bilgi gibi durumların etkili olduğu ifade edilebilir. Bu ortamlar kavramların bireylerin zihninde birbirlerinden farklı bir şekilde oluşmasını sebep olabilir ve yanlış bir şekilde öğrenilen kavram sonraki bilgileri de aynı şekilde etkiler. Eğitim alanında yapılan çalışmalara bakıldığında kavramların öğrencilerin zihninde yanlış oluşturulması, ilişkilendirilmesi kavram yanılgısı olarak ifade edilmiştir. Alanyazına bakıldığında kavram yanılgıları (misconceptions) (Andre & Ding, 1991; Caillot & Xuan, 1993; Fisher, 1985) farklı terimler ile ifade edilmiştir. Bunlardan bazıları;

- ❖ Ön bilgi (Prior knowledge), ön kavramlar (preconcept) (Clement, 1982),
- ❖ Ön kavrayış (preconception), alternatif kavramlar (alternative concepts) (Peterson, 2002),
- ❖ Alternatif kavrayışlar (alternative conceptions) (Arnaudin & Mintzes, 1985),
- ❖ Çocukların bilimi (children's science),
- ❖ Kavramsal çerçeveler (Conceptual Framework),
- ❖ Karışık kavrayışlar (Mixed conceptions),
- ❖ Ortak algı kavramları (commonsense concepts).

2.3.1 Kavram Yanılgılarının Sebepleri

Bireylerin küçük yaşlardan itibaren çevre ile etkileşimleri onlarda kavram yanılgılarına sebep olabilir. Çünkü öğrenciler okullara gelirken pek çok bilgi ve deneyim ile gelirler (Duit & Treagust, 2003; Mayer, 2008; Strike & Posner, 1992). Bireylerde oluşan kavram yanılgılarının sebepleri şu şekilde ifade edilebilir.

- ✓ Öğrencilerin sahip oldukları mevcut yanılgılar
- ✓ Aşırı genellemeler
- ✓ Sosyal çevre ve bilimsel olmayan gündelik dilin kullanılması
- ✓ Ders kitaplarında yapılan yanlışlar
- ✓ Öğretmenlerin dersin işlenmesi sırasında kullanmış oldukları modeller, açıklamalar...
- ✓ Medya, gazete, TV, reklamlarda kullanılan diller, çizgi filmler, masallar vb. Günümüzde bunlara sosyal medyada eklenebilir.
- ✓ Öğrenilen konunun doğası
- ✓ Öğrenme sürecinde öğrencinin yalnız bırakılması, rehberlik yapılmaması
- ✓ Akran öğretimi
- ✓ Ev ödevleri
- ✓ Ebeveynler

Öğrencilerin bir şekilde özümseyerek elde etmiş olduğu bilgilerin yanlışlığı onların zihninde yanılgının kalıcı olarak yerleşmesine sebep olur. Öğrencilere sahip oldukları bilgiler ile çözemeyecekleri problemler ve sorunlar oluşturulmadığı sürece bu yanılgılar zihinde kalmaya devam eder. Çünkü insan olmanın özelliklerinden birisi dirençtir. Çocukların ve bilim insanlarının sahip

oldukların fikirleri değiştirme konusunda benzerlikler olduğu bilinmektedir (Campanario, 2002). Kavram yanlışlarının değişime dirençli olması öğrencilerin sınav gibi belirli durumlarda bilimsel görüşü kullanırken sonrasında kendi görüşünü kullanmaya devam etmesine veya sahip oldukları fikirler ile bilimsel bilgileri harmanlayarak kullanmasına neden olur (Demirci Güler, 2017; Gilbert et al., 1982). Bu bakımdan mevcut kavram yanlışlarının giderilmesi önem arz etmektedir. Kavram yanlışlarının giderilmesinde fen bilimleri öğretmenleri (Demirci Güler, 2017);

- ✓ Sınıfta işleyecekleri konulara hakim olmalıdır. Konu ile ilgili bilimsel olayları, yöntemleri, kavramları, ilke ve teorileri bilmelidir.
- ✓ Öğretecekleri konu ile ilgili öğrencilerin hangi yanlışlara sahip olabileceklerini bilmelidir.
- ✓ Öğrencilerin sahip oldukları bilgilerin yeni konunun öğrenilmesinde oynayacağı rolü bilmelidirler.
- ✓ Konunun işlenmesi sırasında kullanılan bilgiler ile öğrencilerin sahip oldukları bilgiler çeliştiği zaman kavramsal değişim stratejilerini kullanmaları gerektiğini fark edebilmelidir.
- ✓ Kavramsal değişimi ortaya koyan yöntemleri planlayabilmeli ve uygulayabilmelidir.

2.3.2 Kavram Yanlışlarının Tespit Edilmesinde Kullanılan Yöntemler

Öğrencilerin ön bilgilerinden yola çıkarak oluşturmuş oldukları kavramların değişime karşı dirençli olması ve bu durumun yen, öğrenilecek bilimsel bilgiyi de etkilemesinden dolayı yanlışların belirlenmesi ve giderilmesi oldukça önemlidir (Kaltakci Gurel et al., 2015). Alanda yapılan çalışmalara bakıldığında bilim insanları, araştırmacılar ve öğretmenler tarafından kavram yanlışlarının tespit edilmesi amacıyla çalışmalar yapıldığı görölmektedir. Çalışmalar sonucunda ise belirlenen kavram yanlışlarının konu ve alanlara göre sınıflandırıldığı ve yapılan sınıflandırma listesine ilgili alanyazın, kitaplar ve internet aracılığı ile ulaşılabilmektedir (Güneş, 2021).

Araştırmacılar kavram yanlışlarının tespitinde birçok yöntem kullanabilmektedir. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gözlem ya da

öğrenme ortamının kamera kaydına alınması ve incelenmesi ile gözleme dayalı; bir veya daha fazla soru içeren yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış görüşmeler ya da yapılandırılmamış görüşmeler ile konuşmaya dayalı; açık uçlu sorular, çoktan seçmeli sorular, kavram haritaları gibi teknikler kullanılarak yazmaya dayalı olarak ölçülebilir (Osborne & Gilbert, 1980). Güneş (2021) ise sonuca dayalı testler yerine olayların sebebini ve sürecini açıklamaya yönelik sorunların sorulmasının kavram yanılgılarının tespitinde daha yararlı olduğunu ifade etmiştir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda kavram yanılgılarının tespitinde aşamalı testlerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Aşamalı testlerin birçok avantajı ve dezavantajı bulunmaktadır (Alan, 2021). Kavram yanılgılarının tespit edilmesinde kullanılan yöntemlerden bazıları şunlardır:

2.3.2.1 Açık uçlu sorular ve Mülakatlar (Görüşme Formları)

Açık uçlu sorular ve görüşme formları öğrencilere cevaplamaları için geniş bir cevaplama alanı oluşturur. Bu bakımdan araştırmacılar istediği bilgiyi ortaya çıkarabilmek için özenli bir şekilde soruları hazırlamalıdır. Hedef kitlenin ya da örneklemin büyük olmadığı durumlarda çalışmanın durumu hakkında bilgi alabilmek için kullanılabilir (Büyüköztürk et al., 2017). Ayrıca her iki yöntemde de katılımcıların bilişsel yapılarından bilgi alabilmenin mümkün olması ve derinlemesine araştırma olanağı sağlaması sebebiyle kavram yanılgılarının tespitinde önemlidir. Her iki yöntemde elde edilen verilerin analizi dikkat gerektirmektedir (Alan, 2021; Kaltakci Gurel et al., 2015).

2.3.2.2 Çoktan seçmeli testlerin kullanılması

Açık uçlu testlerde ve görüşme formlarında gözlemlenen analizin uzun olması, az katılımcı ile daha etkili olması gibi zorlukların üstesinden gelebilmek için daha kolay puanlanabilen, daha çok katılımcıya hızlı bir şekilde ulaşan çoktan seçmeli testler kavram yanılgılarının tespit edilmesinde araştırmacılar tarafından kullanılmıştır (Kaltakci Gurel et al., 2015). Çoktan seçmeli testlerde madde, soruyu ifade eden bir madde kökü ve 3 veya daha fazla şıktan oluşmaktadır. Bu seçeneklerden bir tanesi doğru cevabı içerirken; diğer seçenekler doğru cevabın çeldiricisi olarak isimlendirilir. Çalışmalarda çoktan seçmeli testlerin dezavantajlarının çok fazla olmadığı (Alan, 2021) ifade edilse de öğrencilerin

okumak için kullandıkları süre, bu sürede okuduğunu anlama gücünün azalması testin puanlamasını etkilemektedir. Aynı şekilde doğru cevabı bilmeyen bir öğrencinin şans faktörü ile doğru cevaba ulaşması ya da öğrencinin neden o cevabı seçtiğinin bilinmemesi araştırmacılar tarafından çoktan seçmeli testlerin zorlukları arasında ifade edilmektedir (Karataş et al., 2003).

Uzun soruların yer aldığı çoktan seçmeli testlerde öğrencilerin okuduğunu anlayamaması, öğrencinin seçmiş olduğu cevabın nedeninin belirlenememesi, şans faktörü gibi durumların bulunmasından dolayı çoktan seçmeli testlerin kavram yanlışlarının tespitinde kullanılması tartışılan bir konudur. Çünkü verilen cevaba bağlı olarak ortaya çıkan sonucun bir hata mı, bilgi eksikliğinden dolayı mı yoksa bir yanlış mı olduğunun belirlenememektedir. Ancak büyük katılımcı gruplarına uygulanabilmesi, kolay puanlanabilmesi gibi sebeplerden dolayı ilgili alan yazında kullanıldığı ifade edilmektedir (Eryılmaz & Sürmeli, 2002).

Çoktan seçmeli testlerin yukarıda ifade edilen dezavantajları dikkate alındığında Güneş (2021)'in de ifade ettiği gibi sonuçtan ziyade sürecin ve sebebin sorulduğu testlerin kullanılmasının yararlı olmasından dolayı iki, üç ve dört aşamalı kavram yanlış testlerinin geliştirildiği ifade edilebilir.

2.3.2.3 İki ve üç aşamalı kavram yanlışları testi

1980'li yıllarda çoktan seçmeli testlerin özellikleri dikkate alınarak iki aşamalı testler geliştirilmiştir. İlk kez Treagust (1986) tarafından geliştirilen iki aşamalı testler daha sonraları fen bilimlerinde yer alan disiplinlerde yaygın olarak kullanılmaya devam etmiştir (Alan, 2021; Karataş et al., 2003). İki aşamalı testler ile çok sayıda katılımcıya ulaşılabilirdi için bu testler oldukça kullanışlı ve verimlidir (Caleon & Subramaniam, 2010). İki aşamalı testlerin ilk kısmını çoktan seçmeli bir soru oluştururken; ikinci kısmını bir önceki soruda ortaya konulan cevabın nedeni araştırılır.

İki aşamalı testler yaygın olarak kullanılsa da alanda yapılan çalışmalar bu testlerin sınırlılıklarından bahsetmektedir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevapların hatalı olması durumunda bu hatanın bilgi eksikliğinden mi yoksa kavram yanlışından mı kaynaklandığının ayırt edilemediği ifade edilmektedir. Aynı şekilde öğrencilerin soruları bilerek mi doğru cevapladıkları yoksa şans

faktöründen mi kaynaklandığı yine karar verilemeyen bir durumdur (Caleon & Subramaniam, 2010). Öğrencilerin iki aşamalı testlerde vermiş oldukları cevapların güvenini ölçen ve güven basamağı olarak isimlendirilen bir basamak eklenerek üç aşamalı testler geliştirilmiştir. Caleon ve Subramaniam (2010) eklenen güven basamağı ile kavram yanlışlarının önemli ölçüde ele alınabileceğini ifade etmiştir.

Üç aşamalı testlerde 8 farklı cevap örüntüsü oluşmaktadır. Arslan, Çiğdemoglu ve Mosoley (2012)'e göre oluşan cevaplar aşağıda yer alan tablodaki gibidir.

Tablo 1. Üç aşamalı test verilen cevapların olasılıkları

Birinci aşama	İkinci aşama	Üçüncü Aşama	Sınıflandırma
Doğru	Doğru	Emin	Bilimsel Bilgi
Doğru	Yanlış	Emin	Kavram Yanılgısı (false positive)
Yanlış	Doğru	Emin	Kavram Yanılgısı (false negative)
Yanlış	Yanlış	Emin	Kavram Yanılgısı (misconception)
Doğru	Doğru	Emin değil	Güvensizlik
Doğru	Yanlış	Emin değil	Bilgi eksikliği
Yanlış	Doğru	Emin değil	Bilgi eksikliği
Yanlış	Yanlış	Emin değil	Bilgi eksikliği

Yukarıda yer alan tablo incelendiğinde bir öğrenci her iki aşamaya da doğru cevap verip cevabından emin ise bu durum bilimsel bilgi olarak tanımlanmaktadır. Yani öğrencide herhangi bir hata ya da yanılgıdan söz edilmemektedir. Ancak öğrenci soruyu doğru bilip sebebini yanlış açıklarsa ya da tam tersi durumda pozitif yanlış ve negatif yanlış yapmış olur. Bu yanlışlar yanılgı olarak görülmekle birlikte soruya doğru cevap verilmesi ve sebebini açıklanamaması (pozitif yanlış) bilimsel bilgi eksikliğini ifade ederken; soruya yanlış cevap verip doğru sebep açıklanması (negatif yanlış) ise öğrencinin bilgiyi bildiğini ancak soruyu yanlış çözdüğünü ifade etmektedir. Öğrenci her iki aşamaya doğru cevap verirken cevabından emin değilse bu durum güvensizliği ortaya koyarken; her iki aşamaya da yanlış cevap verip bundan eminse öğrencide kavram yanılgısı olduğu söylenir. Bunların dışında sorulara cevap verirken emin olmama

durumları bilgi eksikliğini ifade etmektedir. Bilgi eksikliğini pozitif ve negatif yanlıştan ayıran durum ise öğrencinin güven basamağındaki emin olma durumudur.

2.3.2.4 Dört aşamalı testler

Yapılan çalışmalarda üç aşamalı testlerin kavram yanılgılarını hatadan ve bilgi eksikliklerinden bağımsız bir şekilde ölçtüğü düşünülse de sınırlılıkları olduğu söylenebilir. Çünkü üç aşamalı testlerdeki güven basamağının ilk aşama için mi yoksa ikinci aşama için mi olduğu bilinmemektedir. Bu durum bilgi eksikliğunun oranının az bir şekilde tahmin edilmesi ya da kavram yanılgısı ve doğru cevapların normalden fazla tahmin edilmesine sebep olabilir (Alan, 2021; Kaltakci Gurel et al., 2015). Bu bakımdan üç aşamalı testlerin ilk aşamasına da güven basamağı eklenerek dört aşamalı testler oluşturulmuştur.

Dört aşamalı testlerin birinci ve üçüncü aşamasında öğrencilerin bilgilerinin ölçüldüğü soru kısmını oluştururken; ikinci ve dördüncü kısmında ise güven basamağı oluşturur. Güven basamağında üç aşamalı testlerde olduğu gibi vermiş olduğu sorudan emin olup olmadığı sorulur. Dört aşamalı testlerde verilen cevaplara göre olasılık tablosu aşağıdaki gibi oluşturulabilir (Kaltakçı, 2012).

Tablo 2. Dört aşamalı testlerde olasılıklar

Birinci aşama	İkinci aşama	Üçüncü aşama	Dördüncü aşama	4 aşamalı test için karar
Doğru	Emin	Doğru	Emin	Bilimsel bilgi
Doğru	Emin	Doğru	Emin değil	Bilgi eksikliği
Doğru	Emin değil	Doğru	Emin	Bilgi eksikliği
Doğru	Emin değil	Doğru	Emin değil	Bilgi eksikliği
Doğru	Emin	Yanlış	Emin	Pozitif yanlış (adıren kavram yanılgısı)
Doğru	Emin	Yanlış	Emin değil	Bilgi eksikliği
Doğru	Emin değil	Yanlış	Emin	Bilgi eksikliği
Doğru	Emin değil	Yanlış	Emin değil	Bilgi eksikliği
Yanlış	Emin	Doğru	Emin	Negatif yanlış
Yanlış	Emin	Doğru	Emin değil	Bilgi eksikliği
Yanlış	Emin değil	Doğru	Emin	Bilgi eksikliği
Yanlış	Emin değil	Doğru	Emin değil	Bilgi eksikliği

Yanlış	Emin	Yanlış	Emin	Kavram yanılgısı
Yanlış	Emin	Yanlış	Emin değil	Bilgi eksikliği
Yanlış	Emin değil	Yanlış	Emin	Bilgi eksikliği
Yanlış	Emin değil	Yanlış	Emin değil	Bilgi eksikliği

Yukarıda yer alan tabloya bakıldığında bir öğrenci birinci ve üçüncü aşamadaki soruya doğru cevap verip cevabından emin ise bilimsel bilgiye sahip olarak isimlendirilirken; birinci ve üçüncü aşamaya yanlış cevap verdiği halde cevaplarından eminse kavram yanılgısı olduğu söylenebilir. Buna ek olarak nedenini bilmeden bir soruya doğru cevap verdiğinde pozitif yanlış olarak ifade edilirken; tam tersi durum ise negatif yanlış olarak isimlendirilmektedir. Bunlarında dışında kalan tüm cevaplar ise bilgi eksikliği olarak ifade edilmektedir. Dört aşamalı testlerde hem birinci aşamanın hem de üçüncü aşamanın güven basamağı olması ortaya çıkan kavram yanılgılarının yapısını ve gücünü değerlendirmek için bir fırsat oluşturur (Kaltakci Gurel et al., 2015). Yapılan çalışmalarda dört aşamalı testlerin diğer testlere oranla daha doğru sonuçlar verdiği ifade edilse de Caleon ve Subramaniam (2010) bu testlerinde sınırlılıkları olduğunu belirtmiştir. Bu sınırlılıklar şu şekilde ifade edilebilir:

- Dört aşamalı testler diğer testlere göre daha uzun bir test süresi gerektirebilir. Bu durumun önüne geçebilmek için test alt testler ya da konulara ayrılarak uygulanabilir.
- Bu testlerin kullanışı teşhis amaçlı olabilir, başarı testi olarak kullanılması önerilmemektedir.
- Öğrencilerin ilk aşamadaki doğru cevabı seçme durumu üçüncü aşamadaki doğru sebebi seçme ihtimalini etkileyebilir.
- Öğrenciler öğretmenler, sosyal çevre açısından beğeni için aşamasını yanlış seçebilir.

2.4 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Özkan (2022) çalışmasında madde döngüleri ve çevre sorunları konusunun REACT stratejisi ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik ilgi ve araştırma-sorgulamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Verilerin toplanması amacıyla başarı testi, ilgi ölçeği ve tutum ölçeği kullanan araştırmacı verilerin analizi sonucunda deney grubu öğrencilerinin araştırma-sorgulama tutumları üzerinde olumlu bir etki gerçekleştiğini belirlemiştir. Öğrencilerin başarı puanları ve ilgi puanlarının karşılaştırmaları yapıldığında ise REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu ancak derse yönelik ilgileri üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Görmüş (2021) REACT stratejisine uygun olarak geliştirmiş olduğu Dolaşım Sistemi konulu materyalin öğrencilerin akademik başarıları ve biyolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. 11. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada ön test son test kontrol gruplu karma desen kullanmıştır. SPSS ve Microsoft Excel kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz verilerinin toplanması amacıyla başarı testi ve REACT strateji basamaklarına uygun şekilde planlanan tutum etkinlikler ile tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda deney grubu öğrencileri lehine başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık görülürken; tutum ölçeklerinde gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Kaya (2020) çalışmasında REACT stratejisine uygun olarak gerçekleştirilen derslerin öğrencilerin akademik başarıları, bilginin kalıcılığı, biyolojiye yönelik tutum ve motivasyonları üzerindeki etkilerini incelemiştir. 11. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada nicel araştırma desenlerinden yarı deneysel desen kullanılmış olup verilerin toplanması amacıyla başarı testi, tutum ölçeği, motivasyon ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi ve t testi kullanılan çalışmada başarı, bilginin kalıcılığı, derse yönelik tutum, motivasyon açısından REACT stratejisine uygun olarak işlenen dersin olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir.

Erdoğan Karaş ve Gül (2020) 7. sınıf hücre ve bölünmeler konusunda REACT stratejisi ile hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerdeki kalıcılığını

incelemişlerdir. Rastgele yöntem ile seçilen öğrenciler ile yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada verilerin toplanması amacıyla hücre ve bölünmeler başarı testi kullanılmıştır. İlişkisiz örneklem t testi kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonucunda ön test, son test ve kalıcılık testinde deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Gökalp ve Adem (2020) çalışmaların asitler, bazlar ve tuzlar konusunda bilgisayar destekli hazırlanmış 5E modeli ve REACT stratejisi kullanılarak hazırlanmış 5E modelinin etkililiğini incelemişlerdir. Üniversite düzeyinde gerçekleştirilen çalışmada verilerin toplanması amacıyla başarı testi kullanılmışlardır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda her iki öğretim materyalinin de öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Ancak REACT stratejisi ile geliştirilen öğretim materyalinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Karslı Baydere ve Kurtoğlu (2020), beşinci sınıf öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik hakkındaki kavramsal anlamaları üzerinde REACT stratejisinin etkililiği ve öğrencilerin etkinlikle ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Karma desenlerden sıralı açıklayıcı desen ile çalışan araştırmacılar verilerin toplanması amacıyla iki aşamalı kavram testi ve görüşme formu kullanmışlardır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin analizi sonucunda biyolojik çeşitlilik gibi soyut bir kavramın öğrenilmesi ve kavramsal olarak anlamlandırılmasında REACT stratejisinin etkili olduğu ifade edilmiştir.

Kirman Bilgin ve Yiğit (2019) REACT stratejisi ile geliştirilen öğretim materyalinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkililiğini incelemişlerdir. Bu amaçla yapılan çalışmada araştırmacılar kontrol gruplu deneysel deseni kullanmışlardır. 6. sınıflar ile gerçekleştirilen çalışmada veriler iki aşamalı kavram testi ile toplanmış ve verilerin analizinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda maddenin tanecikli yapısında öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılan konular bağlamında alternatifler ürettiği görülmüştür. Buna ek olarak REACT strateji kullanılarak hazırlanan materyalin kavramsal anlama üzerinde etkili olduğu ifade edilse de öğrencilerde bulunan bazı kavramların bilimsel gerçeklikler ile düzeltilemediği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Keskin ve am (2019) alışmalarında REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyalin öğrencilerin akademik başarıları ve fen okuryazarlıkları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Altıncı sınıflar ile gerçekleştirilen çalışmada verilerin toplanması için bilimsel okuryazarlık ölçeği ve başarı testi kullanılmıştır. Deneysel desenlerin kullanıldığı çalışmada verilerin analizi için ilişkili ve ilişkisiz örneklemeler t testi kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda hazırlanan ğretim materyalinin öğrencilerin akademik başarıları ve fen okuryazarlıkları üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Demircioğlu, Aşık ve Yılmaz (2019) alışmalarında 10. sınıf ğrencilerinin kimyaya yönelik kavramsal anlamaları, sorgulama becerileri ve kimya tutumları üstünde REACT stratejisinin etkililiğini incelemişlerdir. Yarı deneysel desenler kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada verilerin toplanması amacıyla algı, tutum ölçekleri, kavramsal anlama testi ve katılımcılar arasından seçilen öğrenciler ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları ve sorgulama becerileri üzerinde etkili olduğu; ancak kimyaya yönelik tutum üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Karslı Baydere ve Aydın (2019) alışmalarında 7. sınıf ğrencilerinin “Göz” konusunda REACT stratejisine uyguna olarak gerçekleştirilen öğrencilerin kavramsal anlamaları ve kalıcılığına etkisini araştırmışlardır. Kavram testi ve yarı yapılandırılmış mülakatlar ile gerçekleştirilen veri toplamının analizi sonucunda REACT stratejisi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamaları ve kavramların kalıcılığı üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Tatlı ve Bilir (2019) alışmalarında ülkemizde 2018 yılında güncellenen fen bilimleri ğretim programının REACT stratejisi açısından incelenmesini amaçlamışlardır. Bu amaç ile programda yer alan ğretim teknikleri, bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik becerileri gibi becerilerin REACT stratejisi ile karşılaştırılması yapılmıştır. Fen bilimleri ğretim programımızda yer alan proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, argümantasyon gibi tekniklerin REACT stratejisi içerisinde yer alabileceği ama ğretim programında REACT stratejisi ile ilgili bir çalışmanın olmadığı belirlenmiştir. Doğayı anlama çabası diyebileceğimiz fen bilimlerinin öğretilmesinde günlük yaşam ile bağlantı

kurulması ve öğretim programlarının düzenlenirken dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir.

Erdoğan Karaş ve Gül (2019) çalışmalarında hücre ve bölünmeler konusunun REACT stratejisi ile anlatımının öğrencilerin derse yönelik tutum ve motivasyonları üzerindeki etkilerinin incelemişlerdir. Yarı deneysel desenlerden ön test/son test kontrol gruplu deneyin kullanıldığı çalışmada tutum ve motivasyon ölçekleri ile veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda kontrol ve deney grubunun kendi içerisinde karşılaştırılması sonucunda test puanları arasında anlamlı bir fark görülmediği, grupların son test puanları karşılaştırıldığında ise anlamlı bir fark oluşmadığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmada REACT stratejisi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin tutum ve motivasyonları üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Demircioğlu, Aslan, Açıkgöz, Karababa ve Güven (2019) çalışmalarında 10. sınıf kimya öğretiminde REACT stratejisi kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik motivasyonları üzerindeki etkiyi incelemişlerdir. Yarı deneysel desenlerin kullanıldığı çalışmada verilerin toplanması amacıyla başarı testi, motivasyon ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde REACT stratejisi kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin başarı puanları üzerinde olumlu etki gösterdiği, ayrıca yarı yapılandırılmış görüşmeler ve motivasyon ölçeğinde REACT stratejisinin olumlu etki oluşturduğu belirtilmiştir.

Ültay, Ültay ve Dönmez Usta (2018) çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının basit elektrik devreleri konusu ile ilgili 5E modeli ve REACT stratejisine uygun olarak hazırlamış oldukları ders planlarını incelemişlerdir. Verilerin toplanması amacıyla öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planları kullanılırken analiz için öğrencilerin ders planlarına yönelik geliştirilen rubrikler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda REACT stratejisine dayalı hazırlanan ders planının daha başarılı olduğu belirtilmiştir.

Günter (2018) ön lisans programındaki öğrenciler ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada çözünürlük dengesi konusunun REACT stratejisi ile anlatımının öğrencilerin başarıları ve anlamalarını üzerindeki etkisini incelemiştir. Başarı testleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile gerçekleştirilen verilerin analizi

sonucunda REACT stratejisinin öğrencilerin anlamaları ve başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada örneklem grubu dikkat çekmektedir. Çünkü örneklemde yer alan öğrenciler tıbbi laboratuvar teknikerliği ile eczacılık hizmetleri öğrencilerinden oluşmaktadır.

Kirman Bilgin ve Yiğit (2017) çalışmalarında REACT stratejisi ile geliştirilen materyalin yoğunluk kavramı ile ilgili bağlamları ilişkilendirmeleri incelemiştir. 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada deneysel desenlerden ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Verilerin toplanması amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bağlam testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda hazırlanan öğretim materyalinin deney grubu öğrencileri üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bununla beraber öğrencilerin günlük hayatta yoğunluk kavramı yerine ağırlık kavramı kullandıkları ve yeni bağlamlar için alternatif kavramlar ortaya koydukları belirlenmiştir.

Ültay ve Alev (2017) çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adaylarının açıklama destekli REACT stratejisinin fizik öğretiminde kullanılması hakkındaki düşüncelerini incelemiştir. Örnek olay yöntemi kullanılan çalışmada verilerin toplanılması amacıyla açık uçlu tarama formları kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda katılımcıların açıklama destekli REACT stratejisini daha çok öğrenmenin kalıcılığı ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca materyalin öğrenme üzerine pozitif etkisinin olduğu ifade edilmiştir. Ancak uzun süreli kullanımların ya da konuların farklılığının araştırmalarda farklılıklar ortaya koyabileceği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Karslı ve Yiğit (2017) çalışmalarında REACT stratejisinin 12. sınıf öğrencilerinin alkanlar konusundaki alternatif kavram oluşturmaları ve kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini incelemiştir. Tek gruplu ön test son test deseni kullanıldığı çalışmada verilerin toplanması amacıyla Alkanlar kavram testi kullanılmıştır. Verilerin toplanması amacıyla ön test son test ve geciktirilmiş test ve yarı yapılandırılmış görüşmeler uygulanan çalışmada verilerin analizi sonucunda REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları ve kavramsal kalıcılıkları üzerinde olumlu etkisinin olduğu ifade edilmiştir.

Kirman Bilgin ve Yiğit (2017b) çalışmalarında öğrencilerin okulda görmüş oldukları konular ile bağlamları ilişkilendirme durumlarını incelemiştir.

Öğrencilerin öğrenmiş oldukları kavramları günlük yaşam ile karşılaştırdıkları ve kendi kavramlarını oluşturdıklarını ifade eden araştırmacılar ön test son test kontrol gruplu deneysel deseni kullanmışlardır. Açık uçlu soruların ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılarak toplanan verilerin analizi sonucunda çalışmanın deney grubu lehine olumlu olduğunu belirtmişlerdir. Ek olarak öğrencilerin öğrenmiş oldukları kavramları ilişkilendirme düzeylerinin kısmi ilişkilendirme boyutunda olduğu belirtilmiştir. Öğrencileri maddenin tanecikli yapısı konusunda öğrenmiş oldukları konuları makroskobik boyutta gerçekleştirmektedir.

Gül, Gürbüzöğlü Yalman ve Yalman (2017) çalışmalarında REACT stratejisinin öğrencilerin sorgulayıcı düşünme becerilerine, biyoloji öğrenimine yönelik motivasyonları ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Onuncu sınıflar ile gerçekleştirilen çalışmada başarı testi, sorgulayıcı düşünme ölçeği ve motivasyon ölçekleri kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda öğrencilerin başarıları üzerinde REACT stratejisinin olumlu bir etkisi belirtilirken; sorgulayıcı düşünme ve ders öğrenimine yönelik motivasyon üzerinde etkili olmadığı belirtilmiştir.

Ülta ve Alev (2017) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının itme, momentum ve çarpışmalar konusundaki öğrenmelerini incelemişlerdir. Bu inceleme için REACT stratejisi kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Karma araştırma yönteminden sıralı açıklayıcı yöntem kullanılan desende verilerin toplamı amacıyla kavram testleri ve mülakatlar kullanılmıştır. Ön test, son test ve gecikmeli testlerin uygulandığı çalışmada elde edilen verilerin analizi sonucunda REACT stratejisinin geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen sonuçlarda REACT stratejisinin öğrencilerin alternatif kavramlarının elimine olmasına olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir.

Kirman Bilgin, Demircioğlu Yüksel ve Yiğit (2016) çalışmalarında REACT stratejisi kullanılarak geliştirilen materyalin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Maddenin tanecikli yapısı konusu bağlamında hazırlanan materyalin uygulanması için 6. sınıf öğrencileri ile çalışan araştırmacılar ön test son test kontrol gruplu deneysel deseni kullanmışlardır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda hazırlanan materyalin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal değişimleri üzerinde olumlu

etkisinin olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyalin bakanlığın öğretim programına göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Karslı ve Yiğit (2016) çalışmalarında 12. sınıf öğrencilerinin REACT stratejisini temel alarak geliştirilen alkanlar çalışma kağıdı konusundaki görüşlerini incelemişlerdir. Tez çalışmasının bir kısmını oluşturan çalışmada aksiyon araştırması kullanılmıştır. Hazırlanan çalışma kağıtları öğrencilere 5 ders saati olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğrenciler ile geliştirilen mülakatlar veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerin içerik analizi sonucunda REACT stratejisi temel alınarak geliştirilen çalışma yapraklarının öğrencilerin anlamaları, günlük yaşam ile bağlantı oluşturmaları üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Gül (2016) tez çalışmasının bir kısmını oluşturan makalesinde on birinci sınıf öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutum, motivasyon, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve fotosentez konusundaki kalıcılıklarını incelemiştir. REACT stratejisi kullanılarak gerçekleştirilen derslerde araştırma deseni olarak araçsal durum çalışması kullanılmıştır. Verilerin toplanması amacıyla tutum ölçeği, sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeği, başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılan çalışmada verilerin analizi sonucunda tutum, motivasyon ve sorgulayıcı öğrenme becerisi üzerinde istatistiksel açıdan bir etki olmadığı ifade edilmiştir. Buna ek olarak konunun kalıcılığı üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Ültay, Durukan ve Ültay (2015) REACT stratejisi ile hazırlanmış kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin çözeltiler konusundaki kavramları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada araştırmacılar üniversite birinci sınıfta yer alan 61 öğrenci ile çalışmışlardır. Verilerin toplanması amacıyla kavram testi ve mülakatın kullanıldığı çalışmada verilerin analizi sonucunda REACT stratejisi kullanılarak geliştirilen kavramsal değişim metinlerinin alternatif kavramlar üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak grupların son test puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Yapılan içerik analizi sonucunda ise kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin alternatif kavramlarının düzenlenmesinde biraz etkili olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar bu durum sonucunda alternatif

kavramların düzenlenmesinde birden fazla yöntemin kullanılması gerektiğini düşünmüşlerdir.

Ültay, Durukan ve Ültay (2014) çalışmalarında öğretmen adaylarının REACT stratejisi hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç ile genel kimya dersi kapsamında klinik görüşmeler ile gerçekleştirilen çalışmada öğretmen adaylarında REACT stratejisi ve bu strateji kullanılarak geliştirilen materyaller hakkında sorular sorulmuştur. Yapılan analizlerin sonucunda öğretmen adayları konunun somutlaştırılmasını sağladığı için REACT stratejisinin olumlu etkisinden bahsetmişlerdir. Ancak herhangi bir ekleme yapılması istendiğinde ise öğretmen adayları herhangi bir düşünce belirtmemişlerdir. Az sayıda öğretmen ise derse hazırlık ve planlama konusunda stratejinin kendilerine fazladan çalışma gerektirdiğini ifade etmişlerdir.

Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012) çalışmalarında REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarıları üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaç ile yapılan çalışmada asitlerin ve bazların nötrleşme kavramları üzerinde durulmuştur. Kelime ilişkilendirme testi ve anketler kullanılarak toplanan verilerin analizi sonucunda sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin başarılarının daha fazla yükseldiği; ancak yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilgiyi daha anlamlı bir şekilde yapılandırdıkları ve ilişkilendirdikleri belirlenmiştir.

Ültay (2012) çalışmasında REACT stratejisinin öğrencilerin hem kavramsal öğrenmeleri hem de kavramsal gelişimleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel deseninin kullanıldığı çalışmada deney grubuna REACT stratejisine uygun olarak geliştirilen itme ve momentum öğretimi geliştirilmiştir. Ön test son testler aracılığı ile toplanan verilerin analizi sonucunda öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu; ancak REACT stratejisinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında genel olarak çalışmaların geleneksel yöntem ile REACT stratejisinin karşılaştırıldığı çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmalarda genel olarak REACT stratejisinin akademik başarı, derse yönelik ilgi ve tutum, fen bilimlerine yönelik motivasyon ve kavramsal anlamalar üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Çalışmaların

örnekleminin ortaokul seviyesinden lisans seviyesindeki öğrenciler oluşturduğu görülmektedir. Ortaokul seviyesinde örneklemeler genel olarak 5-7. sınıflar arasında yer alırken; lise seviyesinde 9-11 arasında dağılım göstermektedir. Bunların yanında birkaç çalışmanın 8. ve 12. sınıflar (Karlı & Yiğit, 2016; Karlı & Yiğit, 2017; Özkan, 2022) ile yapıldığı görülmektedir. Bunların yanında REACT stratejisinin fen bilimleri öğretim programında yer alma ve uygulama durumunu inceleyen çalışmaların (Tatlı & Bilir, 2019) olduğu görülmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda sınav gruplarına yönelik çok fazla çalışma yapılmadığı görülmektedir.

2.5 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Azmi ve Latisma (2022) çalışmalarında asitler-bazlar konusunda REACT stratejisi kullanılarak geliştirilen e-modül tabanlı öğretim materyalinin etkililiğini incelemişlerdir. Eğitim tasarım araştırması şeklinde geliştirilen modül öğretmenler, alan uzmanları ve öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Alken V formülü kullanılarak değerlendirilen modül içerik geçerliliği, dil yapısı, kullanılan görseller ve grafikler açısından değerlendirildiğinde %90 oranında geçerlilik göstermiştir. Araştırmacılar e-modülün geliştirilerek öğrencilerin öğrenmelerinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Suleman, Naiyo, Duengo, Kilo (2022) yapmış oldukları çalışmada tampon çözeltiler ile ilgili REACT stratejisine dayalı materyalin öğrencilerin bilişsel çıktıları üzerindeki etkililiğini incelemişlerdir. Kontrol ve deney grubu kullanarak gerçekleştirilen çalışmada araştırmacılar hazırlanan materyalin öğrencilerin bilişsel öğrenme çıktıları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Her iki sınıfın duyuşsal ve psikomotor becerilerini inceleyen araştırmacılar deney grubundaki öğrencilerin %80 duyuşsal, %75 psikomotor becerileri üzerinde etkililik ifade etmişlerdir.

Rahmadani, Yuniawatika ve Bintartik (2021) çalışmalarında uygulayıcılar, malzeme uzmanları, medya uzmanları ve öğrencilere göre REACT stratejisi ile geliştirilen etkileşimli (interaktif) çalışma yapraklarını üretmeyi amaçlamışlardır. Dick ve Carey araştırma ve geliştirme modelini kullanan araştırmacılar hazırlanan

materyalin materyal uzmanları ve uygulayıcılara göre %94,9, medya uzmanlarına göre %94,2 ile çok geçerli ve %88,5 öğrenciler tarafında çok pratik olarak değerlendirildiklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar geliştirilen ürünün revize edilmeden kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Yulnelsea Sulastri, Ain, Sholikhan (2021) yapmış oldukları çalışmalarında REACT stratejisi ile gerçekleştirilen öğretimin ve öğrenci motivasyonlarının fen bilimleri dersinde kavramları üzerindeki anlamalarını incelemişlerdir. Ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada örneklem amaçlı örneklem yöntemi ile seçilmiştir. Nicel desenlerden deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada verilerin analizi için ANOVA kullanılmıştır. Analizler sonucunda REACT stratejisi ile öğretimin gerçekleştiği öğrencilerin fizik kavramları hakimiyeti üzerinde anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir. Ayrıca derse yönelik motivasyonu yüksek olan öğrencilerin fizik kavramları ile ilgili kavramaları üzerinde anlamlı bir fark olduğu; ancak REACT stratejisi ile yapılan öğretimin öğrencilerin motivasyonları üzerinde bir etkisi olmadığı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Lestari, Sahputra ve Ira Lestari (2021) çalışmalarında REACT stratejisi ile gerçekleştirilen öğretimin lise öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki kavramsal anlamaları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Yarı deneysel desenlerden eşitlenmemiş kontrol gruplu desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada verilerin toplanması amacıyla kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Mann Whitney U kullanılarak gerçekleştirilen veri analizi sonucunda REACT strateji kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin asitler-bazlar konusundaki kavramsal anlamaları üzerinde orta derece etkili olduğu belirtilmiştir.

Sari ve Iza (2021) biyoloji alanında yapmış oldukları çalışma ile REACT stratejisine dayalı bir materyal geliştirmişlerdir. Gözlemler ve anketler aracılığı ile öğrenciler ve öğretmenlerden toplanan verilerin analizi sonucunda araştırmacılar, REACT stratejisi ile geliştirilen materyalin öğrencilerin düşünmeleri, bağımsız öğrenmeleri üzerinde etkili olabileceğini ifade etmişlerdir.

Muhibbuddin, Hayuni ve Ulfa Tenri Pada (2021) öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilmek amacıyla hazırlanan materyalin etkililiğini incelemişlerdir. Lise öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada deneysel desenler

kullanılmış ve verilerin analizi için parametrik testler uygulanmıştır. Elde edilen analizler sonucunda hazırlanan materyalin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve öz değerlendirme üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Hamid, Mahzun, Elvia ve Jannah (2021) çalışmalarında REACT tabanlı öğretim modelinin öğrencilerin fizik kavramları üzerindeki etkililiğini incelemişlerdir. Yarı deneysel desenler kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada kontrol ve deney grubundaki verilerin analizi sonucunda REACT tabanlı öğretim modelin deney grubu öğrencilerinin puanları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Sugita, Liana, Lestari, Rosilawati ve Subali (2020) çalışmalarında REACT strateji kullanılarak geliştirilen öğretimin öğrencilerin fizik kavramları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Eylem araştırması şeklinde gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin derinlemesine anlamalarını sağlayabilmek için öğrencilere günlük hayattan örnekler verilmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin fizik kavramlarına yönelik anlamalarında öğrencilerin REACT stratejisine dayalı öğretimin etkili olduğu ifade edilmiştir.

Zahra Ihsani, Langitasari ve Affifah (2020) çalışmalarında lise öğrencilerinin çözünürlük ve çözünürlük sabiti çarpımı konularına yönelik eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilmek için REACT stratejisine dayalı öğretim gerçekleştirmişlerdir. Tek gruplu kontrol desenine göre gerçekleştirilen çalışmada amaçlı örneklem ile örneklem belirlenmiştir. Anket ve gözlem formunun kullanılarak verilerin toplandığı çalışmada ilişkili örneklem t testi ve içerik analizi ile veriler analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin sonucunda REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan materyalin öğrencilerin çözünürlük konusu üzerindeki eleştirel düşünme becerilerine olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir.

Harmin, Darwis ve Budi (2020) çalışmalarında REACT stratejisinin asitler ve bazlar konusundaki öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel desenlerden eşitlenmemiş kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı çalışmada verilerin analizi sonucunda REACT stratejisi ile öğretimin öğrenme çıktıları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Taraufu, Gumolung ve Caroles (2020) çalışmalarında REACT stratejisinin asitler ve bazlar kavramlarındaki öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini

araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan anketler ve son testlerin analizleri sonucunda REACT stratejisine yönelik tutumu yüksek olan bireylerin aynı zamanda öğrenme çıktılarının da yüksek olduğu belirlenmiştir. Lise öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda REACT stratejisinin asitler ve bazlar konusundaki kavramlara yönelik öğrenme çıktıları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Tyffani, Utomo ve Rahardjo (2018) çalışmalarında REACT stratejisi temelli kimya modülünün öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Lise öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmanın verileri açık uçlu sorulardan oluşan anketler ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin içerik analizi sonucunda heterojen karışımlar konusunda bir modül geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Yapılan uygulama sonucunda hazırlanan materyalin öğrencilerin eleştirel becerileri üzerinde tam bir etkisinin olmadığı, bu sebeple tekrardan yenilenerek kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda ise ülkemizdeki gibi REACT stratejisinin diğer yöntem ve tekniklerle karşılaştırılmasının yapılmasının yanında materyal geliştirilerek kullanılması üzerinde de çalışmalar mevcuttur. Yurt dışında hem fen bilimlerinde hem de diğer disiplinlerde -özellikle diğer disiplinlerde- yapılan çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde ise çalışmalarda PISA ve TIMSS (Harmin, Darwis & Budi, 2020; Lestari, Sahputra & Ira Lestari 2021; Taraufu, Gumolung & Caroles, 2020) vurgusu yapılarak öğrencilerin konuları nasıl daha iyi öğrenecekleri üzerine çalışma örnekleri görülmektedir.

3. YÖNTEM

Bu kısımda çalışmanın deseni, katılımcılar, veri toplama araçları, verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nitel ve nicel desenlerin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseni kullanılmıştır.

Karma yöntemler bir çalışmadaki nitel ve nicel çalışmaların ve bu çalışmalarda elde edilen verilerin birleştirilmesini ya da bütünleştirilmesini ifade eden çalışmalardır. Çalışmanın nicel kısmında verilerin toplanması amacıyla anketler, psikoloji testlerinde olduğu gibi kapalı uçlu cevapların olduğu testler kullanılırken; nitel kısımda cevabın önceden belli olmadığı, açık uçlu olarak ifade edilen soruların yer aldığı formlar kullanılır. Karma yöntem ile gerçekleştirilen çalışmaların 80'li yılların sonlarına doğru kullanıldığı görülse de temeli daha eskilere dayanmaktadır. Campbell ve Fisk (1959) psikolojik özellikler üzerindeki çalışmalarında her ne kadar nicel desenleri kullanmış olsalar bile verilerin toplanması sırasında gözlem, mülakat gibi nitel çalışmalarda kullanılan veri toplama yöntemlerini de kullanmışlardır (akt. Creswell, 2016). Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda çoklu yöntem (karma yöntem) kullanımının nitel ve nicel yöntemlerdeki eksiklikleri giderebileceği fikrine belirtilmiştir. Karma yöntemlerde kullanılan birçok desen bulunmaktadır (Creswell, 2016). Bu çalışmada karma yöntemli desenlerden keşfedici sıralı karma yöntem deseni kullanılmıştır.

Keşfedici karma yöntem deseninde çalışmaya bir nitel çalışma ile başlanır. Bu çalışma ile katılımcıların konuya yönelik bakış açıları keşfedilir. İlk basamakta elde edilen nicel basamakta kullanılacak uygun ölçme araçlarının planlanması ya da değişkenlerin belirlenmesinde kullanılır. Keşfedici sıralı karma desende amaç; özel evren için daha iyi öğrenme yöntemlerini geliştirmek ve nicel boyutta katılımcılardan toplanan verilerin evrene genellenip genellenemeyeceğini görmektir (Creswell, 2016).

Çalışmanın nitel kısmı durum çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Durum çalışmaları araştırmacının bir durumu, programı, süreci ya da bir olayı

derinlemesine inceleyerek analiz ettiği bir desendir. Durum çalışmaları zaman ve incelenen durum ile sınırlı olup araştırmacılar inceleme boyunca veri toplama araçları ile verileri toplarlar (Creswell, 2016; Stake, 1995; Yin, 2009).

Çalışmanın nicel kısmında ise yarı deneme modellerinde yer alan ön test son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Ön test son test kontrol gruplu modelin kodlanmış hali aşağıdaki gibidir.

Grup oluşturma	Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
Yansız (random)	Kontrol grubu (A)	O _{1,1}		O _{1,2}
seçim	Deney grubu (B)	O _{1,2}	X	O _{2,2}
		Zaman		

Şekil 1. Ön test son test kontrol gruplu modelin kodlanmış hali (Tanrıöğen, 2014)

Bu modelde kontrol ve deney gruplarındaki elemanlar birbirlerine eşit olacak şekilde yansız bir seçim ile oluşturulur. Her iki gruba da çalışma öncesinde bir ön test uygulanır ve çalışma öncesindeki durumları belirlenir. Daha sonra deney grubuna uygulama yapılırken kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmaz. Çalışma sürecinin sonucunda her iki gruba da bağımsız değişken ile ilgili ölçümler uygulanır ve veriler toplanır (Tanrıöğen, 2014).

3.2 Evrem ve örneklem

Bu çalışmanın evrenini ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olan 8. sınıf öğrencileri ve öğretmenler oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi Doğu Karadeniz'de bir ilde yer alan devlet okullarından rastgele yöntem ile seçilen bir okuldaki 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada yer alan kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin bilgileri aşağıdaki gibidir.

Tablo 3. Kontrol ve deney grubunun dağılımı

	Kız	Erkek	
Kontrol Grubu	13	12	25
Deney Grubu	15	8	23
Toplam	28	20	48

Ayrıca çalışmada yer alan öğretmenler ile ilgili bilgiler aşağıda yer alan tablodaki gibidir.

Tablo 4. Öğretmenlerin branş ve görev süreleri dağılımı

Görev	Görev süresi		Görev yeri	
Fen Bilimleri Öğretmeni	1-5 yıl	14 (%36,84)	Devlet	20 (%52,63)
	6-10 yıl	14 (%36,84)	Özel	15 (%39,47)
	11 yıl ve üstü	7 (%18,2)		
Fizik Öğretmeni	1-5 yıl	3 (%7,89)	Devlet	
	6-10 yıl		Özel	3 (%7,89)
	11 yıl ve üstü			
Toplam		38 (%100)		38 (%100)

Çalışmaya katılan öğretmenlerin büyük bir kısmını fen bilimleri öğretmenleri (N=35) oluşturmaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin %36,84'ü meslekteki ilk beş yılı içerisinde, %36,84'ü 6-10 yılı içerisinde, %18,2'si ise 11 yıldan daha uzun süredir görev yapmaktadır. Bu öğretmenlerin %52'63'ü devlet okullarında görev yaparken; %39,47'si özel okullarda görev yapmaktadır. Çalışmaya katılan fizik öğretmenleri ise özel okullarda (%7,89) görev yapmaktadır ve öğretmenler mesleğinin ilk beş yılı içerisinde.

3.3 Çalışmanın Gerçekleştirilmesi ve Araştırmacının Rolü

Çalışmanın ilk kısmında öğretmenlerin LGS'ye yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanan anketler uygulanmıştır. Anketlerden elde edilen verilere göre sekizinci sınıflarda basınç ünitesine yönelik REACT stratejisine uygun şekilde bir modül tasarımı gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan modül fen bilimlerinde alan uzmanlarına gönderilerek bağlam temelli öğrenme, REACT stratejisi, modülde kullanılan örnekler, sınıf düzeyine uygunluğu, dil açısından değerlendirilmiştir. Alan uzmanlarının vermiş olduğu geri dönütler dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra verilerin toplanması amacıyla kavram yanılgıları ve başarı testleri oluşturulmuştur. Hazırlanan testler ile ilgili istatistiksel bilgiler veri toplama araçları kısmında belirtilecektir.

Çalışmanın örneklemini sekizinci sınıfların oluşturması çalışmanın yapıldığı okulda bazı sınırlamaların olmasına sebep olmuştur. Sınırlamalardan birisi çalışmanın dersin öğretmenini tarafından gerçekleştirilmesidir. Bu sebeple çalışmanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla çalışmadan önce dersin öğretmenine REACT stratejisi ve basamakları ile ilgili çalışma gerçekleştirilmiştir. Deneyimleme ve işbirliği başmaklarında yer alan deneyler ile ilgili neler yapılması gerektiği, neler yapılabileceği konuşulmuş ve notlar alınmıştır. Dersin öğretmeninden uygulama sırasındaki gözlemlerini not etmeleri istenmiş ve aldıkları notlar üzerinde konuşulmuştur. Dersin öğretmenini meslekte onuncu yılını dolduran, lisansüstü çalışma yapmış ve sekizinci sınıf düzeyinde sürekli derslere girmiş bir öğretmendir.

Araştırmacının bu çalışmadaki rolü -sınırlılıklarla birlikte- katılımcı olarak gözlemci (Glesne, 2012) şeklindedir. Patton (2014) kitabında gözlemci olmayı “katılımcı mı, seyirci mi yoksa her ikisi mi?” şeklinde ifade etmektedir. Gözlem stratejilerini birbirinden ayıran en önemli kısım araştırmacının çalışmada katılımcı olma derecesidir. Katılımcı derecesi tam bir katılımcı olarak çalışmanın tamamen içinde olmak ve izleyici olarak çalışılan ortamda ayrı olması arasında bir yerededir ve her iki durumda da çok sayıda seçeneğin yer aldığı bir durumdur. Araştırmacı çalışmanın başında izleyici iken çalışmanın sonuna doğru tam katılımcı olabilir ya da tam katılımcı olarak başlanan bir çalışmanın sonucunda kademeli olarak izleyici rolüne geçiş gerçekleşebilir (Patton, 2014). Ayrıca Patton (2014) kitabında yapılan gözlemin bilinmesi ve bilinmemesi durumuna işaret ederek araştırmacının gözlemlerde elde edilen verilerin geçerlik ve güvenilirliğine üzerinde bir sorun teşkil edebileceğini belirtmektedir. Çünkü bireyler gözlemlendiklerini bildiklerinde normal yaşantılarından farklı davranışlar sergileyebilmektedir. Tersine şekilde bireylerin gözlemlendiklerini bilmedikleri zaman ise doğal davranışlar sergiledikleri ifade edilmektedir. Bu bağlamda araştırmacı bu çalışmada katılımcı olarak gözlemci şeklinde çalışmaya katılmış ve verileri toplamıştır.

3.4 Veri Toplama Araçları

3.4.1 LGS sınav analiz formu

Çalışmada öğretmenlerin LGS’ye yönelik görüşlerini belirleyebilmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu olan LGS Sınav Analizi Formu

(LSAF) kullanılmıştır. Google Forms üzerinden hazırlanan form LGS’de yer alan basınç sorularına yönelik olarak öğrencilerin neler bilmeleri gerektiğini ve soruların günlük yaşam ile ne kadar ilişkili olduğunu belirten sorular içermektedir. Hazırlanan form alan uzmanlarına gönderilerek incelenmesi sağlanmış ve geri dönüşlere göre son hali oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında araştırmacı tarafından önceden planlanan sorular yer alır. Araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak farklı ya da sonda soruları adı verilen sorular sorabilir. Katılımcılardan cevapları detaylandırmaları istenebilir (Karasar, 2016; Patton, 2014).

3.4.2 Basınç ünitesi başarı ve kavram yanlışlığı testi

Basınç ünitesine yönelik başarı ve kavram yanlışlığı testinin geliştirilmesinde Güler (2015)’in test geliştirme basamaklarında yararlanılmıştır.

3.4.3 Testin amacının ve kapsamının belirlenmesi

Çalışmada kullanılan başarı testi fen bilimleri dersi kapsamında 8. sınıf “Basınç” ünitesine yönelik ülkemiz 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (FBDÖP) yer alan kazanımlar dikkate alınarak hazırlanması amaçlanmıştır. Testin kapsamı ile ilgili bilgiler 2018 FBDÖP yer alan kazanımları, önerilen ders saati, ünite, konular ve içerdikleri uyarılar dikkate alınarak hazırlanmıştır (MEB, 2018). Basınç ünitesine ait bilgiler aşağıdaki gibidir.

Tablo 5. Basınç ünitesi hakkında genel bilgiler

Ünite Adı	Konu Alan Adı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Kazanımların Yüzdesi
F.8.3.1. Basınç	Fiziksel Olaylar	3	10	%6,9

Tablo 5’te yer alan bilgilere bakıldığında basınç ile ilgili kazanımların öğrencilere 10 ders saatinde öğretilmesi önerilmektedir. Basınç ünitesine yönelik konu, süre, kazanım ve açıklamalar tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Basınç ünitesi konu, kazanım ve açıklamaları

Konu	Önerilen Süre	Kazanımlar	Açıklamalar
Basınç	10 ders saati	F.8.3.1.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder.	Basınç birimi olarak Pascal verilir. Matematiksel bağıntılara girilmez.
		F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.	a. Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları belirtilir. Açık hava basıncı örneklendirilir.
		F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir	b. Matematiksel bağıntılara girilmez. c. Gaz basıncını etkileyen değişkenlere girilmez. a. Sıvı basıncı ile ilgili Pascal prensibinin uygulamalarından örnekler verilir. b. Bilimsel bilgi türü olarak ilke ve prensiplere vurgu yapılır.

3.4.4 Soru tipi, sayısı, içeriği ve test süresi

Başarı testinin sorular bir soru kökü ve 4 seçenekten oluşacak şekilde hazırlanmıştır. Soruların oluşturulmasında 2018 FBDÖP’de yer alan kazanımlar ve bakanlığın LGS’de sormuş olduğu sorular dikkate alınmıştır. Soruların geliştirilmesi sürecinde sekizinci sınıf ders kitabı ve konuya yönelik olarak ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalar incelenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığının 2018 yılından itibaren uygulamaya koymuş olduğu LGS ile soruların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi (Milli Eğitim Bakanlığı, 2022) vurgusu yapılmaktadır. Bu bağlamda incelemeler yapıldıktan sonra öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri ya da TV, internet, sosyal medya gibi yapılar üzerinden

ulaşabilecekleri örnekler belirlenerek sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular incelendikten sonra toplam 20 sorudan oluşan başarı testi oluşturulmuştur. Oluşturulan testin çözümünün bir ders saatini geçmeyecek şekilde olmasına dikkat edilmiştir.

Kavram testinde ise her soru 4 kısımdan oluşmaktadır. Soruların birinci ve nc kısımları soru ve soruya yönelik sebebi içerirken; ikinci ve dördüncü kısımları ise güven basamaklarını içermektedir. Birinci kısımda konuya yönelik soru sorulurken nc kısımda öğrencinin vermiş olduğu cevabın sebebi sorulmaktadır. Diğer iki kısımda ise öğrencinin cevabından emin olup olmama durumu belirlenmektedir. Kavram testi de başarı testi gibi bir ders saatini geçmeyecek şekilde olmasına dikkat edilmiş ve 12 sorudan oluşmaktadır.

3.4.5 Testin geçerliği

Hazırlanan başarı testinin kapsam geçerliğini kontrol edebilmek için bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan bu belirtke tablosunda soruların hangi kazanıma yönelik olduğu, Yenilenmiş Bloom taksonomisi, PISA ve TIMSS sorularına benzerliği ve Piaget'in düşünme becerilerine göre sınıflandırılması ve günlük yaşam ile bağlam oluşturma derecesi yer almaktadır. Soruların uluslararası sınavlardaki benzerliği ve günlük yaşam ile bağlam oluşturması değerlendirilirken en düşük (1) en yüksek (5) şeklinde değerlendirilmiştir. Bu sınıflandırma için fen bilimleri alanında 3 alan uzmanı, 6 fen bilimleri öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca soruların yazım aşamasında bit Türkçe ğretmeninin görüşüne başvurulmuştur. Türkçe ğretmeni soruları yazım kuralları, noktalama işaretleri ve anlatım şekli açısından değerlendirmiştir. Uzman geri dönütleri sonrasında 4 soruda soru kökü tekrardan incelenmiş ve düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan değişiklikler ile 20 sorudan oluşan başarı testine son hali verilmiştir.

Tablo 7. Başarı testi sorularının belirtke tablosu

Soru	Kazanım	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Bağlam Ol.
1	F.8.3.1.1.			X				5
2	F.8.3.1.1.				X			4
3	F.8.3.1.1.			X				5
4	F.8.3.1.1.		X					4
5	F.8.3.1.2.		X					5
6	F.8.3.1.1.		X					4
7	F.8.3.1.1.		X					5
8	F.8.3.1.2.				X			5
9	F.8.3.1.2.			X				5
10	F.8.3.1.2.			X				4
11	F.8.3.1.2.		X					4
12	F.8.3.1.2.		X					4
13	F.8.3.1.1.		X					3
14	F.8.3.1.2.		X					4
15	F.8.3.1.2.		X					5
16	F.8.3.1.2.			X				5
17	F.8.3.1.2.		X					4
18	F.8.3.1.2.				X			3
19	F.8.3.1.1.		X					4
20	F.8.3.1.1.		X					4

Tablo 8. Soruların Piaget'in düşünme becerilerine ve günlük yaşam ile benzerliklerine göre dağılımı

Soru	Hipotez Kurma	Oranlı Düşünme	Değişkenleri Belirleme ...	Olasılıklı Düşünme	Kombinezonlu Düşünme	Korelasyonel Düşünme	Benzerlik
1			X				5
2					X		4
3			X				5
4			X				3
5			X				5
6			X				4
7			X				2
8	X						4
9			X				4

10				X			4
11			X				3
12	X						2
13	X						2
14	X						4
15	X						1
16			X				2
17					X		4
18	X						4
19						X	4
20	X						3

Kavram yanlışları testinde yer alan soruların belirtke tablosu aşağıdaki gibidir.

Tablo 9. Kavram yanlışları testi belirtke tablosu

Soru	Kazanım	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlen.
1	F.8.3.1.1.		X				
2	F.8.3.1.1.				X		
3	F.8.3.1.2.				X		
4	F.8.3.1.2.			X			
5	F.8.3.1.1.		X				
6	F.8.3.1.2.					X	
7	F.8.3.1.2.		X				
8	F.8.3.1.2.		X				
9	F.8.3.1.2.					X	
10	F.8.3.1.2.			X			
11	F.8.3.1.3.		X				
12	F.8.3.1.2.			X			

3.4.6 Pilot uygulama

20 sorudan oluşan çoktan seçmeli “Basınç” Ünitesi Başarı Testi 2021-202 eğitim öğretim yılında Doğu Karadeniz’de bir il merkezinde yer alan ortaokulda öğrenim göre 212 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan inceleme sonucunda eksik, hatalı ya da eksik işaretlemesi olan 18 test kağıdı analiz dışında

bırakılmıştır. Toplamda 194 öğrenciye uygulanan başarı testinin analizi yapılmıştır. Kavram yanlışları testinde ise tüm eksik, hatalı ya da eksik işaretlemesi olan testler çıkarıldığında 153 kişiye ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde pilot uygulamada katılımcı sayısının madde sayısının en az 5 katı (Tavşancıl, 2010) ya da madde sayısının 10 katı (Kline, 2005) olması gerektiğini ifade eden kaynaklar bulunmaktadır. Bu kaynaklara göre başarı testi için pilot çalışmada ulaşılan katılımcı sayısının yeterli olduğu ifade edilebilir.

3.4.7 Güvenirlik ve madde analizleri

Geliştirilen başarı testinin ve kavram yanlışları testinin veri analizi yapılırken doğru cevap için (1) yanlış ve boş cevaplar için (0) kullanılmış ve değerler Microsoft Excel üzerine işlenmiştir. Geliştirilen başarı testindeki soruların güvenilirliği için KR20 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Bir sorunun bireylerin ölçülmek istenen özelliği öğrenip öğrenmediklerini belirleyebilmek için soruların madde ayırt edicilik indeksleri; her bir sorunun doğru cevaplanma oranını belirleyebilmek içinse madde güçlük indeksi hesaplanmıştır. Geliştirilen testin madde ayırtıcılık ve güçlük indekslerinin değerlendirilmesinde aşağıda yer alan tablo kullanılmıştır. (İpek Akbulut & Çepni, 2013; Karşı & Ayas, 2013).

Tablo 10. Madde ayırt edicilik ve güçlük değerlendirilmesi

	Değer	Açıklama
Madde ayırt edicilik indeksi	0.40 ve üstü	Çok iyi madde
	0.30-0.39	Oldukça iyi madde
	0.20-0.29	Düzenlenip geliştirilmeli
	0.19 ve daha düşük	Çok zayıf madde testten çıkarılmalı
Madde güçlük indeksi	0.61 ve üstü	Kolay madde
	0.60-0.40	Orta güçlükte madde
	0.39 ve aşağısı	Zor madde

Basınç Başarı Testine ait madde analizlerini ifade eden tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 11. Basınç Başarı Testi madde analizi

Soru	Doğru cevap	Ayırt edicilik indeksi	Değerlendirme	Güçlük İndeksi	Değerlendirme
1	130	0.57	Çok iyi madde	0.67	Kolay madde
2	81	0.40	Çok iyi madde	0.42	Orta güçlükte m
3	70	0.25*	Geliştirilmeli	0.36	Zor madde
4	133	0.59	Çok iyi madde	0.69	Kolay madde
5	63	0.32	Oldukça iyi madde	0.32	Zor madde
6	119	0.61	Çok iyi madde	0.61	Kolay madde
7	130	0.44	Çok iyi madde	0.67	Kolay madde
8	188	0.06**	Testten çıkarılmalı	0.97	Kolay madde
9	102	0.53	Çok iyi madde	0.53	Orta güçlükte m
10	93	0.60	Çok iyi madde	0.48	Orta güçlükte m
11	94	0.47	Çok iyi madde	0.48	Orta güçlükte m
12	102	0.47	Çok iyi madde	0.53	Orta güçlükte m
13	44	0.29*	Geliştirilmeli	0.23	Zor madde
14	63	0.28*	Geliştirilmeli	0.32	Zor madde
15	96	0.54	Çok iyi madde	0.49	Orta güçlükte m
16	30	0.02**	Testten çıkarılmalı	0.15	Zor madde
17	59	0.22*	Geliştirilmeli	0.30	Zor madde
18	109	0.64	Çok iyi madde	0.56	Orta güçlükte m
19	174	0.17**	Testten çıkarılmalı	0.90	Kolay madde
20	181	0.32	Oldukça iyi madde	0.93	Kolay madde

* geliştirilerek düzenlenen maddeler

** değiştirilen maddeler

Tabloda yer alan verilere bakıldığında 3 (0.25), 13 (0.29) ve 14. (0.28) sorular düzenlendikten ve alan uzmanlarına danışıldıktan sonra tekrar teste alınmıştır. 8 (0.06), 16 (0.02) ve 19. (0.17) sorular ise değiştirilmiştir. Testin ortalama güçlük indeksi 0.53, ortalama madde ayıricılık indeksi ise 0.39 olarak hesaplanmıştır. Başarı testinin orta güçlükte bir test olduğu ifade edilebilir. Başarı testinin güvenilirlik analizi için Kuder Richardson-20 (KR20) iç tutarlılık katsayısı 0.73 olarak hesaplanmıştır.

Kavram yanılgısı testine yönelik yapılan madde analizi tablosu ise aşağıdaki gibidir.

Tablo 12. Kavram yanılgıları testi madde analizi

Soru	Doğru cevap	Ayırt edicilik indeksi	Değerlendirme	Güçlük İndeksi	Değerlendirme
1	15	0.15**	Testten çıkarılmalı	0.10	Zor madde
2	80	0.47	Çok iyi madde	0.52	Orta güçlükte m
3	78	0.63	Çok iyi madde	0.51	Orta güçlükte m
4	80	0.49	Çok iyi madde	0.52	Orta güçlükte m
5	67	0.49	Çok iyi madde	0.44	Orta güçlükte m
6	82	0.59	Çok iyi madde	0.54	Orta güçlükte m
7	42	0.29*	Geliştirilmeli	0.27	Zor madde
8	57	0.65	Çok iyi madde	0.37	Zor madde
9	13	0.20*	Geliştirilmeli	0.08	Zor madde
10	59	0.53	Çok iyi madde	0.39	Zor madde
11	27	0.23*	Geliştirilmeli	0.18	Zor madde
12	56	0.48	Çok iyi madde	0.37	Zor madde

* geliştirilerek düzenlenen maddeler

** değiştirilen maddeler

Tabloda yer alan verilere bakıldığında ilk sorunun ayırt edicilik indeksinin düşük olduğu (0.15) için testten çıkarılarak değişiklik yapılmıştır. Ayrıca 7 (0.29), 9 (0.20) ve 11. (0.23) sorularda gerekli düzenlemeler yapılmış ve test son hali verilmiştir. Testin ortalama güçlüğü 0.36, ortalama ayırt ediciliği ise 0.43 olarak hesaplanmıştır. Testin iyi sorulara sahip orta zorlukta bir test olduğu ifade edilebilir. Kavram yanılgıları testinin güvenirlik analizi için Kuder Richardson-20 (KR20) iç tutarlılık katsayısı 0.64 olarak hesaplanmıştır.

Testlerin sonra halleri ekler kısmına eklenmiştir.

3.4.8 Açımlayıcı Faktör Analizi

Başarı ve kavram yanılgısı testlerinin faktör yapısını ortaya koymak için Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi yapılmıştır. Faktör analizi ölçme araçlarının yapısının belirlenmesinde en çok kullanılan bir tekniktir. Faktör analizi sayesinde ölçme aracının ölçülmek istenilen niteliği ölçebilmesi hakkında bilgi edinilebilir. Başarı testlerinin klasik test teorisine göre 1-0 şeklinde kodlanmasından dolayı başarı testlerine ölçeklerden farklı olarak tetrakorik faktör analizi yapılması uygundur. Bu analizin yapılabilmesi için Lorenzo-Seva ve

Ferrando (2006) tarafından geliştirilen “Factor 12.02.01” programı kullanılmıştır. Başarı ve kavram testinde doğru cevaplar için “1” yanlış cevaplar için “0” girilerek Microsoft Excel programında .dat dosyaları oluşturulmuştur. Oluşturulan dosya programın “Read Data” kısmına girilerek soru sayısı ve katılımcı sayıları belirlenmiştir. Sonrasında "Configure Analysis" kısmında “Polychoric Correlations” işaretlenmiştir. Faktör sayısı girilerek döndürme türü olarak faktörlerin birbirleri ile ilişkili olduğu düşünüldüğünden “Direkt Oblimun” seçeneği seçilmiş ve “Compute” seçeneğine tıklanarak analiz gerçekleştirilmiştir.

Başarı testi için örneklem büyüklüğünün yeterliğini belirleyebilmek için yapılan Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değeri .735 olarak hesaplanmış ve örneklem büyüklüğünün AFA için yeterli olduğu görülmüştür. Bu değer Field (2009) tarafından .50’nin üzerinde olduğunda örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu, .80-.70 aralığında ise orta düzey olduğu şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca verilerin faktör incelemesi için verilerin küreselliği testi olan Barlett testinin sonucunda $\chi^2(190) = 2135.6$; $p < .05$ olarak bulunmuştur ($p = .00$). Buna göre soru maddeleri arasındaki korelasyonların AFA için yeterli olduğu belirlenmiştir.

Yapılan AFA sonucunda 20 sorudan oluşan başarı testinin 3 alt boyuttan oluştuğu ve bu alt boyutların testin %49,85’sini açıkladığı tespit edilmiştir. Maddelerin öz değerleri ve açıklanma yüzdeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 13. Başarı testi faktör analizi bulguları

Soru	Öz değer	Gerçek Verinin Açıklama %’si
1	5,46*	28,04*
2	2,16*	11,06*
3	2,14*	10,75*
4	1,48	7,44
5	1,32	6,76
6	1,15	5,89
7	1,06	5,11
8	0,95	4,63
9	0,79	3,77
10	0,65	3,35
11	0,58	2,86

12	0,48	2,44
13	0,43	2,12
14	0,37	1,65
15	0,30	1,55
16	0,25	1,13
17	0,15	0,78
18	0,12	0,55
19	0,09	0,01
20	0,00	0,00

Tablo 13'teki verilere dikkat edildiğinde sorularla ilgili öz değerler ve açıklama yüzdeleri görülmektedir. Başarı testinin doğrulayıcı faktör analizi kısmında ise ki kare/ serbestlik derecesi ve uyumluluk indekslerine bakılmıştır. Serbestlik derecesinin anlamlılık değerinin (p) .00 olduğu belirlenmiştir. DFA'nın uyum indekslerine bakıldığında ise aşağıdaki gibi bir tablo oluşturulabilir.

Tablo 14. Uyum indeksleri

Uyum indeksleri	Kabul edilebilir Sınır	Mükemmel uyum sınır
NNFI	0,90 ve üzeri	0,95 ve üzeri
GFI	0,85 ve üzeri	0,90 ve üzeri
AGFI	0,85 ve üzeri	0,90 ve üzeri
RMSEA	=0,05 ve =0,08 arası	=0,00 ve <0,05 arası

Tablo 14'te yer alan uyum indekslerine bakıldığında ölçeğin RMSEA değerinin 0,072 olduğu, NNFI değerinin ise 0,927 olduğu görülmektedir. Bu bakımdan başarı testinin doğrulanmasında faktörlerin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir.

Kavram yanılırları testi için örneklem büyüklüğünün yeterliğini belirleyebilmek için yapılan Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değeri .681 olarak hesaplanmış ve örneklem büyüklüğünün AFA için yeterli olduğu görülmüştür. Bu değer Field (2009) tarafından .50'nin üzerinde olduğunda örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu, .70-.60 aralığında ise zayıf düzey olduğu şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca verilerin faktör incelemesi için verilerin küreselliği testi olan Barlett testinin

sonucunda $\chi^2(66) = 288,380$; $p < .05$ olarak bulunmuştur ($p = .00$). Aynı değerlendirmeler Factor Programı tarafından gerçekleştirildiğinde ise KMO değeri .038, küresellik testi ise $\chi^2(66) = 1131,5$; $p < .05$ şeklinde belirlenmiştir. Buna göre soru maddeleri arasındaki korelasyonların AFA için yeterli olduğu belirlenmiştir.

Yapılan AFA sonucunda 12 sorudan oluşan başarı testinin 3 alt boyuttan oluştuğu ve bu alt boyutların testin %67,32'sini açıkladığı tespit edilmiştir. Maddelerin öz değerleri ve açıklama yüzdeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 15. Kavram testi faktör analizi bulguları

Soru	Öz değer	Gerçek Verinin Açıklama %'si
1	3,66*	31,28
2	2,21*	19,17
3	1,99*	16,87
4	0,89	7,69
5	0,80	6,72
6	0,66	5,44
7	0,54	4,39
8	0,48	4,07
9	0,40	3,10
10	0,23	1,30
11	0,05	0,09
12	0,04	0,00

Tablo 15'teki verilere dikkat edildiğinde sorularla ilgili öz değerler ve açıklama yüzdeleri görülmektedir. Başarı testinin doğrulayıcı faktör analizi kısmında ise ki kare/ serbestlik derecesi ve uyumluluk indekslerine bakılmıştır. Serbestlik derecesinin anlamlılık değerinin (p) .00 olduğu belirlenmiştir. Çıkan sonuçların uyum indeksleri ile kıyaslaması yapıldığında tablo 14'te yer alan değerlere göre RMSEA değerinin kabul edilebilir sınırın üzerinde olduğu görülmektedir (0.095). Bu bakımdan kavram testi için yapılan AFA ve DFA sonuçlarının uyumsuz olduğu görülmektedir.

Her iki testte de yer alan kazanımlar ve sorular incelendiğinde ilk faktör için “katı basıncı”, ikinci faktör için “sıvı basıncı” ve üçüncü faktör için “basıncın günlük yaşamdaki örnekleri” isimlendirmesi kullanılmıştır.

3.4.9 Basınç Ünitesi Ders Materyalinin Uygulanması ve Verilerin Toplanması

Veri toplama araçları ile ilgili geçerlik-güvenirlik çalışmaları ve Basınç ünitesine yönelik ders materyalinin geliştirilmesinden sonra çalışmaya başlanmıştır. Çalışmanın ilk kısmını oluşturan öğretmen görüşleri için LGS Sınav Analiz Formu Google Forms üzerinden hazırlanan görüşme formaları e-mail, sosyal mesajlaşma uygulamaları ile öğretmenlere yöneltilmiştir. İlk gönderimin ardından yaklaşık iki hafta sonra hatırlatma yapmak için mesajlar tekrar gönderilmiştir. Öğretmenlerden gelen geri dönütler incelenmiştir. İki hafta sonra öğretmenlere tekrar mesajlar atılarak hatırlatmalar yapılmış ve geri dönütler incelenmiştir.

Pilot çalışmalar ile veri toplama araçlarının analizleri yapıldıktan sonra gerçek uygulama Doğu Karadeniz’de MEB’e bağlı bir okulun iki 8. sınıfı ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu 23 (15 kız; 8 erkek); deney grubu 25 (13 kız; 12 erkek) olmak üzere 48 öğrenci ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Basınç ünitesi sekizinci sınıfın 3. ünitesi olması sebebiyle Kasım-Aralık aylarında işlenmiştir. Dersin öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine Basınç Başarı Testi ve Basınç Kavram Yanılgıları Testini uygulamıştır. Daha sonra deney grubunda REACT stratejisinin basamaklarına uygun şekilde dersin işlenişi gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise 2018 FBDÖP çerçevesinde ders kitabı temelinde eğitim gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu arasındaki farkları ortaya koyabilmek için gözlem formu oluşturulmuş ve bu gözlem formu kullanılmıştır. Gözlem formu ekler kısmında yer almaktadır. REACT stratejisine uygun şekilde hazırlanan ders materyalinin ilk basamağı olan ilişkilendirme basamağına (Relating) ait örnek aşağıdaki gibidir.

“Benim için hayat ilk nefesimi aldığımda değil, ilk nefesimi tuttuğumda başladı.”

Şahika Ercümen

Bu ismi daha önce duymuş muydunuz?

Şahika Ercümen, küçükken geçirmiş olduğu astım rahatsızlığı nedeniyle spora başlayan ve bu uğraş sonucunda Türkiye ve Dünya rekortmenliğini elinde bulunduran milli sporcu... 22 Ekim 2016 tarihinde Antalya'nın Kaş ilçesi açıklarında Değişken Ağırlıklı Paletli alanında 110 metreye dalarak CMAS onaylı yeni bir dünya rekoru kırmıştır. Bu rekorunu "*Şehitler İçin Tek Nefes Tek Yürek*" pankartı açarak şehitlerimize adanmıştır.



Bugüne kadar yapmış olduğu dalışlardaki rekoru ve bu rekorların kendisi için önemi sorulduğunda Şahika Ercümen şu cevabı veriyor;

→ 6 dünya rekorum var. Biri Guinness Rekorlar Kitabı'na girdi. Dünya rekoru elde etmenin en büyük önemi ülkemizi uluslararası platformlarda başarı ve gururla temsil edebilmek. Her rekor sonrasında ay yıldızlı

bayrağı açtığım anda benden mutlusu olmuyor.

Milli sporcunun yapmış olduğu spora serbest dalış adı verilmektedir. Peki ama serbest dalış yapmanın vücut üzerindeki etkisi nedir? Bu sporu yaparken neden dikkat edilmelidir?

Ortalama insan ciğeri deniz seviyesinde 6lt, 10m. derinlikte 3lt, 20m. derinlikte ise 2lt kadardır. Serbest dalış ismi verilen tüpsüz dalışta 40m. derinlikten sonra akciğerlerin birbirine yapışıp patlamaması için ciğerlere kan dolmaya başlar. 90m.'den sonra ise akciğerler tenis topu kadar kalır.

Peki akciğerlerin kan dolarak tenis topu kadar kalmasının nedeni nedir? Hadi birlikte bakalım...

Görsel 1. Ders materyalinde yer alan ilişkilendirme basamağı örneği

Dersin öğretmeni tarafından basınç ünitesi tamamlandıktan sonra ön test olarak uygulanan testler son test olarak deney ve kontrol grubuna tekrar uygulanmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde Statistical Package for the Social Sciences 24 (SPSS 24) programı ve Microsoft Excel programı ve içerik analizi kullanılmıştır. Öğretmenlerin LGS'ye yönelik görüşlerini belirleyebilmek için içerik analizi kullanılmıştır. Öğretmenlerden gelen elde edilen veriler analiz edildikten sonra temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan temalar araştırmacı ve fen bilimleri alanın bir uzman tarafından incelenerek benzerlikler ve farklılıklar belirlenmiştir. Bu belirleme ile araştırmacı ve alan uzmanı arasındaki uyum yüzdesinin %80 olduğu belirlenmiştir. Miles ve Huberman (1994) tarafından elde edilen bulguların çalışmanın amacına uygunluğunu (güvenirliğini) belirlemek için yapılan hesaplamada

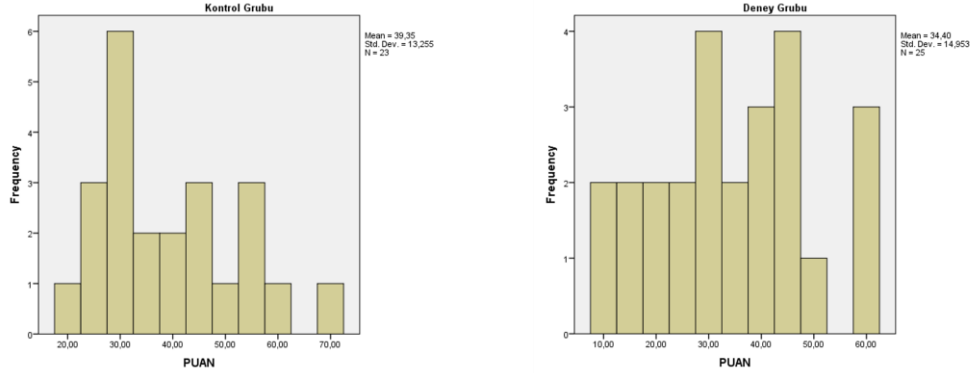
$$(\text{Güvenirlik} = \text{Görüş birliği} / (\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}))$$

formülü ile hesaplanmaktadır. Bu değerlendirmede bulguların uygunluğunu belirlenerek çalışmanın geçerliği, uyum düzeyi belirlenerek çalışmanın güvenirliği (Creswell & Miller, 2000) sağlanmıştır.

Hangi istatistiksel testin yapılacağına belirlenmesi amacıyla öncelikle SPSS programında normallik testleri yapılmıştır. Örneklem büyüklüğü 35 kişiden fazla olduğu için Kolmogorov-Smirnov testi kontrol edilmiştir (McKillup, 2012). Öğrencilerin başarı testi ön test puanlarına göre yapılan normallik testine ait tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 16. Grupların başarı ön test puanlarına göre normalliği

Grup	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistiki değer	Serbestlik derecesi	p
Kontrol	.194	23	.024
Deney	.096	25	.200



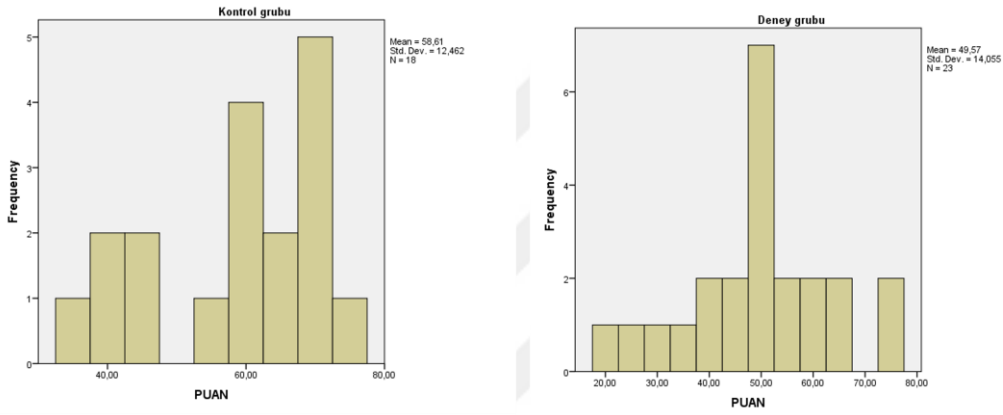
Grafik 1. Grupların ön test puanlarının histogram grafiği

Tablo 16’da yer alan değerler incelendiğinde kontrol grubu için anlamlılık değerinin (p) .05’ten küçük; deney grupları için anlamlılık değerinin (p) .05’ten büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca grupların histogram grafiklerine bakıldığında grupların dağılımının normal dağılıma göre farklı olduğu söylenebilir (Grafik 1). Bu bakımdan grupların ön test puanlarına göre normal dağılmadığı ifade edilebilir.

Kontrol ve deney gruplarının başarı testi son test puanlarına göre normallik testi yapıldığında ise aşağıdaki tablo oluşmaktadır.

Tablo 17. Grupların başarı son test puanlarına göre normalliği

Grup	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistiki değer	Serbestlik derecesi	p
Kontrol	.211	18	.033
Deney	.165	23	.108



Grafik 2. Grupların son test puanlarının histogram grafiği

Tablo 17’de yer alan verilere dikkat edildiğinde anlamlılık değerinin (p) kontrol grubu için .05’ten küçük; deney grubu için .05’ten büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca grupların histogram grafiklerine bakıldığında dağılımın normal dağılımdan farklı olduğu söylenebilir. Çalışmada yer alan grupların son test puanlarına göre de grupların normal dağılmadığı ifade edilebilir.

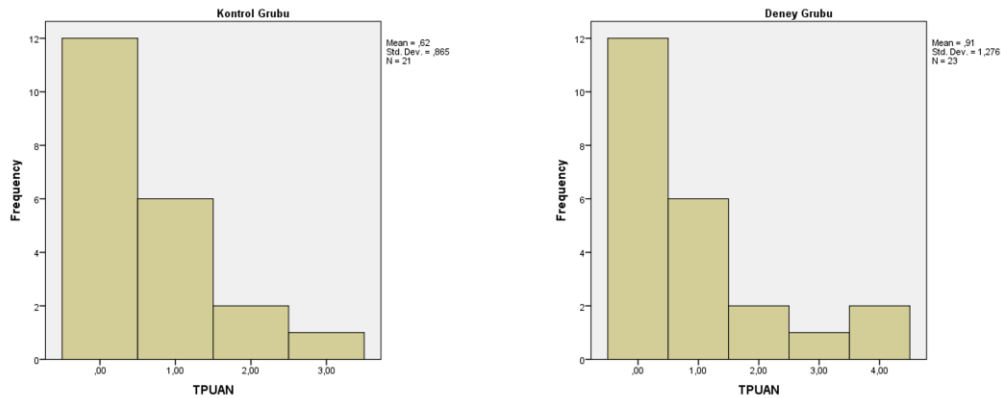
Yapılan normallik testi sonucunda başarı testlerinden elde edilen verilerin analizinde gruplar arasındaki ilişkinin incelenmesi için Mann Whitney U; grupların kendi içindeki ilişkinin incelenmesi için Wilcoxon İşaretli Sıralar analizi kullanılmıştır.

Kavram yanılgıları testinin değerlendirilmesinde Önder Çelikkanlı (2019)’nın yapmış olduğu düzenleme kullanılmıştır. Dört aşamadan oluşan kavram

yanılgıları testinde birinci ve üçüncü aşamaya vermiş oldukları doğru cevaplar (1), yanlış cevaplar (0) olarak kodlanmıştır. İkinci ve dördüncü basamak olan güven basamağında ise öğrencilerin emin olma durumları (1), emin olmama durumları (0) olarak kodlanmıştır. Önder Çelikkanlı (2019) çalışmasında öğrencilerin test puanlarını hesaplayabilmek için her sorudan aldığı puanları toplamıştır. Öğrencilerin sorulardan aldıkları puanları belirleyebilmek için ise Microsoft Excel programında “EĞER” formülünü kullanmıştır. Bu formülü yazarken 1 ve 0’ların yer aldığı satırlarda yer alan değerler “1111” şeklinde ise soru puanının 1; değilse 0 olarak belirlenmesi işaretlenmiştir. Daha sonra ortaya çıkan puanların toplamaları üzerinden çalışmalar yapılmıştır. SPSS 24 programına işlenen veriler daha sonra Excel programı üzerine aktarılmış ve burada formülün kullanımı gerçekleştirilmiştir. Formül sonucunda öğrencilerin oluşan test puanları belirlenmiş ve bu test puanları SPSS üzerinde yer alan veriler ile birleştirilmiştir. Tüm bu düzenlemeler den sonra öğrencilerin kavram yanılgıları testinden almış oldukları on test ve son testlerin analizi için normallik testleri yapılmıştır. Ön test puanlarına göre yapılan normallik testinin sonucu aşağıdaki gibidir.

Tablo 18. Grupların kavram ön test puanlarına göre normalliği

Grup	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistiki değer	Serbestlik derecesi	p
Kontrol	.334	21	.000
Deney	.347	22	.000

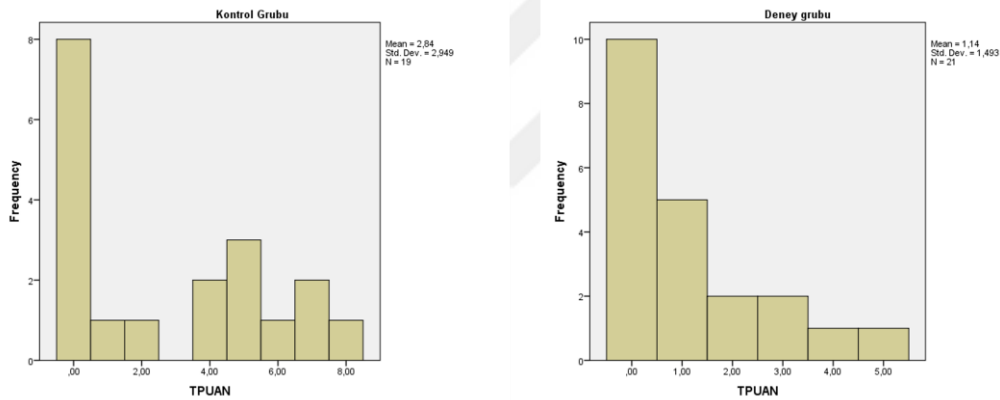


Grafik 3. Grupların kavram testi ön test puanlarının histogram grafiği

Tablo 18’de yer alan veriler incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının kavram testi ön puanlarına göre anlamlılık değerinin (p) .05’ten küçük olduğu görülmektedir. Grupların histogram grafikleri incelendiğinde sağa çarpıklık görülmektedir. Bu durumda verilerin normal dağılmadığı ifade edilebilir. Aynı şekilde grupların kavram testi son puanlarına göre normallik testi yapıldığında aşağıdaki verilere ulaşılmaktadır.

Tablo 19. Grupların kavram son test puanlarına göre normalliği

Grup	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistiki değer	Serbestlik derecesi	p
Kontrol	.253	19	.002
Deney	.254	21	.001



Grafik 4. Grupların kavram testi son test puanlarının histogram grafiği

Tablo 19’da yer alan verilere göre kontrol ve deney gruplarında kavram testi son test puanlarına göre dağılımın normal olmadığı görülmektedir. Ayrıca histogram grafiklerine bakıldığında sağa çarpıklıklar görülmektedir. Bu bakımdan çalışmada grupların kavram testinden almış oldukları puanların ilişkisini incelemek için Mann Whitney- U ve grupların kendi içlerindeki durumu inceleyebilmek için Wilcoxon İşaret Sıralı testler uygulanmıştır.

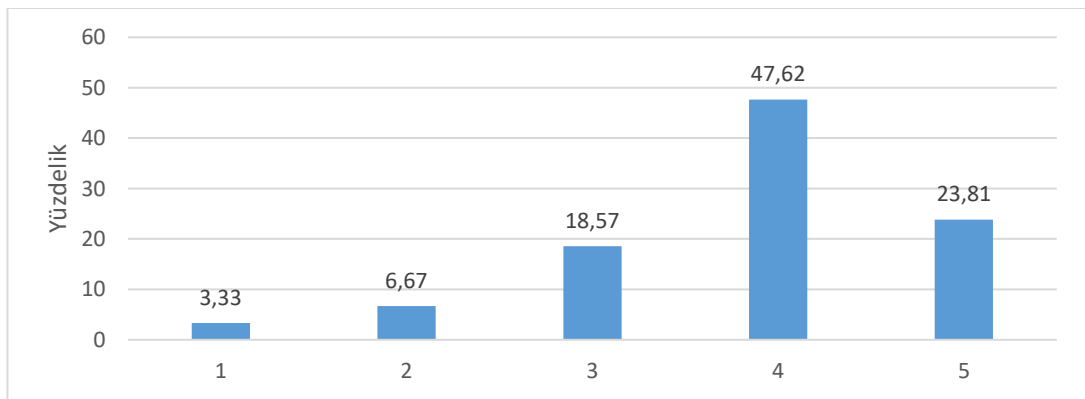
4. BULGULAR

4.1 Birinci alt probleme yönelik bulgular

2017-2018 yılında uygulanmaya başlayan LGS’de soruların tarzı değişmiştir. Öğretmenlere Liselere Geçiş Sistemi (LGS)’nde Basınç Ünitesi ile ilgili sorularda öncelikle öğrencilerin neler bilmesi gerektiği, sonrasında ise soruların günlük yaşam ile ne kadar ilişkilendirilebildiği sorulmuştur.

Öğretmenlerin öğrencilerin bilinmesi gerekenler ile ilgili verdiği cevaplar incelendiğinde genel olarak basınç konusunda “Basıncı etkileyen etmenler” başlığı altında cevapları toplamak mümkündür. Burada öğretmenler ağırlık-basınç ilişkisi, yüzey alanı-basınç ilişkisi, sıvının cinsi- basınç ilişkisi, derinlik-basınç ilişkisi şeklinde ifadeler ile temel olarak sorunun çözümünde konunun bilinmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ancak bazı öğretmenler sorulara yönelik olarak konunun yanında analitik düşünebilme becerisi, grafik okuma-yorumlama becerisi gibi bilimsel süreç becerilerini kapsayan durumları da belirtmişlerdir. Tüm cevaplar dikkate alındığında konunun genel olarak formül kullanılmadan öğretilmesi belirtilse de bazı öğretmenler basınç formüllerinin kullanılması gerektiğini ifade etmiştir.

Basınç konusunda sorulan soruların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesine bakıldığında öğretmenlere 1-5 arasında en az ilişkiden en çok ilişkiye doğru seçim yapmaları istenmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde aşağıda yer alan grafik oluşturulabilir.



Grafik 5. Basınç sorularının günlük hayat ile ilişkilendirilmesi

Yukarıda yer alan tablo incelendiğinde 2018 yılından itibaren sorulan basınç sorularının genel olarak günlük yaşam ile ilişkili olduğu (4: %47,62) söylenebilir.

Öğretmenlerin LGS hakkındaki görüşlerine dikkat edildiğinde sorulan sorularda genel olarak günlük yaşam ile bağlam oluşturabildikleri ifade edilebilir. Bu durum Milli Eğitim Bakanlığı'nın sınav grubu öğrencileri için her eğitim öğretim döneminde sınav öğrencileri için yayınlamış olduğu (*MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü*, n.d.) örnek sorular ile de desteklenebilir. İlgili alan incelendiğinde günlük yaşam ile bağlam oluşturma öğrencilerin fen bilimlerine yönelik akademik başarıları, tutumları, ilgileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu ifade edilen çalışmalar görülmektedir (Çelebi, 2021; Erdoğan Karaş, 2019; Hamid et al., 2021; Kurniawati et al., 2021; Tandean, 2020; E. Ültay & Ültay, 2014; N. Ültay & Dönmez Usta, 2016). Bakanlık 2020 yılında yayınlamış olduğu TIMSS ön raporuna göre ülkemizin fen bilimleri puanında artış gözlenmiştir (MEB, 2020). Uluslararası düzeyde yapılan PISA ve TIMSS gibi sınavların öğretim programlarını düzenlemeleri için bir veri seti oluşturduğu göz önüne alındığında bireylerin öğretiminde günlük yaşam ile ilişki kurabilmenin önemli olduğu söylenebilir.

4.2 İkinci alt probleme yönelik bulgular

Hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi incelendiğinde ise aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Yapılan normallik testi sonucunda kontrol ve deney grubunda verilerin normal dağılmadığı görülmüştür (Tablo 16 ve Tablo 17). Verilerin normal dağılmaması sebebi ile grupların başarı puanlarına yönelik ilişkinin ortaya konulabilmesi için gruplar arasında Mann Whitney U testi; grupların kendi içerisinde ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi gerçekleştirilmiştir.

Kontrol ve deney gruplarının ön test puanlarına göre yapılan Mann Whitney U testi aşağıdaki gibidir.

Tablo 20. Grupların başarı testi ön test puanlarının U testi

Mann-Whitney U	239,000
Wilcoxon W	564,000
Z	-1,009
Asymp. Sig. (2-tailed)	.313

Tablo 21. Grupların ön test puanlarının sıra ortalamaları

Grup	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam
Deney	23	26,61	612,0
Kontrol	25	22,56	564,00
Total	48		

Yapılan MWU testinde anlamlılık değerinin (p) .05'ten büyük olduğu görülmektedir (Tablo 20). Buna göre kontrol ve deney gruplarının çalışma öncesinde puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan çalışmada uygulama sonrasında toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 22. Grupların başarı testi son test puanlarının U testi

Mann-Whitney U	131,500
Wilcoxon W	407,500
Z	-1,996
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046

Tablo 23. Grupların son test puanlarının sıra ortalamaları

Grup	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam
Deney	18	25,19	453,50
Kontrol	23	17,72	407,50
Total	41		

Tablo 22’de yer alan veriler incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına yönelik anlamlılık değerinin (p) .05’ten küçük olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son testte sorulara vermiş oldukları cevapların yüzdelikleri aşağıdaki tablodaki gibidir.

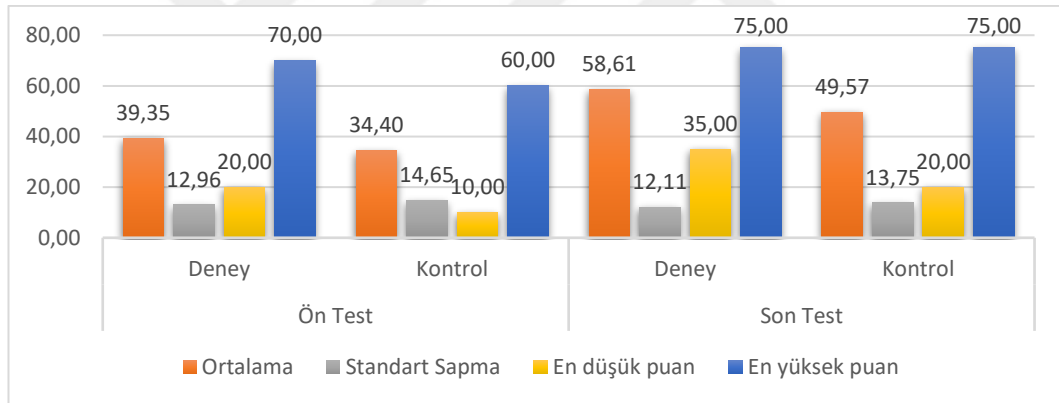
Tablo 24. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin test sorularına vermiş oldukları cevapların dağılımı

Soru no	Grup	Ön test				Son test			
		A	B	C	D	A	B	C	D
		%				%			
1	D	22%	17%	61%	0%	22%	0%	78%	0%
	K	28%	20%	36%	16%	9%	4%	78%	9%
2	D	9%	57%	26%	9%	6%	61%	33%	0%
	K	4%	48%	28%	20%	10%	43%	43%	5%
3	D	23%	14%	14%	50%	22%	33%	17%	28%
	K	18%	32%	36%	14%	36%	18%	14%	32%
4	D	70%	9%	9%	13%	78%	0%	11%	11%
	K	76%	12%	4%	8%	81%	10%	5%	5%
5	D	43%	13%	30%	13%	50%	0%	28%	22%
	K	26%	13%	39%	22%	45%	14%	27%	14%
6	D	9%	57%	0%	35%	0%	61%	6%	33%
	K	21%	33%	4%	42%	17%	52%	0%	30%
7	D	73%	0%	14%	14%	94%	0%	6%	0%
	K	65%	0%	26%	9%	61%	4%	17%	17%
8	D	13%	9%	61%	17%	0%	0%	100%	0%
	K	18%	18%	41%	23%	0%	0%	100%	0%
9	D	26%	30%	26%	17%	17%	11%	28%	44%
	K	32%	16%	8%	44%	27%	18%	0%	55%
10	D	9%	32%	32%	27%	11%	22%	61%	6%
	K	8%	25%	42%	25%	9%	23%	45%	23%
11	D	39%	4%	22%	35%	67%	17%	6%	11%
	K	32%	24%	28%	16%	62%	5%	10%	24%
12	D	32%	5%	32%	32%	72%	17%	6%	6%
	K	38%	0%	38%	24%	52%	10%	19%	19%
13	D	52%	9%	35%	4%	39%	11%	44%	6%
	K	41%	23%	18%	18%	77%	5%	14%	5%
14	D	23%	68%	5%	5%	17%	44%	6%	33%
	K	39%	35%	17%	9%	36%	14%	14%	36%
15	D	55%	18%	18%	9%	61%	0%	17%	22%
	K	48%	17%	4%	30%	33%	14%	29%	24%
16	D	23%	5%	50%	23%	39%	22%	28%	11%
	K	33%	19%	29%	19%	50%	10%	30%	10%
17	D	32%	9%	36%	23%	22%	6%	22%	50%
	K	33%	24%	24%	19%	18%	23%	18%	41%
18	D	23%	55%	9%	14%	6%	72%	17%	6%
	K	17%	52%	9%	22%	10%	65%	15%	10%
19	D	18%	29%	24%	29%	100%	0%	0%	0%
	K	18%	27%	23%	32%	100%	0%	0%	0%
20	D	24%	29%	24%	24%	0%	100%	0%	0%
	K	20%	40%	20%	20%	0%	100%	0%	0%

Tablo 24’te dikkat edildiğinde deney ve kontrol grubunda öğrencilerin cevaplarında artışlar olduğu görülmektedir. Öğrencilerin başarı testini doğru cevaplama oranına bakıldığında deney grubu için bu değer %41’den %59’a; kontrol grubu için %37’den %52’ye çıkmıştır. Grupların ortalama almış oldukları puanların ortalamaları aşağıdaki grafikteki gibidir.

Tablo 25. Deney ve kontrol grubunun başarı testinden almış oldukları ortalama puanlar

Testler	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük puan	En yüksek puan
Ön Test	Deney	23	39,35	12,96	20,00	70,00
	Kontrol	25	34,40	14,65	10,00	60,00
Son Test	Deney	18	58,61	12,11	35,00	75,00
	Kontrol	22	49,57	13,75	20,00	75,00



Grafik 6. Deney ve kontrol gruplarının almış oldukları puanların grafiği

Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test ortalamaları kıyaslandığında artışların birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Bu bakımdan bağımsız değişkenin gruplar arasındaki farkın büyüklüğüne ilişkin göstergeyi (Kilmen, 2015) belirleyebilmek için Mann Whitney U testlerin etki büyüklüğü hesaplaması yapılmıştır. Yorumlanmasında ise Cohen (1988) tarafından ifade edilen kesim noktaları kullanılmaktadır (akt. Kilmen, 2015).

Tablo 26. Etki büyüklüğü değeri kesim noktaları (Cohen, 1988)

Etki büyüklüğü	Etki büyüklüğü
Düşük	0,1
Orta	0,3
Büyük	0,5

Etki büyüklüğü değeri aşağıda yer alan formül ile hesaplanmaktadır.

$r = \frac{Z}{\sqrt{n}}$. Bu hesaplama göre deney ve kontrol grubu arasındaki etki büyüklüğü değeri 0.31 olarak hesaplanmıştır.

Hazırlanan ders materyalinin deney ve kontrol grupları üzerinde başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan Mann Whitney U göre deney ve kontrol gruplarının arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=131,500$; $Z=-1,996$; $p=.046$; $r=0.31$). Deney grubu öğrencilerinin ($\bar{X} = 58,611$; $S = 12,462$) başarı testinden almış oldukları puanların kontrol grubu öğrencilerine göre ($\bar{X} = 49,565$; $S = 14,054$) daha başarılı oldukları ifade edilebilir. Hesaplanan etki büyüklüğü dikkate alındığında hazırlanan materyalin öğrencilerin başarıları üzerinde orta büyüklükte bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Kontrol ve deney gruplarının kendi içindeki ön test ve son test karşılaştırmalarına bakıldığında ise aşağıdaki bulgulara ulaşılmaktadır.

Tablo 27. Kontrol grubunun test puanlarının fark dağılımı

Grup	İstatistiki değer	Shapiro-Wilk	
		Serbestlik derecesi	p
Fark puanları	.217	18	.025

Tablo 27’de yer alan değerlere göre fark puanlarının dağılımını gösteren (p) anlamlılık değerinin .05’ten küçük olduğu görülmektedir. Bu sebeple fark puanlarının normal dağılmadığı ifade edilebilir. Aynı gruptan alınan ölçümlerin incelenmesini sağlayan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonucu aşağıdaki gibidir.

Tablo 28. Kontrol grubu ön test son test ortalamaları

	N	Ortalama sıra	Sıralar toplamı
Negative ranks	2 ^a	8,50	17,00
Positive ranks	15 ^b	9,07	136,00
Ties	1 ^c		
Total	18		

a. son test<ön test

b. son test>ön test

c. son test=ön test

Tablo 29. Kontrol grubu ön test- son test puanlarının anlamlılık değeri

Z	-2.831 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005

Tablo 28 ve tablo 29 beraber değerlendirildiğinde kontrol grubunun son ön test ve son test puanları arasında, p değeri .05'ten küçük ($p=.005$; Tablo 28) olduğu için grubun son testi ile ön testi arasında anlamlı bir fark olduğu söylenebilir.

Deney grubunun kendi içerisindeki ön test son test puanı karşılaştırmalarının bulguları aşağıdaki gibidir.

Tablo 30. Deney grubunun fark puanlarının dağılımı

Grup	İstatistiki değer	Shapiro-Wilk	
		Serbestlik derecesi	p
Fark puanları	,947	23	.253

Tablo 30'da yer alan değerlere göre fark puanlarının dağılımını gösteren (p) anlamlılık değerinin .05'ten büyük olduğu görülmektedir ($p=.253$). Bu sebeple fark puanlarının normal dağıldığı ifade edilebilir. Aynı gruptan alınan ölçümlerin incelenmesini sağlayan bağımlı örneklem t testi sonucu aşağıdaki gibidir.

Tablo 31. Deney grubunun ön test son test ortalamaları

Grup	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata
Ön test	35,2174	23	15,26123	3,18219
Son test	49,5652	23	14,05452	2,93057

Tablo 32. Deney grubu test puanlarının korelasyonu

	N	Korelasyon	p
Ön test & Son test	23	-,333	.120

Tablo 32’de yer alan korelasyon değerinin-.333 olduğu görülmektedir. Sıfıra çok yakın olan bu değer deney grubu için başarı testlerinden almış oldukları puanlar arasındaki ilişkinin az olması şeklinde yorumlanabilir. Korelasyon için oluşan anlamlılık değerinin .05’ten büyük olması hesaplanan korelasyon değerinin deney grubunu ön test ve son test puanları için anlamlı olmadığını göstermektedir. Yapılan ilişkili örneklem t değerine bakıldığında ise t değerinin-2,874; p değerinin .009 olarak hesaplandığı görülmektedir. Yapılan hesaplama ait tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 33. Deney grubunun bağımlı örneklem t testi sonucu

	t	df	P (Sig. 2-tailed)
Ön test- Son test	-2,874	22	.009

Anlamlılık değerinin .05’ten küçük olması deney grubu öğrencilerinin başarı testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu göstermektedir ($p=.009$). Bu farklılığın ne kadarının bağımsız değişkenden sağlandığını belirlememizi sağlayan etki büyüklüğü (Eta kare) değeri bağımlı örneklem için aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Kilmen, 2015).

$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + (n-1)}$. Bu hesaplama göre etki büyüklüğü değeri 0.27 olarak

hesaplanmaktadır. Hazırlanan ders materyalinin deney grubu öğrencilerinin kendi içerisindeki başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t testine göre deney grubunun test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{23} = -2,874$, $p < .05$, $\eta^2 = 0.27$). Deney grubu öğrencilerinin son testten ($\bar{X} = 45,600$; $S = 19,22022$) almış oldukları puanların ön testten almış oldukları göre ($\bar{X} = 34,400$; $S = 14,95270$) daha başarılı oldukları ifade edilebilir. Bu başarının %27'si uygulama ile açıklanmaktadır.

İlgili alanyazın incelendiğinde REACT stratejisi ile hazırlanan eğitim materyalinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğunu ifade eden çalışmalar dikkat çekmektedir (Erdoğan Kardeş & Gül, 2020; Gökalep & Adem, 2020; Hamid et al., 2021; Keskin & Çam, 2019; Kirman Bilgin & Yiğit, 2017b; Suleman et al., 2022; Yulnelse Sulastri et al., 2021).

4.3 Üçüncü alt probleme ait bulgular

Hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerin kavram yanlışlarına yönelik test puanları üzerindeki etkisi incelendiğinde ise aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Yapılan normallik testi sonucunda kontrol ve deney grubunda verilerin normal dağılmadığı görülmüştür ($p < .05$, Tablo 18 ve Tablo 19). Verilerin normal dağılmaması ile grupların kavram yanlışlığı testi puanlarına yönelik ilişkinin ortaya konulabilmesi için gruplar arasında Mann Whitney U testi; grupların kendi içerisinde ise Wilcoxon İşaret Sıralı testi gerçekleştirilmiştir.

Kontrol ve deney gruplarının ön test puanlarına göre yapılan Mann Whitney U aşağıdaki gibidir.

Tablo 34. Grupların ön test kavram testi puanları analizi

Mann-Whitney U	220,000
Wilcoxon W	451,000
Z	-300
Asymp. Sig. (2-tailed)	.764

Tablo 35. Grupların ön test kavram testi sıra ortalamaları

Grup	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam
Deney	21	21,48	451,00
Kontrol	22	22,50	495,00
Total	43		

Yapılan Mann Whitney U testine göre anlamlılık değeri (p) .05'ten daha büyük bulunmuştur (p=.764, Tablo 34. Ayrıca grupların sıra ortalamalarına bakıldığında sıra ortalamalarının birbirlerine yakın oldukları görülmektedir. Buna göre kontrol ve deney gruplarının çalışma öncesinde kavram testinden almış olduğu puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerin kavram yanılgıları üzerindeki etkisini incelemek için yapılan çalışmada uygulama sonrasında toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 36. Grupların son test kavram testi puanları analizi

Mann-Whitney U	146,000
Wilcoxon W	377,000
Z	-1,524
Asymp. Sig. (2-tailed)	.127

Tablo 37. Grupların son test kavram testi sıra ortalamaları

Grup	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam
Deney	19	23,32	443,00
Kontrol	21	17,95	377,00
Total	40		

Tablo 36’da yer alan veriler incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının basınç kavram testinden almış oldukları son test puanlarının U testine göre anlamlılık değeri $p=.127$ olarak belirlenmiştir. Grupların son test puanlarının sıra ortalamalarına bakıldığında ise ön test puanlarının sıra ortalamalarına (Tablo 36) göre fark görülse bile bu farkın çok büyük olduğu söylenemez. Yapılan incelemeler sonunda deney ve kontrol grubunun kavram testinin son testinden almış olduğu puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son testte sorulara vermiş oldukları cevapların yüzdelikleri aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 38. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin test sorularına vermiş oldukları cevapların dağılımı

Soru no	Grup	Ön test				Son test			
		A	B	C	D	A	B	C	D
		%				%			
1	D	10%	10%	24%	57%	16%	11%	53%	21%
	K	9%	5%	50%	36%	10%	0%	48%	43%
2	D	38%	5%	43%	14%	68%	16%	11%	5%
	K	18%	9%	32%	41%	32%	16%	0%	53%
3	D	52%	29%	0%	19%	0%	72%	17%	11%
	K	14%	67%	5%	14%	29%	43%	0%	29%
4	D	10%	50%	35%	5%	5%	58%	21%	16%
	K	19%	48%	5%	29%	12%	53%	24%	12%
5	D	25%	30%	20%	25%	5%	21%	47%	26%
	K	9%	32%	18%	41%	5%	19%	29%	48%
6	D	0%	20%	70%	10%	11%	5%	68%	16%
	K	14%	10%	67%	10%	16%	16%	53%	16%
7	D	24%	14%	29%	33%	22%	44%	17%	17%
	K	29%	19%	33%	19%	22%	22%	44%	11%
8	D	5%	26%	26%	42%	17%	17%	17%	50%
	K	25%	0%	15%	60%	11%	11%	17%	61%
9	D	18%	35%	24%	24%	44%	19%	19%	19%
	K	15%	10%	35%	40%	18%	29%	18%	35%
10	D	20%	20%	55%	5%	28%	11%	61%	0%
	K	12%	12%	53%	24%	6%	11%	67%	17%
11	D	37%	26%	21%	16%	53%	29%	12%	6%
	K	38%	33%	5%	24%	30%	35%	5%	30%
12	D	5%	40%	35%	20%	12%	24%	47%	18%
	K	6%	39%	28%	28%	21%	21%	47%	11%

Tablo 38'ye dikkat edildiğinde deney ve kontrol grubunda öğrencilerin cevaplarında artışlar olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kavram yanlışları testini doğru cevaplama oranına bakıldığında deney grubu için bu değer %37'den %45'e; kontrol grubu için %40'tan %41'e çıkmıştır. Tablo 18'e göre öğrencilerin dört aşamalı kavram yanlışları testlerinin birinci aşamasına vermiş olduğu cevapların deney grubunda artışlar olduğu görülmektedir. Ancak dört aşamalı kavram yanlışları testinin puanlanmasında her bir aşamada doğru olarak ilerlendiğinde - doğru cevapları (1), yanlış cevapları (0) olarak girildiğinde sorunun 1111 şeklinde ilerlemesi- doğruya ulaşıldığı için puanların hesaplanmasında öğrencilerin emin olmadıkları herhangi bir cevap soru puanının (0) olmasına sebep olmaktadır. Bu bakımdan deney grubu öğrencilerinin dört aşamalı kavram yanlışları testinin ilk aşamasında ortalama olarak bir artış görülse de grupların testten almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu sebeple bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama durumu olan Eta kare (η^2) değeri hesaplanmamıştır.

Hazırlanan ders materyalinin deney ve kontrol gruplarının dört aşamalı kavram yanlışları testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırılmıştır. Yapılan Mann Whitney U testine göre deney ve kontrol gruplarının arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($U= 146,000$, $Z= -1,524$, $p>.05$).

Deney ve kontrol grubunun kendi içerisindeki dağılımına bakıldığında ise aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 39. Kontrol grubunun fark puanlarının dağılımı

Grup	İstatistiki değer	Shapiro-Wilk	
		Serbestlik derecesi	p
Fark puanları	.893	21	.026

Kontrol grubunun ön test ve son testten almış oldukları puanların farkları arasındaki dağılıma bakıldığında .05 anlamlılık değerinden küçük olduğu ($p=.026$)

görülmektedir (Tablo 39). Normal dağılımın gözlenmediği verilere göre Wilcoxon İşaretli Sıralar analizi yapıldığında aşağıdaki tabloya ulaşılmıştır.

Tablo 40. Kontrol grubunun Wilcoxon işaretli sıralara sonucu

	N	Ortalama sıra	Sıralar toplamı
Negative ranks	4 ^a	2.75	11.00
Positive ranks	10 ^b	9.40	94.00
Ties	7 ^c		
Total	21		

a. son test<ön test

b. son test>ön test

c. son test=ön test

Tablo 41. Kontrol grubu grup içi anlamlılık değeri

Z	-2.614
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009

Tablo 40 ve 41 birlikte incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin dört aşamalı kavram yanılgıları testinin son testinden almış oldukları puanların ön teste göre daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 41). Grubun almış olduğu puanlar incelendiğinde ön test ve son test arasında .05 anlamlılık değerine göre bir fark olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında konuyu öğrenmiş olmalarına bağlanabilir ve bu beklenen bir durumdur.

Deney grubunun ön test son test karşılaştırmasına bakıldığında ise aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 42. Deney grubunun fark puanlarının dağılımı

Grup	İstatistiki değer	Shapiro-Wilk	
		Serbestlik derecesi	p
Fark puanları	.947	22	.281

Tablo 42’de yer alan dağılıma bakıldığında deney grubunun kendi içerisindeki fark puanlarının dağılımının .05 anlamlılık düzeyine göre normal olarak dağıldığı gözlenmiştir. Verilerin normal dağıldığı için ilişkili örneklem t testi gerçekleştirilmiştir. Yapılan t testine ait bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 43. Deney grubunun ön test son test ortalamaları

Grup	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata
Ön test	.8636	22	1.24577	.26560
Son test	1.0909	22	1.47710	.31492

Tablo 44. Deney grubu test puanlarının korelasyonu

	N	Korelasyon	p
Ön test & Son test	22	-,122	.588

Tablo 44’te yer alan korelasyon değerinin-.122 olduğu görülmektedir. Sıfıra çok yakın olan bu değer deney grubu için dört aşamalı kavram testlerinden almış oldukları puanlar arasındaki ilişkinin az olması şeklinde yorumlanabilir. Korelasyon için oluşan anlamlılık değerinin .05’ten büyük olması hesaplanan korelasyon değerinin deney grubunu ön test ve son test puanları için anlamlı olmadığını göstermektedir. Yapılan ilişkili örneklem t değerine bakıldığında ise t değerinin-.521; p değerinin .608 olarak hesaplandığı görülmektedir. Yapılan hesaplama ait tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 45. Deney grubunun bağımlı örneklem t testi sonucu

	t	df	P (Sig. 2-tailed)
Ön test- Son test	-.521	21	.608

İlişkili örneklem t testine göre anlamlılık değerinin .05'ten büyük olması deney grubu öğrencilerinin dört aşamalı kavram testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($p=.608$).

Hazırlanan ders materyalinin deney grubu öğrencilerinin kendi içerisindeki dört aşamalı kavram testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan ilişkili örneklem t testine göre deney grubunun test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{21}=-.521$, $p>.05$). Deney grubu öğrencilerinin son testten ($\bar{X} = 1.0909$; $S = 1.47710$) almış oldukları puanların ön testten almış oldukları göre ($\bar{X} = .8636$; $S = 1.24577$) daha yüksek olarak görülse de son test puanları üzerinde etkili olduğu söylenemez.

İlgili alanyazın incelendiğinde REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan ders materyallerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları ve yanılgıları üzerinde etkili olduğunu ifade eden çalışmalar (Demircioğlu, Aşık, et al., 2019; F. Karşı Baydere & Aydın, 2019; F. K. S. Karşı Baydere & Kurtoğlu, 2020; Sugita et al., 2020; Taraufu et al., 2020) olduğu gibi kavramsal anlamların üzerinde etkili olmadığı ya da etkisini düşük olduğu çalışmalara da rastlanmaktadır (Kirman Bilgin & Yiğit, 2017b, 2019; Lestari et al., 2021; N. Ültay et al., 2015).

5. TARTIŞMA

5.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma

Çalışmanı ilk kısmında öğretmenlere 2017-2018 yılı itibari ile bir üst kademeye geçiş için uygulanan LGS’de öğrencilerin neler bilmesi gerektiği sorulmuştur. Sınavın uygulanmaya başladığı tarihten itibaren Basınç Ünitesi ile ilgili sorular öğretmenlere yöneltilerek sorular ile ilgili nelerin bilinmesi gerektiği ve soruların günlük yaşam ile ne kadar bağlam oluşturabildiği sorulmuştur.

Öğretmenler LGS’de basınç ile ilgili sorulan soruların genel olarak (4: %47,62; 5: %23,81, Grafik 5) günlük yaşam ile bağlam oluşturabildiklerini belirtmişlerdir. Buna ek olarak öğretmenlerin nelerin bilinmesi gerektiği ile ilgili ifadelerini basıncı etkileyen etmenler olarak bilgi düzeyinde bir sınıflandırma yapmak mümkündür. Burada dikkat çeken nokta öğretmenlerin konuların günlük yaşam ile ilişkisinin bilinmesi, bilimsel süreç becerileri gibi becerileri ifade etmesi sadece bilgi düzeyindeki açıklamaların yeterli gelmemesi şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca bakanlığın sınav döneminde her ay yayınlamış olduğu soruların da günlük yaşam ile ilişkiler içerdiği belirtilebilir (*MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü*, n.d.). Soruları ya da derslerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi neden önemlidir.

Ülkemizde 2006 yılı itibari ile uygulanmaya başlanan öğretim programlarına bakıldığında yapılandırmacı felsefenin benimsendiği bilinmektedir (MEB, 2006). 2006 yılından sonra yapılan tüm öğretim programı değişikliklerinde yapılandırmacı felsefe benimsenmeye devam etmiştir (MEB, 2013; MEB, 2018). Yapılandırmacı felsefenin bireyin sahip olduğu bilgilerden yola çıkarak yeni bilgileri edinmesi yer almaktadır ve Dewey (2014) bu bilgilerin sadece okullarda değil hayatın kendisinden olması gerektiğini ifade etmiştir. Bireylerin yaşadığı ortam, kullandığı dil gibi faktörler bilginin oluşmasında etkilidir (Yenilmez Türkoğlu, 2017). Ayrıca uluslararası düzeyde yapılan PISA ve TIMSS gibi sınavlar öğrencilerin okuryazarlık becerilerini ve fen-matematik gibi alanlardaki başarıları ölçmektedir. Bu ölçümleri yaparken kullanmış olduğu sorular günlük yaşam ile bağlam oluşturan sorulardır. Bu sınavlar ülkelerin

öğretim programları hakkında genel olarak bilgiler vermekte ve ülkelerin düzenlemeler yapmalarına imkan sağlamaktadır (Çepni & Ormancı, 2019).

Tüm bu durumlar dikkate alındığında sınıflarda işlenen konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve bağlam oluşturulması önemli hale gelmektedir. Çünkü 2+2'nin 4 ettiğini bilmek, dört fili bir arabaya nasıl oturtacağımızı bilmiyorsa işe yaramaz hale gelmektedir. Öğrencilerin öğrendiklerimiz hayatta ne işimize yarayacak düşüncesinin önüne geçebilmek için bağlam oluşturabilmek önemlidir. Alanda yapılan çalışmalarda bağlam temelli öğrenmenin kalıcılık, derse yönelik tutum, eleştirel düşünebilme, akademik başarı gibi konularda olumlu etkisinin olduğu görülmektedir (Demircioğlu et al., 2012; Harmin et al., 2020; Souders, 1999; Suleman et al., 2022; Tyffani et al., 2018; E. Ültay, 2014). Bu bakımdan yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bağlam temelli öğrenme (Souders, 1999) ve öğrenmede kullanılan yöntemlerin ders ortamlarında kullanılması gerektiği ifade edilebilir. Ancak Tatlı ve Bilir (2019) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada 2018 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programında bağlam temelli öğrenmenin kullanılabileceği proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, argümantasyon gibi tekniklerden bahsedildiğini belirtmişlerdir. Doğrudan REACT stratejisine yönelik bir çalışma görülmemektedir. Ayrıca bakanlığımız yayınlamış olduğu son TIMSS raporunda fen bilimleri puanında artış olduğunu ifade etmiş ve bu artışta 2018 yılından itibaren uygulanmakta olan LGS sınavında yer alan beceri temelli soru tarzının da etkili olabileceğini ifade etmiştir (MEB, 2020).

Bu bağlamda konuların günlük yaşam ile bağlam oluşturulabilmesinin öğrencilerde fen bilimleri öğretim programındaki üst düzey düşünme, analitik düşünme, bilimsel süreç becerileri gibi alana özgü beceriler üzerinde etkili olabileceği ifade edilebilir. Alana özgü becerilerin kazandırılabilmesinin öğrencilerin LGS sınavında yer alan beceri temelli sorular üzerinde de etkili olabileceği, bu durumun ülkemizde açısından hem kısa vadede hem de uzun vadede olumlu sonuçlar oluşturabileceği söylenebilir.

5.2 İkinci alt probleme yönelik tartışma

REACT stratejisine uygun şekilde hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi incelendiğinde materyalin kontrol ve deney grubunun başarı testinin son testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($U=131,500$; $Z=-1,996$; $p=.046$; $r=0.31$). Deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarının ($\bar{X} = 58,611$; $S = 12,462$) kontrol grubu öğrencilerine göre ($\bar{X} = 49,565$; $S = 14,054$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan analize göre hazırlanan materyal öğrencilerin son test puanları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmaktadır. Öğrencilerin başarıları üzerinde etkisi bulunmaktadır. Ancak yapılan etki büyüklüğü hesabına göre materyal öğrencilerin başarılarının sadece %27'sini açıklayabilmektedir. O zaman karşımıza birkaç soru çıkmaktadır. Hazırlanan materyal öğrencilerin seviyesine uygun mu değildi? Çalışma ortamındaki aksaklıklar bu sonuçlara mı sebep oldu? Ya da araştırmacının çalışmadaki rolü böyle bir sonucun oluşmasına mı sebep oldu?

Hazırlanan materyal fen bilimleri alanında uzmanlar tarafından incelenmiş ve onların vermiş olduğu geri dönüşlere düzenlemeler yapılarak son hali verilmiştir. Geliştirilen başarı testinin analizinde orta düzey zorluğa sahip bir test olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın yürütülmesinde araştırmacının katılımcı olunmayan gözlem şeklinde verileri topladığı, dersin işlenişinin dersin öğretmeni tarafından gerçekleştirildiği belirtilmiştir (İlgili kısım yöntem kısmında açıklanmıştır). Ancak Azmi ve Latisma (2022) REACT stratejisine uygun olarak geliştirmiş oldukları e-modül tabanlı bir materyalin etkililiğini incelemişler ve materyalin kullanılan dil, görseller, grafikler gibi özellikler bakımından %90 oranında geçerliliği olduğunu bu sebeple geliştirilerek kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Suleman, Naiyo, Duengo, Kilo (2022) hazırladıkları materyalin öğrencilerin becerileri üzerinde belirli oranda etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda materyalin öğrenci başarısı üzerindeki etkililiğini artırmak için geliştirilmesi gerekebilir.

Çalışma tamamlandıktan sonra dersin öğretmeninden gözlemlerini aktarması istenmiştir. Öğrencilerin hazırlanmış olan materyalin ilişkilendirme (Relating) basamağının öğrencilerin dikkatini çektiği belirtilmiştir. Öyle ki öğrenciler ders arasında akıllı tahtadan ilişkilendirme basamağında yer alan milli yüzücümüzü ve başarılarını, bilim insanımızı ve neler yaptığını araştırmışlardır.

Öğretmenimiz dersin deneyimleme kısmında gerekli malzemelerin yetersizliğinde dolayı öğrencilerle deneyleri gösteri deneyleri ya da simülasyonlar şeklinde gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Çalışma ortamında aksaklıklar meydana gelse de alternatifler üretilerek çözüm getirilmiştir. Bu bakımdan materyalin öğrenciler açısından ilgi çekici olduğu söylenebilir. Ayrıca araştırmacının uygulama ortamında bulunmaması “Hawthorne Etkisi” (Karasar, 2016) olarak bilinen etkinin ortaya çıkmasını önlemiş olabilir. Çünkü gözlemlendiğini bilen insanlar olması gerekenden daha farklı şekilde davranabilirler (Patton, 2014).

İlgili literatür incelendiğinde REACT stratejisine uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik tutumları, günlük hayat ile ilişki kurmaları üzerinde olumlu etkisinin olduğu çalışmalar görülmektedir (Çelebi, 2021; Görmüş, 2021; Özkan, 2022b; Erdoğan Karas & Gül, 2020; Gökarp & Adem, 2020; Hamid et al., 2021; Keskin & Çam, 2019; Kirman Bilgin & Yiğit, 2017b; Suleman et al., 2022; Yulnela Sulastri et al., 2021). Ancak bu çalışmaların yanında hazırlanan materyallerin kavramsal anlamaların ve yanlış anlamaların tamamen düzeltilemediği (Kirman Bilgin & Yiğit, 2019), hazırlanan materyallerin tutum üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı (Demircioğlu, Aşık, et al., 2019; Erdoğan Karas & Gül, 2020; Yulnela Sulastri et al., 2021), geliştirilerek kullanılması gerektiğini ifade eden çalışmalar (Azmi & Latisma, 2022; Ültay, 2012) ya da materyalin öğrencilerin başarıları üzerinde orta derecede etkili olduğunu (Lestari et al., 2021) ifade eden çalışmalar bulunmaktadır.

Bu bağlamda REACT stratejinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Ancak ortaya çıkan bu etkinin tek başına REACT strateji kullanmaktan kaynaklanmadığını söylemek gerekmektedir.

5.3 Üçüncü alt probleme yönelik tartışma

REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan ders materyalinin kontrol ve deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgıları testinden almış oldukları puanlar üzerindeki etkisi incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının son test

puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($U= 146,000$, $Z= -1,524$, $p>.05$).

Öğrencilerin dört aşamalı kavram yanlışları testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olamamasının birkaç sebebi olabilir. Uygulama sırasında meydana gelebilecek aksaklıklar, dört aşamalı kavram yanlışları testinin öğrencilere göre uzun gelmesi bunlara örnek olarak verilebilir. Bu durum da Aydın ve Yener (2012) tarafından katılımcıların ne kadar güvenilir olduğu çalışmasında olduğu gibi çalışmadaki katılımcıların testlere vermiş oldukları cevapların sorgulanmasını gerektirmektedir. Acaba LGS mantığında hazırlanan sorularla geliştirilen kavram yanlışları testi uzun olduğu için öğrenciler tarafından çözülmedi ve madde güçlüğü zor olan bir test mi oluştu? Yoksa öğrenciler tarafından çözülemediği için mi?

Ayrıca öğrencilerin ön testte yapmış oldukları işaretlemelere bakıldığında sorulara genel olarak doğru bilgiyi verse bile cevabından emin olmama ya da tamamen yanlış cevap verme durumları dikkat çekmektedir. Son testte yapmış oldukları işaretlemelerde ise cevapların bilgi kısımlarında daha çok doğru yapma durumu gözlenirken; cevabın sebebi ya da cevaptan emin olma durumlarındaki tutumlarından dolayı toplam puanları üzerinden artış olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin emin olamadıkları ya da yanlış yapmış oldukları sorulara bakıldığında genel olarak basınç- yüzey alanı ilişkisi, basınç-kabın şekli gibi konularda yanlışlar görülmektedir. Literatür incelendiğinde basınç konusu- kavram yanlışları ya da basınç konusu- kavramsal anlamalar üzerinde birkaç çalışma olduğu (Demirbilek, 2021; Gaye Yaman, 2016; Önen, 2005) ve çalışmalarda benzer yanlışlara vurgu yapıldığı görülmektedir.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin tablo 38'deki cevapları karşılaştırıldığında son testte kavram yanlışları testinin birinci basamağı olan sorulara vermiş oldukları cevapların doğruluk oranları yüksek olsa da her bir sorunun puanlanmasına ve puanlar arasındaki ilişki incelendiğinde gruplar arasında bir fark olmadığı görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisindeki ön test ve son test puanlarına bakıldığında kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Uygulama öncesi ve sonrasında alınan verilerin incelemesi olarak düşünüldüğünde; kontrol

grubunun artık basınç konusunu öğrendiği için son test puanlarında farklılık olmasının beklenen bir sonuçtur. Ancak deney grubunun sonuçları incelendiğinde ön test ve son testte yapmış oldukları doğrular arasında bir farklılık olsa bile istatistiksel olarak bu farklılık anlamlı değildir. Bu durumun öğrencilerin yapmış oldukları doğrular ile kavram yanlışları testinden almış oldukları puanların farklı olmasından kaynaklandığı ifade edilebilir.

İlgili literatür incelendiğinde REACT stratejisine uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları ve kavram yanlışları üzerinde etkili olduğu çalışmalar (Demircioğlu, Aşık, et al., 2019; Karşlı Baydere & Aydın, 2019; Karşlı Baydere & Kurtoğlu, 2020; Sugita et al., 2020; Taraufu et al., 2020) olduğu gibi hazırlanan materyallerin kavramsal anlamalar üzerinde etkili olmadığını ifade eden çalışmalar da (Kirman Bilgin & Yiğit, 2017b, 2019; Lestari et al., 2021; N. Ültay et al., 2015) bulunmaktadır.

Çalışmanın üçüncü alt problemde ortaya çıkan durum bu açıdan literatürdeki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. REACT stratejisi ile hazırlanan materyalin öğrencilerin kavram yanlışları testinden aldıkları puanlar dolayısıyla kavram yanlışları üzerinde etkili olmadığı ifade edilebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğretmenlerin LGS’de çıkan sorulara yönelik görüşlerinin ve REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan materyalin öğrencilerin akademik başarıları ve kavram yanılgıları testinde almış oldukları puanlar üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Sınav sistemlerinin değişmesi ile LGS’de daha fazla günlük yaşam ile ilişkilendirilen soruların olduğu söylenebilir. Özellikle de bir üst öğretim kademesine geçiş için kullanmış olduğu sınavlarda 2018 yılından sonraki değişim belirgin bir şekilde gözlenmektedir (MEB, 2020). Çalışmaya katılan öğretmenlerimizin soruların günlük yaşam ile bağlam oluşturma yüzdesine bakıldığında %60'lara yakın olduğu görülmektedir (Grafik 5). Çalışmaya katılan öğretmen sayısını MEB bünyesinde çalışan öğretmenlerle kıyaslandığında öğretmenlerin yeni nesil soru olarak ifade edilen soru tiplerinin günlük yaşam ile bağlam oluşturduğunu düşündükleri söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin neler bilmesi gerekliliği sorulduğunda öğretmenlerin genel olarak bilimsel bilgi olarak formül ya da matematiksel hesaplamaların çok fazla kullanılmadığı süreçlerin kullanılması ifade edilmiştir. Ek olarak öğrencilerin işlenen konuların günlük yaşamda karşılaşılan örneklerinin derslerde kullanılması yine karşımıza çıkan bir durumdur. Buna karşın her ne kadar oranı düşükte olsa matematiksel hesaplamaların ve formüllerin kullanılması gerektiğini ifade eden öğretmenlerin olduğu görülmektedir. Tüm bu durumlar birlikte değerlendirildiğinde öğretmenlerimizin düşüncelerinin, günlük yaşam ile ilişki kurmanın, soruların çözümünde ezber bilgiler olmadan, formül kullanmadan soruların çözülebileceği şeklinde yorumlanabilir.

REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan ders materyalinin öğrencilerin başarı testinden almış olduğu puanlar üzerindeki etkisine bakıldığında son test lehine anlamlı farklılıkların olduğu görülmüştür. REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan materyal – her ne kadar tek başına yeterli değilse de- öğrencilerin başarı puanları üzerinde etkili olmuştur. Bu durumda öğrencilerin günlük yaşam ile ilişkilendirebildikleri durumların daha anlaşılabilir olduğu söylenebilir. Çünkü materyal hazırlanırken 2018 yılı FBDÖP kullanılmış ve buna göre materyal konuyu formüller ve hesaplamalarla

anlatmak yerine olayın temeline, günlük yaşamda ne işimize yarayacağına odaklanmaya çalışmıştır. İlgili alanyazın incelendiğinde öğrencilerin öğrenmiş oldukları günlük yaşam ile ilişkilendirmelerinin onların yeni öğrenecekleri kavramları, konuları da günlük yaşam ile daha kolay ilişkilendirebildiğini ifade eden çalışmalar (Demircioğlu, Vural & Demircioğlu. 2012; Hamid, Mahzun, Elvia & Jannah, 2021) görülmektedir. REACT stratejisine uygun olarak geliştirilen materyalin öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan materyalin öğrencilerin dört aşamalı kavram testinde almış oldukları puanlar incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. İlgili alanyazında REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan materyallerin her zaman kavramsal anlamlar üzerinde etkili olmadığını ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Kirman Bilgin & Yiğit, 2017b, 2019; Lestari et al., 2021; N. Ültay et al., 2015). Ancak burada kavram testinden almış oldukları puanlar arasında farklılık oluşup oluşmamasının sebebi tam olarak kestirilememiştir. Araştırmacının rolü, dersi uygulayan öğretmenin rolü, öğrencilerin dört aşamalı kavram testlerine yaklaşımı, uygulama sırasında ön görülemeyen durumlar bu sonucun ortaya çıkmasına sebep olmuş olabilir. Çünkü öğrencilerin kavram testlerinin birinci basamağı olan soru basamağında son test doğru cevap yüzdelerinin ön test doğru cevap yüzdelerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bakımdan hazırlanan öğretim materyalin öğrencilerin kavram testinde doğru yapma oranını artırdığı; hatta öğrencilerin son testteki puan artışlarına göre yanılgılarında azalmaların olduğu söylenebilir. Ancak toplam puanları üzerindeki etkinin araştırılması gerekmektedir. İlk basamağı doğru olarak cevaplayıp diğer basamaklardaki etkiler incelenmelidir.

İlgili alanda yapılan çalışmalarla beraber düşünüldüğünde REACT stratejisi ve geliştirilen ders materyalinin öğrencilerin günlük yaşam ile bağlam oluşturabilmelerinde kullanılabilmektedir. Öğrencilerin günlük yaşam ile bağlam oluşturmalarının fen bilimleri öğretim programında yer alan alana özgü becerilerin kazanılmasında kullanılabileceği söylenebilir. Öğrencilerin bu becerileri kazanmalarının ise hem öğrencilerin beceri temelli geliştirilen LGS sorularında hem de öğrenmiş oldukları bağamları yeni durumlara aktarabilmelerinde etkili olacağı belirtilebilir.

Öneriler

REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerin başarıları ve kavram yanlışları üzerindeki etkisi ile öğretmenlerin LGS’de çıkan sorular hakkındaki görüşlerin incelendiği çalışmada elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler verilebilir.

- ❖ REACT stratejisine uygun şekilde hazırlanan öğretim materyalinin araştırmacının rolü değiştirilerek benzer bir gruba tekrar uygulanması ve bu çalışma ile karşılaştırılması yapılabilir.
- ❖ LGS öğrencilerinin soru çözme alışkanlıkları incelenerek bu çalışmada da kullanılan dört aşamalı kavram yanlışları testi hakkında öğrencilerin düşünceleri, testin diğer kavram yanlışları testlerine göre karşılaştırılması yapılabilir.
- ❖ REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan materyalin öğretim programının sarmallığına göre geliştirilerek lise düzeyinde benzer bir çalışma yapılarak ortaokul düzeyindeki çalışmalar ile karşılaştırılması yapılabilir.
- ❖ Öğretmenlerin REACT stratejisi ve bu stratejiyi uygulayabilme durumları incelenebilir.

7. KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.

- Alan, T. (2021). *Tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme alanındaki kavram yanlışlarının dört aşamalı testle incelenmesi*. Hasan Kalyoncu Üniversitesi.
- Altay, C. A. (2018). *Bağlam temelli öğretim yaklaşımının 9. Sınıf öğrencilerinin kimya bilimi ünitesine ilişkin başarılarına tutumlarına ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Gazi Üniversitesi.
- Altun, M., & Gürbüz, M. Ç. (2019). PISA uygulamalarının tanıtımı. In S. ÇEPNİ (Ed.), *PISA ve TIMSS Mantığını ve Sorularını Anlama (Yeni Nesil Matematik, Fen Bilimleri ve Türkçe Sorularıyla Destekli)* (2. Baskı, pp. 1–16). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786053186359>
- Andre, T., & Ding, P. (1991). Student misconceptions, declarative knowledge, stimulus conditions, and problem solving in basic electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16(4), 303–313. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(91\)90011-9](https://doi.org/10.1016/0361-476X(91)90011-9)
- Arıkan, A., & Aladağ, E. (2021). Sosyal bilgiler dersinde react stratejisine dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 46(206), 379–405. <https://doi.org/10.15390/EB.2020.9028>
- Arnaudin, M. W., & Mintzes, J. J. (1985). Students' alternative conceptions of the human circulatory system: A cross-age study. *Science Education*, 69(5), 721–733. <https://doi.org/10.1002/sce.3730690513>
- Arslan, H. O., Çiğdemöğlu, C., & Moseley, C. (2012). A three-tier diagnostic test to assess pre-service teachers' misconceptions about global warming, greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667–1686.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Aydın, F., & Yener, D. (2012). Öğretmen adaylarının anket uygulamalarına yönelik görüşleri: katılımcılar ne kadar güvenilir? *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.*, 27–30.
- Aydın, H. (2006). Postmodernizmin eğitimdeki uzantısı: Felsefi Yapılandırmacılık. *Bilim ve Gelecek Dergisi*.
- Aydın, H. (2012). *Felsefi Temeller Işığında Yapılandırmacılık* (2. Baskı). Nobel Yayıncılık.
- Ayvacı, H. Ş. (2010). Views of physics teachers about context based approach. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 42–51.
- Azmi, L., & Latisma. (2022). Development of acid-base e-module based on contextual approach with react strategy to improve students' learning outcomes. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(1), 266–275. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jpmipa/v23i1.pp266-275>
- bağlam ne demek TDK Sözlük Anlamı*. (n.d.). Retrieved June 18, 2022, from <https://sozluk.gov.tr/>
- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: The salters approach. *International Journal Of Science Education*, 28(9), 999–1015.
- Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2001). *From Behaviorism to Constructivism and Contextual Teaching and Learning*. <http://www.ncte.com/publications/infosynthesis/index>.

- Bilgin, A. K., Demircioglu Yürükel, F. N., & Yigit, N. (2017). The effect of a developed REACT strategy on the conceptual understanding of students: "Particulate nature of matter." *Journal of Turkish Science Education*, 14(2), 65–81. <https://doi.org/10.12973/tused.10199a>
- Bulte, A. M. W., Westbroek, H. B., de Jong, O., & Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063–1086.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (17. Basım). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9789944919289>
- Caillot, M. F., & Xuan, A. N. (1993). Adults' misconceptions in electricity. In *The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1993). *Making connections: Teaching and the human brain*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Caleon, I., & Subramaniam, R. (2010). Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of Science Education*, 32(7), 939–961. <https://doi.org/10.1080/09500690902890130>
- Çam, F. (2008). *Biyoloji derslerinde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının etkileri*. Atatürk Üniversitesi.
- Campanario, J. M. (2002). The parallelism between scientists' and students' resistance to new scientific ideas. *International Journal of Science Education*, 4(10), 1095–1110.
- Çelebi, E. (2021). *8.sınıf basınç ünitesi öğretiminde uygulanan bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi* [Unpublished]. Dicle Üniversitesi.
- Çepni, S., & Ormancı, Ü. (2019). TIMSS uygulamalarının tanıtımı. In S. ÇEPNİ (Ed.), *PISA ve TIMSS Mantığını ve Sorularını Anlama (Yeni Nesil Matematik, Fen Bilimleri ve Türkçe Sorularıyla Destekli)* (2. Baskı, pp. 17–28). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786053186359>
- Çepni, S., Özmen, H., & Ayvaci, H. Ş. (2019). Yaşam (Bağlam) Temelli, Beyin Temelli Öğrenme Kuramları, 21.Yüzyıl Becerileri ve FeTeMM Yaklaşımı ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları. In S. Çepni (Ed.), *Fen Kuramdan Uygulamaya Fen Teknoloji Öğretimi* (14. Baskı, pp. 122–186). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786053186496.04>
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50(1), 66–71. <https://doi.org/10.1119/1.12989>
- context noun - Definition, pictures, pronunciation and usage notes | Oxford Advanced American Dictionary at OxfordLearnersDictionaries.com. (n.d.). Retrieved June 18, 2022, from https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american_english/context
- Çoştı, S. (2009). *Matematik öğretiminde bağlamsal öğretme öğrenme yaklaşımına göre tasarlanana öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri*. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Crawford, M. L. (2001). *Teaching Contextually*.
- Crawford, M., & Witte, M. (1999). Strategies for mathematics: Teaching in context. *Educational Leadership*, 57(3), 34–38.
- Creswell, J. W. (2016). *Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları: Vol. 3. Baskı* (S. B. Demir, Ed.). Eğiten Kitap.

- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124–130. https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903_2
- De Jong, O. (2006). *Context-based Chemical Education: How to Improve it?*
- De Vos, W., Bulte, A., & Pilot, A. . (2003). Chemistry curricula for general education: analysis and elements of a design. In J. K. Gilbert, O. Jong, R. Justi, D. F. Treagust, & J. H. Driel (Eds.), *Chemical Education: Towards Research-based Practice* (Vol. 17, pp. 101–124). Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/0-306-47977-X>
- Demirbilek, E. (2021). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin katı ve sıvı basıncı konusundaki kavram yanlışlarının bilişsel stillere göre değişiminin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi.
- Demirci Güler, M. P. (2017). *Fen bilimleri öğretimi* (M. P. Demirci Güler, Ed.; 1. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786052410660>
- Demircioğlu, H., Aşık, T., & Yılmaz, P. (2019). Effect of instruction based on react strategy: ‘water treatment and water hardness.’ *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(2), 104–118. <https://doi.org/10.7176/jstr/5-2-13>
- Demircioğlu, H., Aslan, A., Açıkgöz, D., Karababa, Y., & Güven, O. (2019). REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisi. *Journal of International Social Research*, 12(64), 547–561. <https://doi.org/10.17719/jisr.2019.3377>
- Demircioğlu, H., Bektaş, F., & Demircioğlu, G. (2018). Sıvıların özellikleri konusunun bağlam temelli yaklaşımla öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 13–25. <http://dx.doi.org/????>
- Demircioğlu, H., Vural, S., & Demircioğlu, G. (2012). “REACT” stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 101–144.
- Dewey, J. (2014). Günümüzde eğitim. In B. Ata & T. Öztürk (Eds.), *Pedagojik inançlarım*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Driscoll, M. P. (2005). Gagné’s theory of instruction. In M. P. Driscoll (Ed.), *Learning and Instrucion* (Second Ed.). Pearson.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671–688. <https://doi.org/10.1080/09500690305016>
- Erdamar Koç, G., & Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629–661. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/26110/275091>
- Erdoğan Karaş, Ö. (2019). *7. sınıf hücre ve bölünmeler ünitesinin REACT stratejisiyle öğretimi*. Atatürk Üniversitesi.
- Erdoğan Karaş, Ö., & Gül, Ş. (2019). “Hücre ve bölünmeler” ünitesinin REACT stratejisiyle öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin tutum ve motivasyonuna etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 30–50. <http://dx.doi.org/>
- Erdoğan Karaş, Ö., & Gül, Ş. (2020). The effect of teaching of the 7th grade ‘the cell and divisions’ unit through REACT strategy on learning. *Elementary Education Online*, 19(3), 1688–1702. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.734721>
- Eryılmaz, A., & Sürmeli, E. (2002). Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. *V. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*.
- Fer, S., & Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı Öğrenme: Kuramdan Uygulamaya*. Morpa Yayınları.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Sage Publications.

- Fisher, C. D. (1985). Social Support and Adjustment to Work: A Longitudinal Study. *Journal of Management*, 11(3), 39–53. <https://doi.org/10.1177/014920638501100304>
- Fosnot, C. T. (2007). *Oluşturmacılık- Teori, Perspektif ve Uygulama* (S. Durmuş, Ed.; 2. Baskı). Nobel Akademi Yayıncılık.
- Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Multiple intelligences go to school: Educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational Researcher*, 18(8), 4–10.
- Gaye Yaman, E. (2016). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin basınç konusunda kavramsal anlamalarının incelenmesi*. Balıkesir Üniversitesi.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957–976.
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J., & Fensham, P. J. (1982). Children’s science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66(4), 623–633. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660412>
- Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş*. Anı Yayıncılık.
- Glynn, S., & Koballa, T. R. (2005). *The contextual teaching and learning instructional approach* (R. E. Yager, Ed.). NSTA Press.
- Gökarp, F., & Adem, S. (2020). The effect of REACT and computer-assisted instruction model in 5e on student achievement of the subject of acids, bases and salts. *Journal of Science Education and Technology*, 29(5), 658–665. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09844-6>
- Görmüş, G. (2021). *Dolaşım sistemi konusunun öğretiminde bağlam temelli öğrenme yaklaşımındaki REACT stratejisine göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğretim modeliyle “fotosentez” konusunun öğretimi: REACT stratejine dayalı bir uygulama. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 21–45. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.273962>
- Gül, Ş., Gürbüzöğlu Yalmancı, S., & Yalmancı, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 25(1), 79–96.
- Gülcü Erişir, B. (2019). *Lise dördüncü sınıf öğrencilerinin endokrin sistem konusundaki kavram yanlışlarının ve tutumlarının belirlenmesi (Tekirdağ İli Örneği)*. Trabzon Üniversitesi
- Güler, N. (2015). *Eğitimde ölçme değerlendirme*. Pegem Akademi.
- Güneş, B. (2021). *Fizikte Kavram Yanılgıları* (B. Güneş, Ed.). Palme Yayınevi.
- Günter, T. (2018). The effect of the REACT strategy on students’ achievements with regard to solubility equilibrium: Using chemistry in contexts. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(4), 1287–1306. <https://doi.org/10.1039/c8rp00087e>
- Hamid, A., Mahzum, E., Elvia, & Jannah, K. (2021). The REACT-based contextual learning model and mastering the concept of physics in high school students. *Asian Journal of Science Education*, 3(1), 56. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/AJSE/>
- Harmin, A. A., Darwis, Z., & Budi, S. (2020). Pengaruh strategi REACT (relating, experiencing, applying, cooperating, transferring) terhadap hasil belajar peserta didik pada materi asam dan basa. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 10(1), 34–38. <https://doi.org/10.21009/jrpk.101.05>
- Hoffman, D., & Demuth, R. (2007). Chemie in kontext in der haupt schule-geht den das? *Der Mathematis Cheund Natur Wissens Chaft Liche*.

- İpek Akbulut, H., & Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir? İlköğretim 7. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18–44.
- Ingram, S. J. (2003). *The effect of contextual learning instruction on science achievement of male and female tenth grade students* [Doctor of Philosophy Dissertation]. The graduate Faculty of the Universty of South Alabama.
- Jonassen, D. H. (1991). Evaluating constructivistic learning. *Educational Technology*, 31(9), 28–33.
- Kaltakci Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Kaltakçı, D. (2012). *Fizik öğretmen adaylarının geometrik optik ile ilgili kavram yanlışlarını ölçmek amacıyla dört basamaklı bir testin geliştirilmesi ve uygulanması* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Karadağ, E., & Korkmaz, T. (Eds.). (2007). *Kuramadan uygulamaya yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı*. Kök Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu, O., & Tutar, M. (2018). REACT stratejisine dayalı bağlam temelli fen öğretimi. In O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, & U. Sarı (Eds.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* (1. Baskı, pp. 197–217). Pegem Akadaemi.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler: Vol. 30. Basım*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karataş, F. Ö., Köse, S., & Çoştı, B. (2003). Öğrenci yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 54–69.
- Karslı, F., & Yigit, M. (2017). Effectiveness of the react strategy on 12th grade students' understanding of the alkenes concept. *Research in Science and Technological Education*, 35(3), 274–291. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1295369>
- Karslı Baydere, F., & Aydın, E. (2019). Bağlam temelli yaklaşımın açıklama destekli react stratejisine göre “göz” konusunun öğretimi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 755–791.
- Karslı Baydere, F. K. S., & Kurtoglu, S. (2020). The effect of react strategy on 5 th grade students' conceptual understanding of biological diversity. *YYU Journal of Education Faculty*, 17(1), 1015–1041.
- Karslı, F., & Ayas, A. (2013). Farklı kavramsal değişim yöntemleri ile alternatif kavramları gidermek ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek mümkün müdür? Elektrokimyasal piller örneği. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1–26.
- Karslı, F., & Yiğit, M. (2015). Lise 12. Sınıf öğrencilerinin alkanlar konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1). <https://doi.org/10.17679/iuefd.16124860>
- Karslı, F., & Yiğit, M. (2016). 12. Sınıf öğrencilerinin react stratejisini temel alan alkanlar çalışma yaprağına yönelik görüşleri. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1), 472–499.
- Kasım, Ş. (2019). *Üretim, dağıtım, tüketim öğrenme alanına yönelik REACT modeline göre hazırlanan rehber materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi*. Trabzon Üniversitesi
- kavram ne demek TDK Sözlük Anlamı*. (n.d.). Retrieved July 18, 2022, from <https://sozluk.gov.tr/>

- Kaya, S. (2020). *11. Sınıf Öğrencilerine 'Sindirim Sistemi' Konusunun REACT Stratejisi ile Öğretimi*. Atatürk Üniversitesi.
- Keleş, İ. H. (2019a). *7. sınıftan bilimleri dersi "saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması" konularının REACT stratejisiyle öğretimi*. Kilis 7 Aralık Üniversitesi.
- Keleş, İ. H. (2019b). *7. Sınıf fen bilimleri dersi " saf maddeler, karışımları ve karışımların ayrılması" konularının REACT stratejisiyle öğretimi* [Unpublished]. Kilis 7 Aralık Üniversitesi.
- Keskin, F., & Çam, A. (2019). Yaşam temelli REACT stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 38–59. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.375043>
- Khatimah, H., & Fatmah. (2021). REACT strategy aided by cabri 3d to improve students' mathematical connection ability. *Advances in Engineering Research*, 209, 229–234.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim araştırmacıları için SPSS uygulamalı istatistik*. Edge Akademi.
- Kirman Bilgin, A., & Yiğit, N. (2017a). REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin "yoğunluk" kavramı ile bağlamları ilişkilendirmeleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 495–519. <http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>
- Kirman Bilgin, A., & Yiğit, N. (2017b). Öğrencilerin "maddenin tanecikli yapısı" konusu ile bağlamları ilişkilendirme durumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 303–322. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.306003>
- Kirman Bilgin, A., & Yiğit, N. (2019). REACT stratejisinin kavramsal anlama üzerine etkisi: Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 550–572. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.319189>
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd edition). Guilford Press.
- Kolb, D. A. (1981). *Learning Styles and Disiplinary Differences*. Jossey-Bass Inc.
- Köroğlu Ergel, B. G. (2021). *Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli olarak hazırlanan ders materyalinin öğrenci başarısına ve tutuma etkisi kuvvet ve hareket konusu örneği*. Trabzon Üniversitesi.
- Kurnaz, M. A. (2020). Bilgi, Bağlam Bilgisi ve Bağlamlaşmış Bilgi. In H. Yolcu & S. Oğuz Haçat (Eds.), *Bilim İnsanı Dr. Mustafa Eski'ye Armağan- Eğitime Adanmış Bir Ömür-* (1. Baskı, pp. 355–364). Pegem Akademi Yayınları. <https://doi.org/10.14527/9786257228510>
- Kurniawati, R., Netriwati, Andriani, S., & Nendra, F. (2021). Dampak strategi relating, experiencing, applying, cooperating dan transferring (REACT) pada kemampuan penalaran matematis ditinjau dari minat belajar. *Edu Sains; Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 9(1), 32–39.
- Lestari, L. A., Sahputra, R., & Lestari, I. (2021). Penerapan model react terhadap pemahaman konsep siswa kelas x1 sma. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 151–162.
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760–769. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.63.8.760>
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists*. Cambridge University Press.
- MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (n.d.). Retrieved September 24, 2022, from <https://odsgm.meb.gov.tr/>

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd Edition). Sage.
- Millar, R., Osborne, J., & Nott, M. (1998). Science education for the future. *School Science Review*, 80(291), 19–24.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı* (Milli Eğitim Bakanlığı, Ed.). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı* (Milli Eğitim Bakanlığı, Ed.). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *2023 Eğitim Vizyonu*. <http://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Milli eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)* (Milli Eğitim Bakanlığı, Ed.). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2022). *2022 Öğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*. <https://www.meb.gov.tr/2022-ortaogretim-kurumlarına-iliskin-merkezi-sinav-raporu/haber/26870/tr>
- Muhibbuddin, Hayuni, W., & Ulfa Tenri Pada, A. (2021). The implementation of REACT strategy combined with constructivism based-module in improving students' critical thinking skills, learning outcomes and self-efficacy. In *IJASOS-International E-Journal of Advances in Social Sciences: Vol. VII*. <http://ijasos.ocerintjournals.org>
- Navarra, A. (2006). *Achieving Pedagogical Equity in the Classroom*. Cord Publishing.
- Osborne, R. J., & Gilbert, J. K. (1980). A method for investigating concept understanding in science. *European Journal of Science Education*, 2(3), 311–321. <https://doi.org/10.1080/0140528800020311>
- Osborne, R. J. and Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science education*, 67(4), 489-508.
- Önder Çelikkanlı, N. (2019). *Elektriklenme konusunda dört aşamalı kavram yanlışısı testi geliştirme*. Gazi Üniversitesi.
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışılarının yapılandırıcı yaklaşım ile giderilmesi*. Gazi Üniversitesi.
- Önsal, G. (2016). *Özel görelilik kuramıyla ilgili kavram yanlışılarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir testin geliştirilmesi ve uygulanması* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Özkan, Z. (2022). *Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunun REACT stratejisi ile öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin araştırma-sorgulamaya dönük tutumlarına, fen konularına yönelik ilgilerine ve akademik başarılarına etkisi*. Gazi üniversitesi.
- Panprueska, K. (2012). *Development of science instructional model emphasizing contextual approach to enhance analytical thinking and application of knowledge for lower secondary school students* [Unpublished Doctoral Thesis]. Srinakharinwirot University.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri* (M. Bütün & S. B. Demir, Eds.; 1. Baskı). Pegem Akademi.
- Peterson, K. (2002). The professional development of principals: Innovations and opportunities. *Educational Administration Quarterly*, 38(2), 213–232.
- Prins, G. T., Bulte, A. M. W., & Pilot, A. (2018). Designing context-based teaching materials by transforming authentic scientific modelling practices in chemistry.

- Rahmadani, Y., Yuniawatika, Y., & Bintartik, L. (2021). Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis React Materi Pecahan pada Siswa Kelas 4 SD. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 1(10), 847–854. <https://doi.org/10.17977/um065v1i102021p847-854>
- Sari, N. K., & Iza, N. (2021). Analisis kebutuhan buku ajar perkembangan hewan berbasis model REACT (relating, experiencing, applying, cooperating, transferring). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 57. <https://doi.org/10.17977/um052v12i1p57-63>
- Sebayang, M. M. (2021). Whereby the corporate social responsibility, good corporate governance and capital structure react to the enterprise value. *Junior Scientific Researcher Journal*, 13(2), 13–24.
- Souders, J. (1999). *Contextually Based Learning: Fador Proven Practice*. American Youth Policy Forum.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H., & Yıldırım, A. (2007). *Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (Context-Based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları*.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage.
- Strike, K. A., & Posner, J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. In R. A. Duschl & R. J. Hamilton (Eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice* (p. 147176). State University of New York Press.
- Sugita, I., Liana, Y. R., Lestari, A. F., Rusilowati, A., & Subali, B. (2020). penerapan model pembelajaran relating, experiencing, applying, cooperating, transferring (REACT) untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika sma. *Physics Education Research Journal*, 2(2), 141. <https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.2.6095>
- Suleman, N., Naiyo, M. H., Duengo, S., Kadir Kilo, A., Studi Kimia, P., Kimia, J., Negeri Gorontalo, U., Studi Pendidikan Kimia, P., Negeri Gorontalo Jl Ing J Habibie, U. B., & Bone Bolango, K. (2022). pengaruh strategi REACT terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi larutan penyangga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 4(1), 44–50. <https://doi.org/10.34312/JJEC.V4I1.13634>
- Tandean, D. (2020). Metacognitive strategies in teaching reading to primary students. *Beyond Words*, 8(2), 124–139. <https://doi.org/10.33508/bw.v8i2.2320>
- Tanrıoğen, A. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (3. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Taraufu, A. F., Gumolung, Dokri., & Caroles, J. D. S. (2020). pengaruh penerapan strategi pembelajaran REACT (relating, experiencing, applying, cooperating, dan transferring) terhadap hasil belajar siswa pada materi konsep asam basa. *Journal of Chemistry Education*, 2(2), 52–57.
- Tatlı, A., & Bilir, V. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programına react modelinin uygunluğunun incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(2), 114–138.
- Tatlı, A. (2020). *REACT Stratejisinin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisi* [Düzce Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekbiyik, A., & Akdeniz, A. R. (2010). Bağlam temelli ve geleneksel fizik problemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 4(1), 123–140.

- Turgut, H., & Fer, S. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinin geliştirilmesinde sosyal yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulamasının etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 24(24), 205–229. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maruaebd/issue/383/2432>
- Türk Dil Kurumu. (2022). *Adaptasyon*. Türk Dil Kurumu. <https://sozluk.gov.tr/>
- Tyffani, D. M., Utomo, S. B., & Rahardjo, S. B. (2018). The need analysis of chemistry module based on REACT (relating, experiencing, applying, cooperating and transferring) to improve critical thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1022/1/012017>
- Ültay, E. (2012). Implementing react strategy in a context-based physics class: Impulse and momentum example. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(1), 233–240.
- Ültay, E. (2014). *İtme, momentum ve çarpışmalar konusuyula ilgili bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı açıklama destekli REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliklerin etkisinin araştırılması*. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Ültay, E., & Alev, N. (2017). Investigating the effect of the activities based on explanation assisted REACT strategy on learning impulse, momentum and collisions topics. *Journal of Education and Practice*, 8(7), 174–186. www.iiste.org
- Ültay, E., & Alev, N. (2017). Açıklama destekli REACT stratejisi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 803–820. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.336879>
- Ültay, E., & Ültay, N. (2014). Bağlam temelli fizik çalışmaları: Literatürdeki çalışmaların içerik analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 197–220.
- Ültay, E., Ültay, N., & Dönmez Usta, N. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının “basit elektrik devreleri” konusunda 5e modeli ve REACT stratejisine uygun hazırladıkları ders planlarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 855–864. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413382>
- Ültay, N., & Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(2), 199–220.
- Ültay, N., & Çalık, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 686–701. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9357-5>
- Ültay, N., & Dönmez Usta, N. (2016). Investigating prospective teachers’ ability to write context-based problems. *Journal of Theory and Practice in Education*, 12(2), 447–463.
- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2014). Determination of student teachers’ views about react strategy. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 1, 298–302. www.isres.org
- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 22–38. <https://doi.org/10.1039/c4rp00182f>
- Wieringa, N., Janssen, F. J. J. M., & van Driel, J. H. (2011). Biology teachers designing context-based lessons for their classroom practice-the importance of rules-of-thumb. *International Journal of Science Education*, 33(17), 2437–2462. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.553969>
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102–120.

- Yamaç, R. Z. (2019). Kuantum ve Felsefesi. In D. Yener (Ed.), *Fiziğin Bilim ve Teknolojideki Uygulamaları* (pp. 156–172). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yener, D., & Yamaç, R. Z. (2021). Fen Öğretiminde Bağlam Temelli Öğrenme “REACT Modeli.” In S. Say & F. S. Yıldırım (Eds.), *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar - II* (1. Baskı, pp. 104–120). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yenilmez Türkoğlu, A. (2017). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. In H. G. Öztürk (Ed.), *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* (1. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786053189879>
- Yiğit, M. (2015). *12. sınıf öğrencilerinin hidrokarbon bileşikleri konusundaki kavramsal anlamalarına, bağlam temelli öğrenme yaklaşımının react stratejisine göre hazırlanmış materyallerin etkisi*. Giresun Üniversitesi
- Yin, R. K. (2009). *Applications of case study research: Vol. 3rd edition*. Sage.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, G. (2015). *İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları*. Anadolu Üniversitesi.
- Yulnelse Sulastri, L., Ain, N., Fisika, P., & PGRI Kanjuruhan Malang, U. (2021). Pengaruh relating experiencing applying cooperating transferring (REACT) dan motivasi terhadap penguasaan konsep fisika. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 3(2), 122–130.
- Yurdakul, B. (2021). Yapılandırmacılık. In Ö. Demirel (Ed.), *Eğitimde Yeni Yönelimler* (9. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786257052481>
- Yurtyapan, M. İ., Tapan-Broutin, M. S., & Kaleli-Yılmaz, G. (2020). REACT+G öğretim yaklaşımına yönelik bir eylem araştırması: “Thales paralellik ilkesi.” *Journal of Computer and Education Research*, 8(15), 241–273. <https://doi.org/10.18009/jcer.684808>
- Zahra Ihsani, A., Langitasari, I., & Affifah, I. (2020). Penerapan model pembelajaran REACT terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1), 2498–2511.
- Zengin, M. (2010). *Yapılandırmacılık ve din eğitimi İlköğretim DKAB öğretim programlarının değerlendirilmesi ve öğretmen görüşleri açısından etkililiği*. Marmara Üniversitesi.

8. EKLER

8.1 Ders Materyali

Uluslararası Genç Liderler ve Girişimciler Derneği tarafından düzenlenen yarışmada medikal yenilik alanında “giyilebilir kalp pili buluşuyla” Dr. Canan Dağdeviren dünya birincisi oldu. (Relating-İlişkilendirme)

Haberde ismi geçen Türk bilim insanını duymuşsunuzdur. "Bitmeyen kalp pili", 10 saniyede deri kanserini tespit edebilen cihazın mucidi olan bilim insanıdır. Dünyanın En İyi On Başarılı Genci (Ten Outstanding Young Persons of the World) yarışmasında kalp pili çalışması ile birinci oldu. 28 yaşında birinci olan Dr. Dağdeviren aynı zamanda Harvard Üniversitesi Genç Akademi üyeliğine seçilen ilk Türk bilim insanı olmuştur. Dr. Canan Dağdeviren'in yapmış olduğu kalp pilini diğer pillerden ayıran özellik nedir?



Kalp pili, düzensiz kalp ritmine sahip bireylerde kalbin iç mekanizmasına bir akım göndererek kalbin normal ritmine gelmesini sağlar. Ancak bu kalp pillerinin 5-6 yılda bir değiştirilmesi gerekir; çünkü bu kalp pillerinin ömrü bitmektedir. Dr. Canan Dağdeviren yapmış olduğu kalp pilinin enerjisini kalbin çalışması sırasında üretilmesini sağlamıştır. Peki bu olay nasıl gerçekleşmektedir? Bu olayın arkasında yatan bilimsel olay nedir?

Dr. Canan Dağdeviren bu pilin çalışma sisteminde günlük yaşamda da karşılaştığımız bir etki ile çalışan materyali kullandığını ifade etmiştir. Burada materyalden çok oluşan etki üzerinde konuşalım. Basınç olarak tanımlanan bu etki Dr. Dağdeviren'in çalışmasında kullandığı materyalin çalışma şeklini oluşturmaktadır. Peki sadece haberde karşımıza çıktığı gibi bilimsel alanda yapılan çalışmalarda mı karşılaşılr bu etki ile? Hayır.

Evlerimizde kullandığımız iğneden iş makinelerine kadar aynı etkiyi görmekteyiz.

(Bu yazı ünite için birden fazla kaynaktan alınmıştır. Dr. Canan Dağdeviren'in ilgili söyleşisine yandaki karekod aracılığı ile ulaşabilirsiniz).



Peki o zaman basınç olarak ifade edilen etki nedir?

1. Katı Basıncı

Yandaki resmi dikkatlice inceleyiniz. Ustanın elindeki çivide herhangi bir farklılık gözlemlediniz mi?



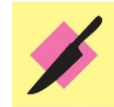
Günlük hayatta duvara resim asmak, tahtaları birbirine birleştirmek gibi işler için kullandığımız çivi, raptiye gibi cisimlerin bir yüzeyinin diğerinden daha küçük olduğunu görmüşsünüzdür. Ya da aynı şekilde evlerimizde kullandığımız bıçakların keskin yüzeyinin diğer yüzeyden daha incedir. Günlük hayatta kullandığımız bu aletlerin bir yüzeylerinin diğerinde daha küçük olmasının ya da iş makinelerinin bazılarında tekerlek bazılarında palet

olmasının bize ne gibi bir yararı vardır?

Basıncı adını verdiğimiz kavram nelere bağlıdır? Bu etkenleri belirlemek için etkinlik yapalım.

Etkinlik 3.1. (Experiencing- Deneyimleme/İş birliği -Cooperating)

Etkinlik Uyarısı: Kesici ve delici aletlerin kullanımına dikkat edin.



Etkinliğin Amacı: Katı basıncını etkileyen etmenleri belirlemek.

Kullanılacak Malzemeler: -Özdeş Balonlar - Harita çivisi

- Çıta çivisi - Beton çivisi - Çivili yatak - İğne

Etkinliğin Yapılışı:

- Balonları şişiriniz.
- Eşit kuvvetler uygulayarak iğne ve çivileri balona batırınız.
- Balonun bir tanesini çivili yatak üzerine koyunuz ve üzerine kuvvet uygulayınız.
- Aynı işlemleri cisimler üzerine uygulamış olduğunuz kuvvetleri artırarak tekrarlayınız.
- Aynı işlemleri cisimlerin geniş yüzleri ile tekrarlayınız.



Neler Gözlemlediniz?

1. Hangi cisim ile balon daha kolay patladı? Karşılaştırınız.
2. Balon üzerine uyguladığınız kuvveti artırdığınızda herhangi bir değişim gözlemlediniz mi?
3. Cisimlerin diğer yüzlerini kullandığınızda neler gözlemlediniz?
4. Çivilere ve çivili yatağa uyguladığınız kuvvet aynı olmasına rağmen nasıl bir değişiklik gözlemlediniz?

Yapmış olduğunuz etkinlikte uygulanan kuvvet ile yüzey alanı arasında nasıl bir ilişki gözlemlediniz?



Ailemiz ile sahil kenarına gittiğimizi düşünelim. Bizim ayağımız ile anne babamızın ayaklarının kuma batma miktarları aynı mıdır?

Cisimler ağırlıklarından dolayı bir kuvvet uygular. Karlı zeminde ya da sahilde yürürken kum üzerine bir kuvvet uyguladığımızda kumda bir batma meydana gelir. Tek ayağımız üzerinde durduğumuzda ise batma miktarı artar.

Yukarıda ifade ettiğimiz bu olaylar basınç kavramı ile açıklanabilir. *Basınç, birim yüzeye dik olarak uygulanan kuvvet olarak tanımlanır.* Yapmış olduğunuz etkinlikte yüzey alanı küçüldükçe balonun daha kolay patladığını görmüşsünüzdür. Aynı kuvveti uygulamanıza rağmen balonun patlamamasının ya da daha zor patlamasının sebebi yüzey alanıdır. Yüzey alanı arttıkça basınç azalır ve bu sebeple kuvvetin etkisi azalır. Buna ek olarak çivili yatak üzerine koymuş olduğumuz balona etki eden kuvveti artırdığımızda balonun patladığını görmüşsünüzdür. Basınç uygulanan kuvvet ile doğru orantılıdır. Bu sebeple karlı zeminde ayak numaraları aynı olan iki arkadaşın ağırlığı fazla olan kara batar. Basınç, “P” ile gösterilir. Birimi “Pa” (Pascal)’dır.

Bilgilendirici Not:

Katılar sıkıştırılamadığı için üzerine uygulanan kuvvetin doğrultusunu, yönünü, büyüklüğünü değiştirmeden aynen iletirler. Bu sebeple raptiye gibi bir yüzeyi diğer tarafından daha büyük olan cisimlerin topuz kısmında basınç az iken; uç kısmında fazladır.



Trenlerde teker sayısının fazla olması, iş makinelerinde teker yerine palet kullanılması, tırlarda teker sayısının fazla olması basıncın azaltılmasına yönelik yapılan çalışmalardandır. Basıncın azaltılmasına yönelik çalışmalar sadece bizlerin yapmış olduğu bir eylem değildir. Diğer canlılarda bulundukları ortamlara uyum sağlayabilmek için benzer adaptasyonlar gösterirler.

Adaptasyon konusundan hatırlayacak olursak; develerin ayak tabanları geniştir. Bu sayede çöllerde kuma batmadan ilerleyebilirler. Benzer şekilde kutup ayılarının ayak yüzeyinin geniş olması onların kar yüzeyinde ilerleyebilmelerini sağlar. Ördek, kaz gibi canlıların perde ayaklı olması örnek olarak verilebilir.

Peki günlük yaşamda kullandığımız aletlerde basıncın her zaman azaltılmasını mı isteriz? Örneğin sebze ve meyve kesmek için kullandığımız bıçakların keskin taraflarının yüzey alanları küçüktür. Bu sayede sebze ya da meyveye daha fazla basınç uygulayarak kesilmesini sağlarız. İğne, raptiye gibi cisimlerin bir yüzeylerinin küçük olması, kışın otomobil, kamyon gibi araçların tekerlerine zincir takılması, futbolcuların giymiş olduğu kramponların dişli olması basıncın artırılmasına yönelik yapılan çalışmalardandır.



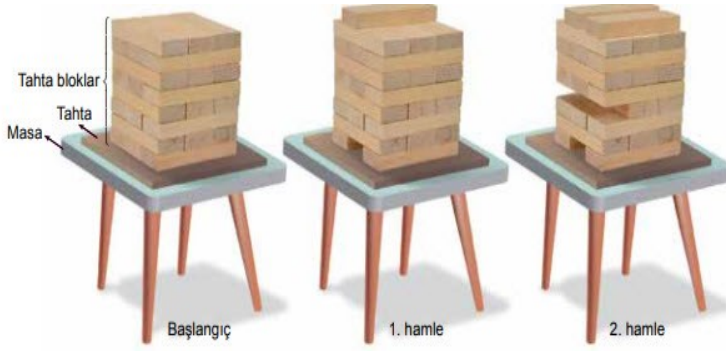
Peki Dr. Dağdeviren'in yapmış olduğu cihazın nasıl çalıştığını anlayabildiniz mi?

Kendimizi Deneyelim (Applying-Uygulama)

Aşağıda verilen soruları altlarında yer alan boşluklara cevaplayınız.

- 1- Yaz ve kış aylarında otomobillerimizde kullanmış olduğumuz lastikleri değiştiririz. Bu değişikliğin sebebini konumuz ile nasıl açıklarsınız?



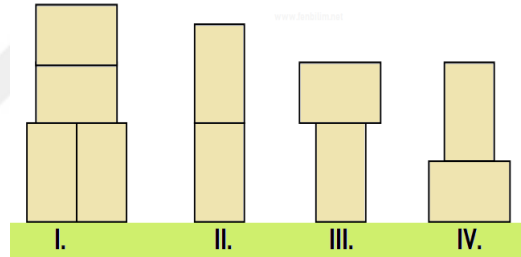


2- Arkadaşlarınız ile yandaki resimde yer alan oyunu oynadığınızı varsayınız. Bu oyunda resimde ifade edilen hamleleri yapıyorsunuz. Buna göre;
a) Masaya etkiyen kuvvet nasıl değişir?

b) Masa üzerinde oluşan katı basıncı nasıl değişir?

c) Tahta blok üzerinde oluşan katı basıncı nasıl değişir?

3- Yandaki şekilde verilen özdeş cisimler ile oluşturulmuş şekillerin zemine yapmış oldukları basınç değerlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız. Cisimleri yumuşak bir zemin üzerine koyduğumuz zaman zeminde meydana gelen batma miktarlarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız.



Bu kısma kadar katı basıncının ne olduğu, katı basıncını nelerin etkilediğini ifade etmiştik. Bu bilgilerimizden yola çıkarak aşağıda yer alan etkinliği arkadaşlarımız ile yapalım ve sonuçlarını tartışalım.

Etkinlik 3.2. (Experiencing- Deneyimleme /Cooperating- İş birliği)

Etkinliğin Amacı: Katı basıncını etkileyen etmenleri deneyimleyebilmek.

Gerekli Malzemeler: * Aynı özelliklere sahip balonlar
* 1 x 1.5m tahta blok (1,5-2cm kalınlığında)

Etkinliğin Yapılışı:

- Arkadaşlarınız ile beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Bu etkinlik sırasında birbirinize yardımcı olunuz.
- Balonları eşit büyüklükte şişiriniz.
- Şişirmiş olduğunuz balonu zemine koyunuz ve üzerine tahta bloğu koyunuz.
- Gruptaki bir arkadaşınızın tahtanın üzerine çıkmasına yardım ediniz. Balon ile ilgili gözlemlerinizi not ediniz.
- Aynı işlemi balon sayısını beşe çıkararak tekrar deneyiniz ve gözlemlerinizi not ediniz.
- Son olarak daha önce yapmış olduğunuz işlemleri ağırlığı farklı bir veya birkaç arkadaşınız ile tekrar deneyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

1. Balon sayısını değiştirdikçe nasıl bir durum gözlemlediniz?
2. Farklı bir veya birkaç arkadaşınız ile deneyi tekrarladığınızda nasıl bir durum gözlemlediniz?
3. Gözlemlerinizde herhangi bir farklılık meydana geldi mi? Eğer geldiyse bu farklılığın sebebini nasıl ifade edersiniz?

Yapmış olduğunuz etkinliğin bir benzeri Japonların, Hintlilerin veya Çinlilerin eski dönemlerde meditasyon ya da tedavi amacıyla kullanılmıştır. Bahsettiğimiz bu düzenek ile ilgili videoyu yandaki karekod aracılığı ile izleyebilirsiniz.



Konunun başında anlattığımız haberi hatırlıyorsunuz değil mi? Basınç ile çalıştığını ifade etmiştik. Dr. Dağdeviren'in bilim dünyasında büyük bir olay oluşturan cihazı piezoelektrik ibr malzeme ile çalışmaktadır. Piezoelektrik malzeme üzerine uygulanan basınç ile elektrik akımı üreten bir malzemedir. Öğrenmiş olduğumuz bu bilgileri kullanarak bir sonraki bölümde yer alan soruları cevaplamaya çalışalım.

Bilimsel Bulmaca:

Einstein, Newton ve Pascal saklambaç oynamaktadırlar. Ebe olma sırası Einstein'dadır. Einstein 10'a kadar sayarken Pascal kaçır ve saklanır. Newton ise sakın bir şekilde Einstein'ın saydığı yerin önünde, yere kenar uzunluğu 1 metre olan bir kare çizer ve ortasına geçerek beklemeye başlar. Einstein saymayı bitirdikten sonra gözlerini açar ve "Newton seni buldum, ebe sensin." der. Newton gayet sakın bir şekilde "Hayır, senin bulduğun Pascal." der. Newton'un bu şekilde cevap vermesinin nedeni nedir? Tartışınız.

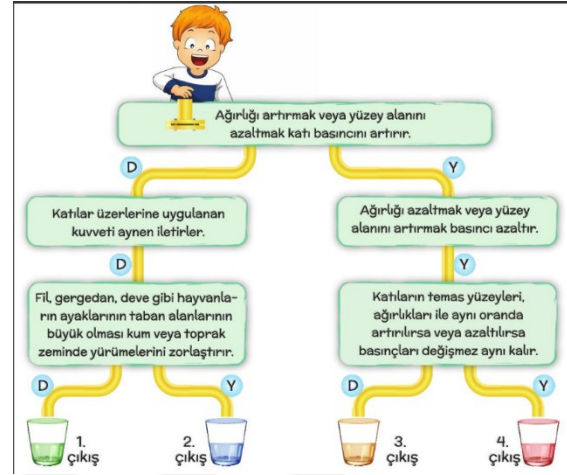
Öğrendiklerimi
(Transferring)

Uyguluyorum

A. Aşağıda verilerin ifadelerden doğru olan ifadenin sonuna D, yanlış olanın sonuna Y harfi koyunuz.

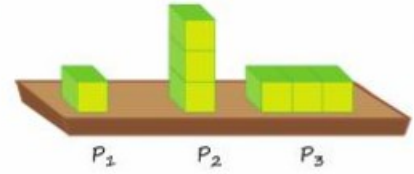
1. Masanın üzerinde duran bir katı için basıncı oluşturan kuvvet cismin ağırlığına eşittir...
2. Kumsalda ince topuklu ayakkabı giymek yürümeyi kolaylaştırır...
3. Kış sporlarından birisi olan kayak için kullanılan araçlar kişinin kar üzerindeki basıncını artırarak daha kolay kaymasını sağlar...
4. Yer çekiminin olmadığı bir ortamda katı basıncından bahsedilemez...
5. Traktörlerde arka tekerlerin ön tekerlerden geniş olmasının sebebi çamura batmayı önlemektir...
6. Basıncın birimi N'dur...
7. Katılar üzerine uygulanan kuvveti aynen iletirler...
8. Ağır yük taşıyan araçlarda teker sayısının fazla olmasının nedeni yükün yüzey alanını artırarak birim alana düşen ağırlığı azaltmaktır...
9. Uygulanan kuvvet ne kadar artarsa basınç o kadar azalır...
10. Zaman zaman bıçağın bilenmesinin sebebi yüzey alanını küçültmektir...

B. Aşağıda verilen ifadelerin doğru ve yanlış olmasına karar vererek sonuca ulaşınız.



C. Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

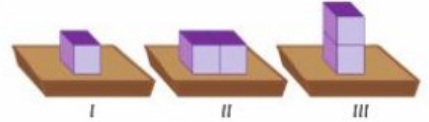
1.



Özdeş küplerden oluşturulmuş sistemlerin yaptığı basınçlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $P_1 = P_2 = P_3$ B) $P_2 > P_1 = P_3$
C) $P_2 > P_3 > P_1$ D) $P_2 = P_3 > P_1$

2.



"Bir öğrenci, katı basıncı ile ilgili değişkenler nelerdir?" Sorusuna cevap bulabilmek için yukarıdaki düzenekleri hazırlıyor. (Küpler özdeşdir.)

Buna göre, basınç - ağırlık ve basınç - yüzey alanı ilişkileri için hangi düzenekleri kullanmalıdır?

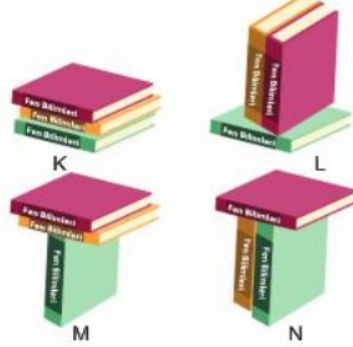
	Basınç - Ağırlık	Basınç - Yüzey Alanı
A)	I ve II	I ve III
B)	II ve III	I ve II
C)	I ve III	II ve III
D)	II ve III	I ve III

3. Fil, ayı, gergedan gibi hayvanların ayak taban alanları büyüktür. Bu sayede, kum veya toprak zeminde batmazlar ve rahat yürürler.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde buna benzer bir ilişki yoktur?

- A) Trenlerdeki teker sayısının fazla olması
- B) Kepçe veya tanklarda teker yerine palet kullanılması
- C) Bıçak gibi kesici aletlerin sivri, ince uçlu olması
- D) Raptiyenin başının geniş yüzeyli olması

4.

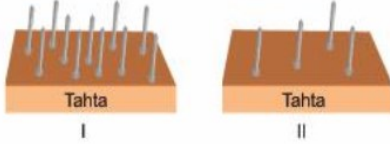


Özge, özdeş fen bilimleri kitaplarını yukarıdaki gibi dört ayrı şekilde diziyo.

Hangi düzeneklerdeki basınçlar eşittir?

- A) K ve L
- B) K ve M
- C) M ve N
- D) L ve N

5.



Cengiz, eşit yüksekliklerden özdeş iki plastik topu şekildeki çivili tahtaların üzerine serbest bırakıyor. I. düzeneğe düşen top patlamazken, II. düzeneğe düşen topun patladığını görüyor.

Deneye göre Cengiz hangi çıkarımda bulunmuştur?

- A) Temas yüzeyi arttıkça katı basıncı da artmıştır.
- B) II. düzeneğe düşen topa, etki eden katı basıncı arttığı için çivi batmıştır.
- C) Serbest bırakılan toplardan II. düzeneğe düşenine ağırlığı daha fazla olduğu için patlamıştır.
- D) I. düzeneğe düşen topun düşme hızı daha az olduğu için patlamamıştır.

6. Katı basıncı, kuvvet veya ağırlık ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde basıncın azaltılması amaçlanmıştır?



D. Aşağıda verilen açık uçlu soruyu cevaplayınız.

İnşaat mühendisi olduğunuz düşününüz. Yazlık bir bölgedeki bir otel ile çalışıyorsunuz. Otel sahibi oteli büyütmek istemektedir ve bunun için yatay mimari ile dikey mimari arasında hangisini tercih edeceğini düşünmektedir. Sizden fikir isteyen otel sahibi bulunduğu yerin zeminin çok sert olmadığını ifade ediyor. Buna göre otel sahibine dikey mimari ile mi? yoksa yatay mimari ile mi? devam etmesini tavsiye edersiniz. Bu tavsiyenizi nasıl bir grafik ile açıklarsınız?

“Benim için hayat ilk nefesimi aldığımda değil, ilk nefesimi tuttuğumda başladı.”

Şahika Ercümen

Bu ismi daha önce duymuş muydunuz?

Şahika Ercümen, küçükken geçirmiş olduğu astım rahatsızlığı nedeniyle spora başlayan ve bu uğraş sonucunda Türkiye ve Dünya rekortmenliğini elinde bulunduran milli sporcu... 22 Ekim 2016 tarihinde Antalya'nın Kaş ilçesi açıklarında Değişken Ağırlıklı Paletli alanında 110 metreye dalarak CMAS onaylı yeni bir dünya rekoru kırmıştır. Bu rekorunu "*Şehitler İçin Tek Nefes Tek Yürek*" pankartı açarak şehitlerimize adanmıştır.



benden mutlusu olmuyor.

Bugüne kadar yapmış olduğu dalışlardaki rekoru ve bu rekorların kendisi için önemi sorulduğunda Şahika Ercümen şu cevabı veriyor;

→ *6 dünya rekorum var. Biri Guinness Rekorlar Kitabı'na girdi. Dünya rekoru elde etmenin en büyük önemi ülkemizi uluslararası platformlarda başarı ve gururla temsil edebilmek. Her rekor sonrasında ay yıldızlı bayrağı açtığım anda*

Milli sporcunun yapmış olduğu spora serbest dalış adı verilmektedir. Peki ama serbest dalış yapmanın vücut üzerindeki etkisi nedir? Bu sporu yaparken neden dikkat edilmelidir?

Ortalama insan ciğeri deniz seviyesinde 6lt, 10m. derinlikte 3lt, 20m. derinlikte ise 2lt kadardır. Serbest dalış ismi verilen tüpsüz dalışta 40m. derinlikten sonra akciğerlerin birbirine yapışıp patlamaması için ciğerlere kan dolmaya başlar. 90m.'den sonra ise akciğerler tenis topu kadar kalır.

Peki akciğerlerin kan dolarak tenis topu kadar kalmasının nedeni nedir? Hadi birlikte bakalım...

2. Sıvı Basıncı

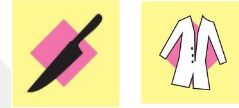
Hepimiz denizde derinlere daldığımızda ya da yayla gibi yüksek rakımlı yerlere çıktığımızda kulaklarımızda tıkanıklık olduğunu fark ederiz. Öyle ki suda uzun süre kalmak gerekirse dalgıçların özel ekipmanlar ile suya daldıkları bilinmektedir. Peki bu olayın altında yatan fiziki sebep ne olabilir?



Sıvıların belirli bir şekli olmadığı için bulundukları kabın şeklini alırlar ve kütleleri sonucu sahip oldukları ağırlıklarından dolayı bulundukları kabın her yüzeyine bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvet sonucunda cisimlerin yüzeylerin bir basınç oluşur. Oluşan sıvın basıncı nelere bağlıdır? Bu etkinliklerin neler olduğunu belirlemek için aşağıda yer alan etkinliği yapalım.

Etkinlik 3.2. (Experiencing- Cooperating)

Etkinlik Uyarıları



- Kesici ve delici aletlerin kullanımına dikkat ediniz. Kendiniz yapamadığınız takdirde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
- Deneyde kullanacağınız malzemelerden şekerli suyun yoğunluğunun sudan, suyun yoğunluğunun zeytinyağından fazla olduğuna dikkat ediniz.
- Deneyde kullanacağınız sıvıların şişelerin dışına akması söz konusu olduğundan deneyi geniş bir kap ya da kenarlı strafor köpük içerisinde yapabilirsiniz.
- Zeytinyağı yerine kullanılmış zeytinyağı ya da sıvı yağda kullanabilirsiniz.
- Bu deney bireysel olarak yapılabileceği gibi sınıf ortamında grup halinde de yapılabilir.

Etkinliğin Amacı: Sıvı basıncını etkileyen etmenleri belirlemek.

Kullanılacak Malzemeler: -En az 1lt'lik özdeş plastik şişe (4 adet)

- Maket Bıçağı - Zeytinyağı - Su - Şekerli Su - İzole Bant - Cetvel

Etkinliğin Yapılışı:

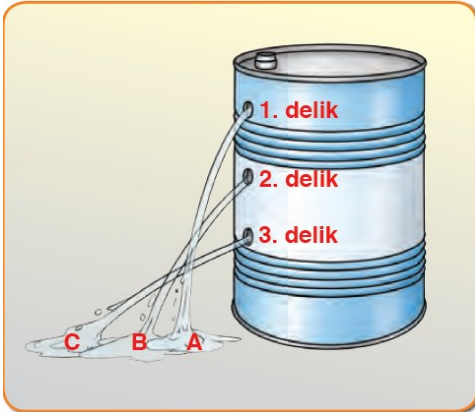
- Tüm şişelere tabana yakın kısma, ortasına ve yukarı kısmına olacak şekilde delikler açınız. Şişelerin üzerindeki deliklerin aynı seviyede olmasına dikkat ediniz.
- Şişelerin birinde -ortasına yakın- ön ve arka kısmında aynı seviyeden delik açınız.
- Delikleri izole bant yardımıyla kapatınız.
- Şişeleri hazırlamış olduğunuz sıvılar ile doldurunuz.
- Öncelikle şekerli su ile doldurmuş olduğunuz şişeyi alın. Şişenin üzerinde bulunan bantları sırası ile yukarıdan aşağı ya da aşağıdan yukarı doğru tek tek ya da hepsini açınız.
- Şişe içerisindeki sıvının akış sırasında şişeden uzaklaşma miktarını gözlemleyiniz ve not ediniz.

- Deneyin ikinci kısmında içerisinde yağ ve su bulunan şişeleri yan yana koyunuz ve bantları sırası ile aşağıdan yukarı ya da yukarıdan aşağıya doğru tek tek ya da hepsini açınız ve dışarı akan sıvının şişelerden uzaklaşma miktarlarını gözlemleyiniz.
- Son olarak ön ve arkasında aynı seviyede delik bulunan şişenin üzerindeki bantları çıkarınız ve suyun şişeden uzaklaşma miktarını gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

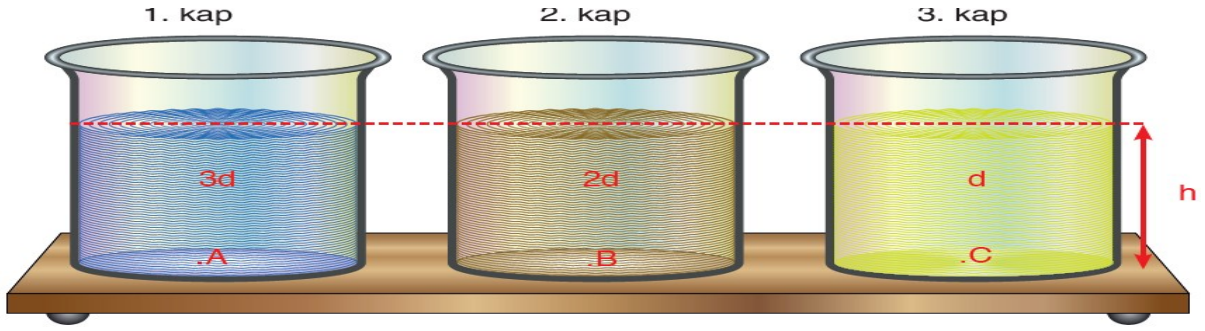
1. İçerisinde şekerli su bulunan şişedeki bantları sırası ile çıkardığınızda neler gözlemlediniz? Karşılaştırınız.
2. İçerisinde yağ ve su bulunan şişelerdeki bantları çıkardığınızda neler gözlemlediniz? Şişelerden dışarı çıkan sıvılar arasında bir fark oluştu mu? Karşılaştırınız.
3. Aynı seviyede delik bulunan içi su dolu şişedeki bantları çıkardığınızda neler gözlemlediniz? Suyun şişeden uzaklaşma miktarları arasında bir fark oluştu mu?
4. Yapmış olduğunuz gözlemlerden yola çıkarak sıvı basıncının nelere bağlı olduğu ile ilgili nasıl bir yorum ortaya koyarsınız?

Yapmış olduğunuz etkinlikteki değişkenler nelerdi? Sıvı basıncı ile bu değişkenler arasında nasıl bir ilişki gözlemlediniz?



Yukarıdaki etkinlikte yandaki şekle benzer bir gözlem yapmışsınızdır. Bu şekil sıvı derinliğinin basınç ile ilişkisini ortaya koymaktadır. Yapmış olduğunuz etkinlikte şişenin en üstünde yer alan bant çıkarıldığında akan sıvının şişeye yakın; en alt tarafta bulunan bant çıkarıldığında akan sıvının şişeden en uzak noktaya düştüğünü gözlemlemiştinizdir. Bu etkinlik, en alttaki noktadan çıkan sıvının basıncının en büyük olduğunu göstermektedir.

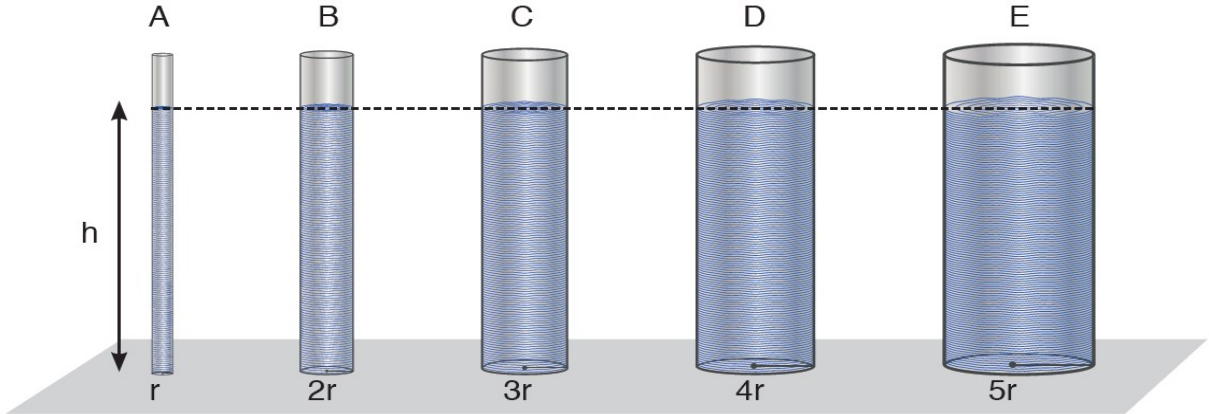
Aynı şekilde içerisinde farklı sıvılar bulunan şişelerdeki bantlar çıkarıldığında zeytinyağı olan şişedeki sıvının su bulunan şişedeki sıvıdan daha az miktarda şişeden uzaklaştığını gözlemlemiştinizdir. Etkinlikte gözlemlemiş olduğumuz bu durum aynı derinlikteki farklı sıvıların farklı basınçlar uyguladığını göstermektedir. Örneğin aşağıda yer alan görsele göre aynı yüksekliğe sıvıların kabın dibine yapmış oldukları basınçların farklı olduğu ifade edilebilir. Çünkü görsele yer alan kapları tarttığımız zaman ağırlıklarının farklı olduğunu görürüz. Ve sıvıların sahip oldukları ağırlıklarından dolayı basınçlarının da farklı olduğunu görürüz.



Burada sıvı basıncının yoğunlukla ve derinlik ile doğru orantılı olduğu görülür. Yandaki şekilde ağız açık bir birleşik kap görülmektedir. Kabin içerisinde bulunan sıvının kabın tabanına yaptığı basınçlar eşittir. Çünkü bu kabın herhangi bir ağzından kaba sıvı doldurulduğunda bu sıvı tüm kollarda eşit seviyede yükselir. Yükseklikten kastedilen kısım belirtilen noktadan sıvı yüzeyine olan dik uzaklıktır. Bu sebeple aynı derinlikte sıvının miktarı, kabın şekli ve kabın duruşu basıncı etkilemez.



Örneğin;



Şekildeki verilen kapların tabana yapmış oldukları basınçlar $P_A = P_B = P_C = P_D = P_E$ 'dir.

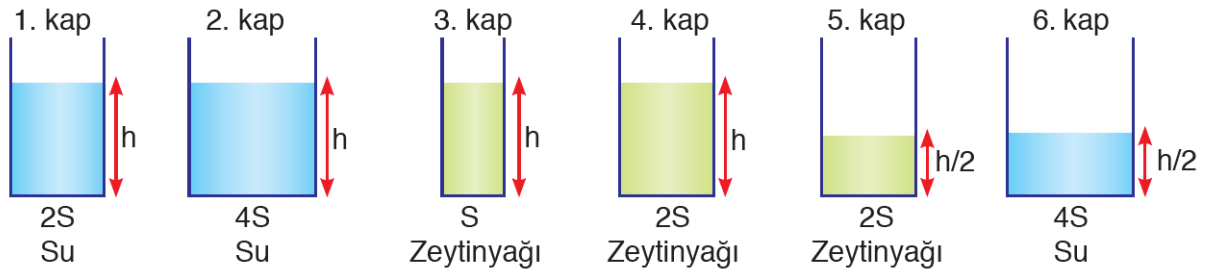


Sıvı basıncını etkileyen değişkenlere yönelik interaktif uygulamaya yandaki karekod ile ulaşabilirsiniz.

Kendimizi Deneyelim (Applying-Uygulama)

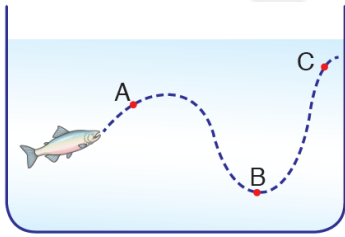
Aşağıda verilen soruları altlarında yer alan boşluklara cevaplayınız.

- 1- Aşağıda 1'den 6'ya kadar numaralandırılmış kaplar bulunmaktadır. Size sorulan soruları aşağıdaki görsele göre cevaplayınız.



a) 1-2-3 ve 5. kapların tabanına yapılan sıvı basınçlarını kıyaslayınız.

b) Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri dikkate alarak 1-2 ve 3. kap ile gerçekleştireceğiniz bir deneyin bağımsız, bağımlı ve kontrol değişkenlerini belirleyiniz.



2- Akvaryumda beslediğiniz balığının izlediği yol kesikli çizgiler ile ifade edilmiştir. Balığınıza başlangıç noktasında etki eden sıvı basıncı $2P$ kadar olduğuna göre balığının üzerine belirtilen noktalarda etki eden sıvı basıncını gösteren grafiği çiziniz.

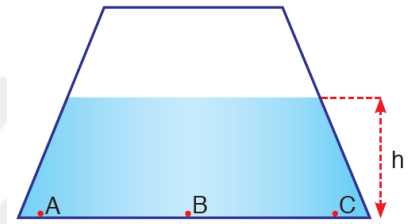
3- Yandaki görselde tamamlandığında 275m gövde yüksekliği ile ülkemizin en yüksek barajı olacak Yusufeli Barajının tamamlanan 154m'lik kısmı görülmektedir.



- a) Her barajda olduğu gibi Yusufeli Barajı'nın da taban kısmı üst kısımlarına göre kalın yapılmıştır. Tamamlandığında Eiffel Kulesi'nden 25m kısa olacak bu barajın taban kısmı üst kısımlara göre neden daha kalın yapılmıştır? (Taban ile üst kısım arasındaki genişlik farkını aşağıda yer alan görseldeki gibi düşünebilirsiniz.)



- 4- Yandaki şekilde ifade edilen noktaların basınçlarını karşılaştırınız. Kap ters çevrildiğinde sıvının yüksekliği ve tabana yapılan sıvı basıncı nasıl değişir?



Sıvıların ağırlıklarından dolayı bir basınç oluşturduğunu ifade ettik. Peki akciğerlerin neden tenis topu büyüklüğünde kaldığını fark ettiniz mi? Milli sporcumuzun yapmış olduğu spor dalında dalgıçlar tek nefes ile derinlere doğru ilerledikçe vücutları, suyun uygulamış olduğu basıncı azalmak için akciğerlerin kan ile dolmasını sağlar. Bu sayede suyun oluşturduğu basınç ile sporcunun vücudunda oluşan basınç birbirine eşitlenir ve sporcu herhangi bir sakatlık yaşamaz. Vücudumuz böyle bir uyum sağlamamış olsa idi; belirtilen derinlikle akciğerin duvarları birbirine yapışır ve kalıcı hasarlar meydana gelebilirdi.

Hepimiz misafirlikte çay içerken yanda yer alan görseldeki gibi bir olay ile karşılaşmışsınız. Çay tabağı biraz ıslandıktan sonra bardak ile hareket eder. Halk arasında bu durum “birinin bardağı tutan kişiyi düşündüğü” şeklinde ifade edilir. Hatta çay tabağı ne kadar hava da kalırsa o kadar çok düşündüğü şeklinde yorumlanır. Her ne kadar “seni düşünmek güzel şey” cümlesinden kendimize çıkarım yapmak istesek bile olayın gerçek sebebi nedir? Tabağın bardak ile hareket etmesinin ardındaki fizik nedir?

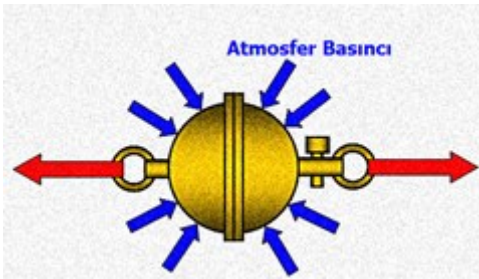
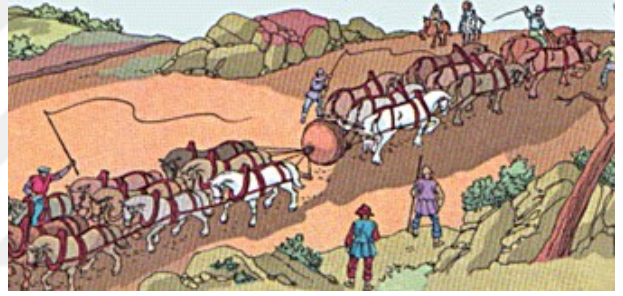


3. Gaz basıncı

Gazlarda tıpkı sıvılar gibi sahip oldukları ağırlıklarından dolayı cisimler üzerine bir basınç uygular. Normal ortamda uygulanan havanın (gazın) basıncına açık hava basıncı denilmektedir. Açık hava basıncının cisimler üzerindeki etkisine şu şekilde örnek verebiliriz:

Hava, insan vücudunda 1cm^2 'lik alana 10 N 'luk kuvvet uygular. Normal boyutlardaki bir insanın derisinin yüzey alanı toplam $1,5\text{m}^2$ 'dir. Bu da 15000cm^2 'ye karşılık gelmektedir. Basit bir hesaplama ile havanın insan vücuduna yaklaşık olarak 150000 N 'luk bir kuvvet uyguladığını söyleyebiliriz. Bu kuvvet 15000 kg 'lık (15 ton) bir kütleye etki eden yer çekimi kuvvetine eş değer bir kuvvettir. İnsanların bu kuvvetten etkilenmemelerinin sebebi vücut içerisinde kanın oluşturmuş olduğu sıvı basıncı ile dengelenmesidir (<http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr>).

Bilim tarihine bakıldığında açık hava basıncının varlığını kanıtlamak için yapılan çalışmalar görülmektedir. Açık hava basıncının önemini belirlemek için yapılan çalışmalardan birisi Otto von Guericke (Otto fon Gürık) tarafından yapılan çalışmadır. Von Guericke 1654 yılında açık hava basıncı ile bir iddiada bulunur. Daha sonra kentin ismi ile anılacak bir deney planlar ve uygular. İddiasına göre karpuz büyüklüğündeki içi boş iki metal yarım küreye etki eden açık havanın uyguladığı basınç kuvvetinin atların çekme kuvvetinden daha büyük olduğunu söyler. Bu iddiasını ispatlamak için karpuz büyüklüğünde, kulplu, içi boş iki yarım küre hazırlatır ve küreleri birbirine temas ettirip içerisindeki havaya bir pompa yardımı ile boşaltır. Görseldeki gibi küreleri atlara bağlayan Von Guericke atları zıt yönlere hareket ettirilmesini söyler. Ancak kürelerin birbirlerinden ayrılmadığı görülür.



Von Guericke bu olayı açık hava basıncının (atmosfer basıncı) görseldeki gibi kürelere kuvvet uygulaması şeklinde ifade eder. Bu deney ile açık hava basıncının ne kadar önemli olduğu anlaşılır. Bu küreler daha sonra Magdeburg Küreleri, deney ise Magdeburg Deneyi olarak ifade edilir. Siz de atmosfer basıncının cisimler üzerindeki etkisini gözlemlemek için aşağıdaki

etkinliği yapabilirsiniz.

Etkinlik 3.3. (Experiencing/Cooperating)

Etkinlik Uyarıları

→ Kibrit gibi yanıcı cisimleri kullanırken dikkat ediniz.



- Kullanacağınız yumurta/ları soyarken mümkün olduğunca düzgün soymaya özen gösteriniz.
- Kullanacağınız cam şişelere dikkat ediniz.

Etkinliğin Amacı: Açık hava basıncının etkisini gözlemlemek.

Kullanılacak Malzemeler: -Günlük süt şişesi (cam) - Haşlanmış Yumurta (2 adet) - Kibrit veya çakmak

Etkinliğin Yapılışı:

- Yumurtaları soyunuz.
- Yumurtanı bir tanesini şişenin içine parçalamadan sokmaya çalışınız.
- Daha sonra cam şişenin içerisine yakmış olduğunuz bir parça kağıt, birkaç kibriti atınız.
- Yanan cismi şişe içerisine attıktan hemen sonra beklemeden soymuş olduğunuz yumurtayı görselde olduğu gibi şişenin ağzına tam olacak şekilde koyunuz.

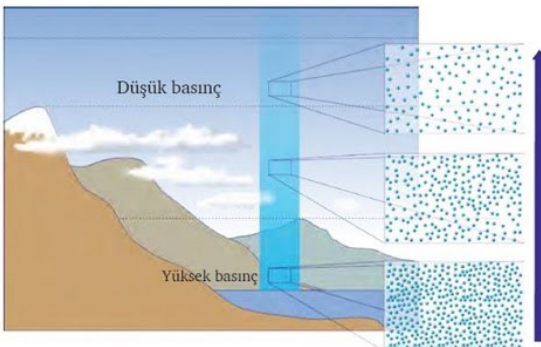


Neler Gözlemlediniz?

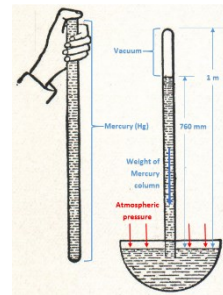
1. Şişe içerisine haşlanmış yumurtayı koymaya çalıştığınızda neler gözlemlediniz.
2. Şişenin içine yanan cismi atıp sonra yumurtayı koyduğunuzda neler gözlemlediniz. Tartışınız.

Yapmış olduğunuz etkinlikteki açık hava basıncının varlığını ve cisimler üzerindeki etkisini incelemiş oldunuz.

Peki açık hava basıncının değeri her yerde aynı mıdır? Bununla ilgili



çalışma yapan İtalyan bilim insanı Evangelista Toricelli açık hava basıncının deniz seviyesindeki büyüklüğünü belirlemiştir. Havanın 0°C olduğu bir günde, deniz seviyesinde çalışmasını gerçekleştiren Toricelli genişçe bir kap alıp



içerisini cıva ile doldurmuştur. Daha sonra 1m'lik deney tüpünü cıva ile doldurmuş ve ağzını başparmağı ile kapatıp kabın içerisine daldırmıştır. Deney tüpü içerisindeki cıvanın seviyesinde azalma olurken 76 cm yüksekliğinde kaldığını görmüştür. Cıvanın belirli bir seviyede kalmasının nedenini açık hava basıncının 76 cm yüksekliğindeki cıvanın uyguladığı basınca eşit olması şeklinde açıklamıştır. Yandaki görselde olduğu gibi deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça hava molekülleri azalacağı için basınç azalır. Toricelli daha sonra bu basıncı atmosfer basıncı olarak nitelendirmiştir. Açık hava basıncının ölçülmesinde kullanılan alete barometre denilmektedir.

Bu deney ile ilgili animasyonu yandaki karekod aracılığı ile izleyebilirsiniz.



Gazların ve sıvıların sahip oldukları ağırlıklarından dolayı bir basınç uyguladıklarını öğrendik. Peki sıvılar ve gazlar tek yöne mi basınç uygular? Yan tarafta yer alan balonu dikkatle inceleyiniz ya da sönmüş haldeki bir topu şişirdiğinizi düşününüz. Cisimlerin içerisindeki gaz nasıl hareket eder? Balonu şişirmeye

başladığınızda oluşan basınç nasıl değişir? Bu sorulara cevap bulabilmek için aşağıdaki etkinliği yapalım.

Etkinlik 3.4. (Experiencing-/Cooperating)



Etkinliğin Amacı: Gazların ve sıvıların uyguladığı basıncın yönünü belirlemek.

Kullanılacak Malzemeler: -Balon - Sönmüş top - Bisiklet Pompası – Toplu İğne - Su -İp - Mezura

Etkinliğin Yapılışı:

- Arkadaşlarınız ile gruplara ayrılıңыз. Grup içerisinde deney bir kısmını birkaç arkadaşınız, diğer kısmını kalan arkadaşlarınız yapacaktır.
- Balonu su ile doldurunuz ve üzerine iğne yardımı ile delikler açınız. Balonu patlatmamaya dikkat ediniz.
- Daha sonra balon üzerine bir kuvvet uygulayınız ve deliklerden akan suyu gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi not ediniz.





→ Deneyin diğer kısmında topu bisiklet pompası ile şişirmeye başlayınız ve her birkaç tekrar sonrasında topun çevresini mezura ile ölçünüz ve gözlemlerinizi not ediniz.

Neler Gözlemlediniz?

1. Balon üzerine kuvvet uyguladığınız ne/ler gözlemlediniz.
2. Topu şişirirken ne/ler gözlemlediniz.
3. Her iki deney içinde gözlemlerinizi tartışınız.

Yapmış olduğunuz etkinlikte neler gözlemlediniz? Topu şişirirken topun her yöne şişmeye başladığını ya da balon üzerine kuvvet uyguladığınızda suyun tüm deliklerden eşit şekilde aktığını fark edebildiniz mi? Sıvıların ve gazların tanecikleri her yöne hareket edebildikleri için bulundukları kabın her yüzeyine eşit şekilde basınç uygularlar. Bu nedenle de sıvılara ya da gazlara etkinlikte olduğu gibi dışarıdan bir kuvvet etkideğinde, bu kuvvet sonucunda oluşan basınç kabın her yerine aynen iletilir.

1623-1662 yılları arasında yaşamış olan bilim insanı Blaise Pascal (Bleys Pascal) sıvıların üzerine uygulanan basıncı her yöne ilettiklerini ifade eden çalışmasını kendi ismi ile anılan Pascal Prensibi ile açıklamıştır. **Prensipier**, kavramlar arası ilişkilerden çıkan genellemelerdir. Blaise Pascal, basınç ile ilgili kavramlardan yola çıkarak sıvıların basıncı iletmesi ile ilgili genellemelere ulaşmıştır. Prensipiere “**ilke**” de denilmektedir.

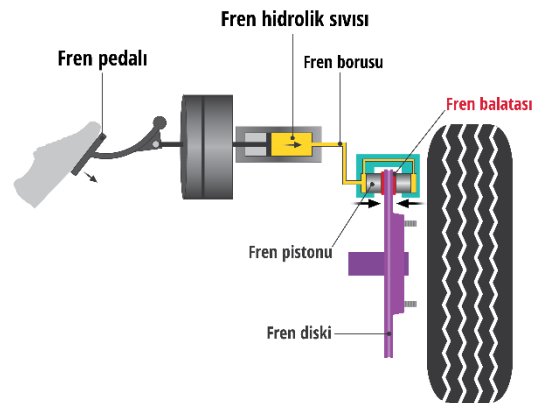


Basıncın Günlük Yaşamda ve Teknolojideki Uygulamaları

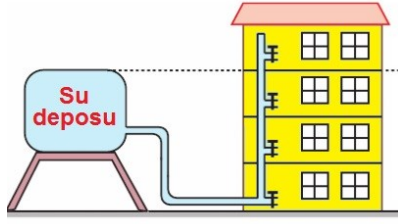
Günlük hayatta kullandığımız araç ve gereçlere genellikle dikkat etmeyiz. Ancak günlük hayatta kullandığımız nesnelere bakıldığında sıvı ve gaz basıncından yararlandığımızı görürüz.

Örneğin berber, kuaför gibi gittiğimiz salonlarda koltuğun yükselmesini sağlayan düzenek ya da otomobillerimizde güvenle durmamızı sağlayan fren sistemleri Pascal Prensibine uygun olarak çalışır. Fren pedalına basıldığında oluşan basınç fren hidroliği ile fren balatalarına aynen iletileceği için balatalar üzerinde zıt yönlü kuvvetlerin oluşması ve otomobilin durması sağlanır.

Hidrolik Fren Sistemi



Benzer şekilde herhangi bir olay anında binaların üst noktalarına kadar uzayan itfaiye merdivenlerinde, kamyonların yük boşaltmak için kullandığı damperlerin çalışma sistemlerinde, sanayilerde otomobil liftlerinin çalışma sistemlerinde Pascal Prensibinden yararlanılır. Buna ek olarak otomobillerde kullandığımız hava yastıkları, otobüs- kamyon gibi araçların fren sistemlerinde, belediye otobüslerinin kapılarında gaz basıncından yararlanılır. Görseldeki gibi binalarda suyun katlara çıkabilmesi için sıvı basıncından yararlanılır. Sıvı basıncını yetmediği kısımlarda su pompaları



kullanılır.

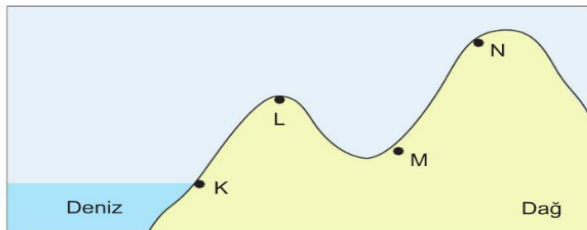
Hava yastıklarının çalışma sistemleri ile ilgili videoya yandaki karekod aracılığı ile ulaşabilirsiniz.



Kendimizi Deneyelim (Applying-Uygulama)

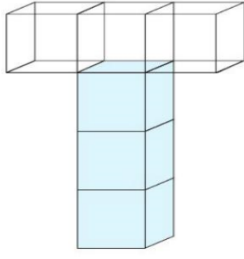
Aşağıda verilen soruları altlarında yer alan boşluklara cevaplayınız.

- 1- Bir dağcı K, L, M ve N noktalarında açık hava basıncını ölçmüş ve bu ölçümleri tablo haline getirmiştir. Aşağıda yer alan tabloya göre belirtilen noktalar ile ölçülen değerleri eşleştiriniz.

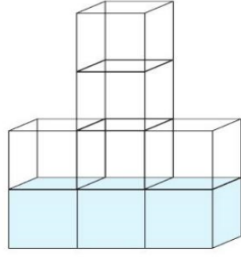


Ölçümler	Açık hava basıncı (cmHg)
I	68
II	76
III	72
IV	74

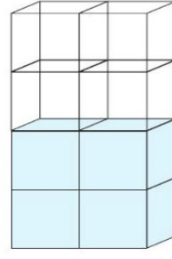
- ✓ K noktası
 - ✓ L noktası
 - ✓ M noktası
 - ✓ N noktası
- 2- A) Şekildeki ağız kapalı kaplarda belirtilen yüksekliklerde su bulunmaktadır. Kaplar ters çevrildiğinde kabın tabanında meydana gelen sıvı basıncının değişimini boş bırakılan yerlere yazınız.



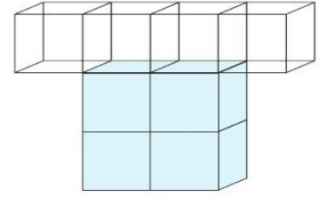
1-



2-



3-



4-

B) Kaplar ters çevrildiğinde kapların zemine yaptıkları basınçları karşılaştırınız.

.....

3- Aşağıdaki görsellerde verilen araçların özelliklerini dikkate alıp katı, sıvı ve gaz basıncından yararlanmalarına göre gruplandırınız.



a- İtfaiye merdiveni



b- Piknik tüpü



c- Pipet kullanımı



d- Hidrolik fren sistemi



e- Hidrolik lift



f- Kar ayakkabısı



g- Vakumlu askı



h- Bileylenmiş bıçak

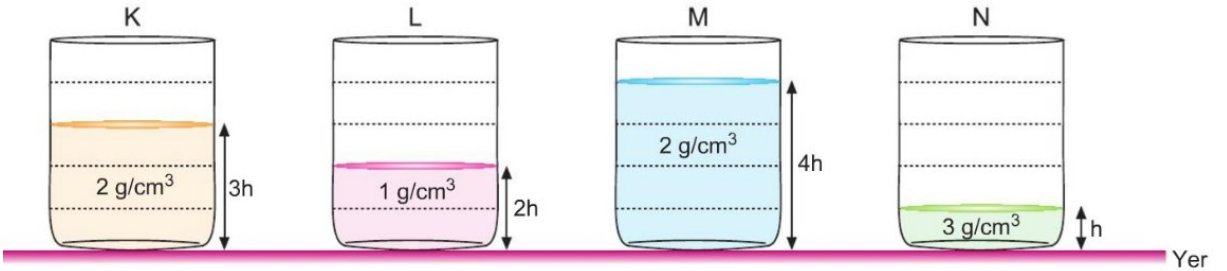


i- Raptiye



j- Tulumba

4- İçerisinde belirtilen yüksekliklerde ve yoğunluklarda sıvıların bulunduğu kapların tabanında oluşan sıvı basınçlarını karşılaştırınız.



Okuma Parçası

Altimetre

Altimetreler basınç değişimine göre çalışan bir çeşit barometredir ve deniz seviyesine göre yüksekliği gösteren aletlerdir. Pilotların uçak yolculukları sırasında “Evet sayın yolcular, şu anda yerden 2000 feet yükseklikte ilerlemekteyiz...” şeklinde yapmış oldukları anons için altimetre kullanılmaktadır. Altimetreler dağcılar içinde oldukça önemli bir alettir. Dağcılar dağa çıkarken yüksekliği belirleyebilmek için saat şeklinde altimetre kullanırlar.



Batimetre

Basınç değişiminden yararlanarak ölçüm yapan bir başka alette batimetredir. Batimetre basınç değişiminden yararlanarak sıvı derinliğini ölçen alete denir. Denizaltılar suyun altında iken derinliği belirlemek amacıyla bu cihazlardan yararlanırlar. Ayrıca bu cihaz dalgıçlar tarafında da kullanılır.

Şahika Encümen’in yapmış olduğu spor branşında derinlik arttıkça sıvı basıncının arttığını, bu sebeple akciğerlerin basıncı dengeleyebilmek adına kanla dolduğunu ifade etmiştik. Sıvı basıncını azaltmak amacıyla özel kıyafetler giymelerinin yanında vücutta bazı değişimler gözlenir. Dalgıçların bu değişimlerden etkilenmemeleri için denize dalarken ve yüzeye tekrar çıkarken belirli derinliklerde durmaları gerekir. Dalgıçlar derinlere daldıkça kanda çözünen oksijen ve azot gibi gazların miktarı artar. Yüzeye tekrar çıkarken çözünen gaz miktarı azalmaya ve eski haline dönmeye başlar. Bir dalgıç eğer yüzeye hızlı bir şekilde çıkarsa kanda çözünen azot birden gaz haline döner ve akciğer yırtılması, damarlarda tıkanma veya beyin damarlarını tıkanma gibi kazalara sebep olabilir. **Vurgun** adı verilen bu olayın gerçekleşmemesi için dalgıçlar görseldeki batimetreler kullanır ve derinliği belirler. Herhangi bir sebeple yüzeye hızlı çıkan dalgıçlarda bu kazaları önleyebilmek için dalgıçlar, günümüzde hiperbarik oksijen tedavisi olarak bilinen tedavinin uygulandığı basınç tanklarına alınır ve dalış esnasındaki basınç değişimi düzenlenir.



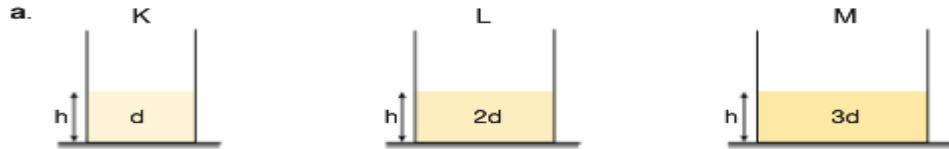
Öğrendiklerimi Uyguluyorum (Transferring)

A. Aşağıda verilerin ifadelerden doğru olan ifadenin sonuna D, yanlış olanın sonuna Y harfi koyunuz.

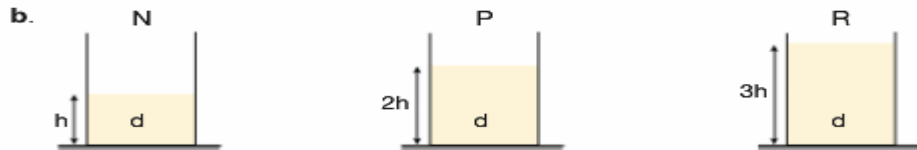
1. Aileniz ile yaylaya pikniğe gittiğinizi düşününüz. Bir süre sonra kulaklarınızda meydana gelen tıkanma vücudumuzdaki sıvı basıncı ile açıklanabilir...
2. Toricelli yapmış olduğu deneyde cıva yerine etil alkol kullanmış olsaydı daha kısa bir deney tüpü kullanması gerekirdi ($d_{\text{cıva}} > d_{\text{alkol}}$) ...
3. Sıvılar üzerine uygulanan kuvveti her yöne aynen iletirler...
4. Gazların basıncında Pascal Prensibinden söz edilemez...
5. Sıvılar ve gazlar katılar gibi sadece konuldukları yüzeye basınç uygular...
6. Açık hava basıncını ölçen alete manometre adı verilir...
7. İş makinelerinin kollarının hareket etmesinde, itfaiye merdivenlerinde sıvıların üzerine uygulanan kuvveti her yöne iletmesinden yararlanılır...
8. Aynı derinlikte su dolu bir havuz ile yağ dolu bir havuza batırılan balonlardan su dolu havuzdaki balonun hacmi daha büyük olur...
9. Sıvılarda kaynama, sıvının buhar basıncının ortamdaki gaz basıncına eşit olduğu durumlarda gerçekleşmektedir. Buna göre yayladan şehre indiğimizde kaynama noktası düşer...
10. Toricelli deneyinde kullanılan cam boruların şekli deney sonuçlarını etkilemez...

B. Aşağıda verilen ifadelerin doğru ve yanlış olmasına karar vererek sonuca ulaşınız.

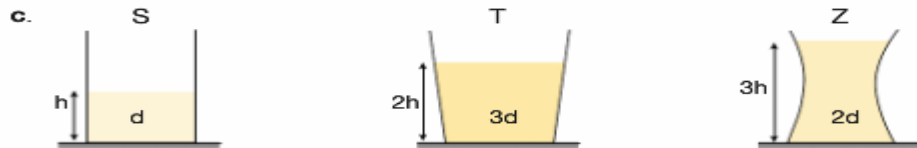
Aşağıda verilen kapların tabanlarındaki sıvı basınçları arasındaki ilişkiyi verilen boşluklara yazınız.



K, L ve M kaplarının tabanlarındaki sıvı basınçları arasındaki ilişki:

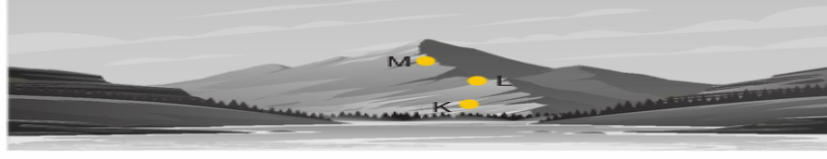


N, P ve R kaplarının tabanlarındaki sıvı basınçları arasındaki ilişki:



S, T ve Z kaplarının tabanlarındaki sıvı basınçları arasındaki ilişki:

Aşağıda açık hava basıncı ile ilgili verilen cümlelerde boşlukları uygun ifadelerle tamamlayınız.



- Dağ üzerindeki K, L ve M noktalarına açık hava basıncı
- Dağ üzerinde açık hava basıncının en fazla olduğu nokta
- Dağ üzerinde açık hava basıncının en az olduğu nokta
- K noktasından L noktasına gidildikçe açık hava basıncı
- L noktasından M noktasına gidildikçe açık hava basıncı
- M noktasından K noktasına inildikçe açık hava basıncı
- K noktasından L noktasına götürülen uçan balonun hacmi
- M noktasından K noktasına götürülen uçan balonun hacmi

C. Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1.  Engin, arkadaşlarına gösteri yapmak için bir cam şişeyi su ile dolduruyor ve şişenin ağız kısmında küçük bir boşluk bırakıyor. Daha sonra şişenin ağızına avuç içiyle sert bir şekilde vuruyor. Şişenin dip kısmının kırılarak şişeden ayrıldığı görülüyor.

Buna göre Engin'in gösterisi ile ilgili olarak;

- Sıvıların ve gazların, üzerlerine etki eden kuvveti her yönde iletmesi şişenin kırılmasına sebep olmuştur.
- Şişenin dibine yakın bölgelerde basıncın daha büyük olması şişenin dibinin kırılmasına sebep olmuştur.
- Katıların basıncı iletmesi şişenin kırılmasına sebep olmuştur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) I, II ve III

3. Yarısu su ile dolu olan damacananın üstündeki pompaya kuvvet uygulandığında ağız kısmından dışarıya su çıkmaktadır.



Bu örnekten hareketle;

- Sıvılar ve gazlar basıncı iletir.
- Sıvı basıncı derinliğe bağlıdır.
- Kapalı kaplarda gaz basıncı her noktada aynıdır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II
C) Yalnız III D) I, II ve III

2.  Renklendirilmiş bir suyun ortasında bulunan yanan bir mumun üzerine cam bir kap kapatılıyor. Mum sönene kadar kap içindeki renkli suyun yükseldiği gözlemleniyor.

Buna göre bu deneyi yapan bir öğrencinin aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşması beklenmez?

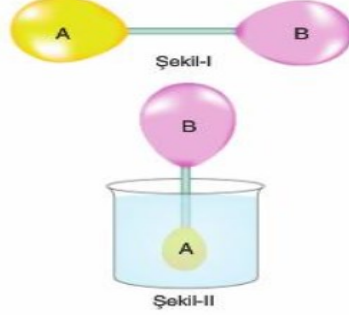
- Cam kabın dışındaki basıncın, içindeki basıncın büyük olması sıvı seviyesinin yükselmesine sebep olmuştur.
- Mumun yanması, cam kap içindeki basıncı azaltıcı etki yapmıştır.
- Cam kabın içindeki basınç açık hava basıncından büyüktür.
- Cam kap içindeki mumun yanması için gerekli maddeler bittiğinden mum sönmüştür.

4.  Yukarıda verilen olaylardan hangileri açık hava basıncının varlığını ispatlamak için kullanılabilir?

Yukarıda verilen olaylardan hangileri açık hava basıncının varlığını ispatlamak için kullanılabilir?

- A) I ve II B) Yalnız I
C) II ve III D) I, II ve III

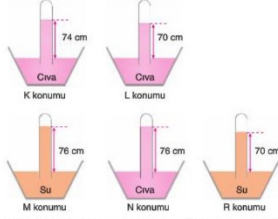
5. Bir hortumun iki ucuna eşit miktarda şişirilmiş balonlar Şekil-I'deki gibi takılıyor. Daha sonra Şekil-II'deki gibi balonlardan biri içi suyla dolu kabın içine tamamı suyun içinde kalacak şekilde batırılıyor. Deneyin sonunda suyun içinde kalan balonun hacminin azaldığı, suyun dışında kalan balonun hacminin arttığını gözlemliyor.



Bu deneyden yola çıkarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Sıvı basıncının derinliğe bağlı olduğunu anlamak için bu deneyden yararlanılabilir.
B) B balonunun hacmindeki artış gazların basıncı ile iletmesi durumuyla ilişkilendirilebilir.
C) B balonunun hacminin artmasının sebebi içindeki gazın basıncının artmasıdır.
D) Sıvı basıncının, sıvının yoğunluğuna bağlı olduğunu anlamak için bu deney yeterli değildir.

7.

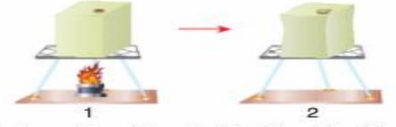


Yukarıda farklı konumlarda su ve cıva ile hazırlanmış Toriçelli düzenekleri ve sıvı seviyeleri gösterilmiştir. Buna göre bu kapların hepsi K konumuna götürülseydi sıvı seviyelerindeki değişim aşağıdakilerin hangisindeki gibi olurdu? (Suyun yoğunluğu cıvanın yoğunluğundan yaklaşık 13 kat küçüktür.)

- | L | M | N | R |
|------------|-----------|--------|--------|
| A) Artar. | Değişmez. | Azalı. | Artar. |
| B) Azalır. | Azalı. | Artar. | Azalı. |
| C) Artar. | Azalı. | Azalı. | Artar. |
| D) Azalı. | Değişmez. | Artar. | Azalı. |

6.

Uğur öğretmen öğrenciler ile birlikte aşağıdaki deneyi gerçekleştiriyor:

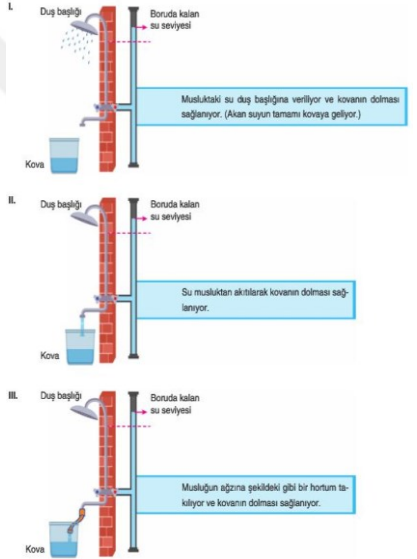


Öğretmen, bir yağ tenekesinin içine bir miktar su koyarak alttan ısıtıyor. Teneke içindeki su kaynamaya başladığında biraz daha ısıttıktan sonra 2. şekildedeki gibi tenekenin ağzını kapatıp soğumaya bırakıyor. Öğrenciler soğumaya bırakılan teneke içine göçmeler meydana geldiğini gözlemliyor. Bu deney ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Uğur öğretmen açık hava basıncının varlığını ispatlamak için bu deneyi gerçekleştirmiştir.
B) Boş meyve kutusundaki hava pipet ile boşaltıldığında da 2. şekildedeki durum meydana gelir.
C) Bu deney daha yüksek bir yerde yapılsaydı tenekenin içine göçme miktarı daha çok olurdu.
D) Bu deneyde tenekenin içine doğru göçmesine neden olan etki, ağzı bir kart ile kapatılan su dolu bardak ters çevrildiğinde suyun dökülmesini engelleyen etki ile aynıdır.

8.

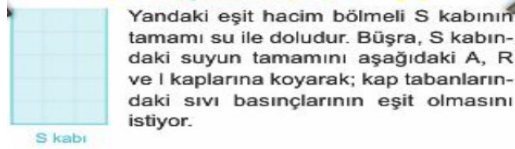
Bir apartmanın aynı katında bulunan üç dairede sular kesilmiştir. Binalarda kalan su seviyesi aynıdır. Fakat dairelerde oturanlar kovalarına suyu doldurmak için farklı yöntemler kullanmışlardır.



Özdeş kovalar sular tamamen kesilene kadar doldurulduğunda kovaların tabanlarında oluşacak sıvı basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I > II > III$
B) $II > III > I$
C) $I = II = III$
D) $II = III > I$

9.

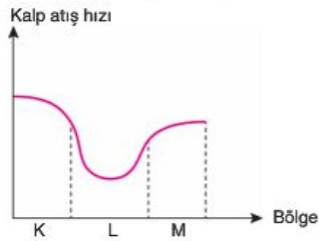


Buna göre Büşra'nın; A, R ve I kaplarına koyması gereken sıvı hacimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | A | B | J |
|------------|---------|---------|
| A) 5 bölme | 3 bölme | 3 bölme |
| B) 7 bölme | 3 bölme | 5 bölme |
| C) 6 bölme | 4 bölme | 5 bölme |
| D) 6 bölme | 5 bölme | 4 bölme |

11.

Deniz seviyesinden yukarılara çıktıkça havanın sıcaklığının ve neminin değişmesinin yanı sıra soluduğumuz havadaki oksijen miktarında da önemli değişiklikler olur. Deniz seviyesinde havanın içinde bulunan gazların aşağı yukarı beşte biri oksijendir. 5 bin metre yükseklikte de olsa oksijen oranında önemli bir değişiklik olmaz. Fakat yüksek irtifada da oksijen oranının yüzde 21 olması, akciğerlerimize her solukta giren havadaki oksijen miktarının aynı olduğu anlamına gelmez. Yükseklerle çıktıkça atmosferin basıncı azalır, içindeki oksijen molekülleri seyrekleşir. Aynı miktarda oksijen için çok daha sık ve daha derin soluk almamız gerekir. Kalbe gelen kandaki oksijen yoğunluğunun düşük olduğunu gören kalp, daha fazla kan atıp bu yetersizliği telafi edeyim diye dakikadaki kalp atım sayısını artırır ve daha hızlı çarpmaya başlar.



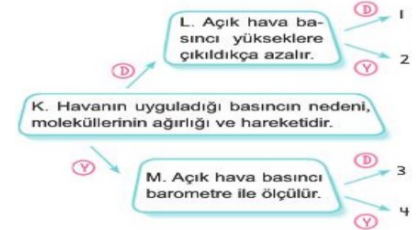
Yukarıda, bir rotada yürüyüş yapan dağcı Tamer'in kalp atım sayısındaki değişim gösterilmiştir. Tamer, rotası boyunca K, L ve M bölgelerinde Toriçelli düzeneği ile açık hava basınçlarını ölçmüştür.

Buna göre Tamer'in ölçümleri aşağıdakilerin hangisindeki gibi olabilir?

- A)
-
- B)
-
- C)
-
- D)
-

10.

Aşağıda açık hava basıncı ile ilgili bir "Doğru - Yanlış" diyagramı verilmiştir.



Bu diyagramda bir soruyu doğru, bir soruyu ise yanlış bilerek tamamlayan Baran için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) K ifadesini doğru bildiyse L ifadesini yanlış bilerek 2. çıkışa ulaşmıştır.
 B) K ifadesini yanlış bildiyse L ifadesini doğru bilerek 1. çıkışa ulaşmıştır.
 C) K ifadesini doğru bildiyse M ifadesini yanlış bilerek 3. çıkışa ulaşmıştır.
 D) K ifadesini yanlış bildiyse M ifadesini doğru bilerek 4. çıkışa ulaşmıştır.

8.2 Basınç Başarı Testi

Basınç Başarı Testi

1. Ömer ile Yusuf köyde dedelerinin bahçelerinden meyve toplayacaklardır. Meyveye ulaşabilmek için Ömer Yusuf'u omuzlarına almıştır. Ancak ağacın dibindeki toprak yumuşak olduğu için toprağa battıklarını fark etmişlerdir. Daha sonra Yusuf Ömer'i omuzlarına almıştır. Bu şekilde toprağa batsalar bile meyvelere yetişebildiklerini görmüşlerdir. Ömer ve Yusuf'un fiziksel özellikleri aşağıda yer alan tablodaki gibidir.

	Ömer	Yusuf
Boy	160 cm	180 cm
Ağırlık	550N	750N
Ayak Numarası	39	44
Kol Uzunluğu	50 cm	60 cm

Verilenlere göre kuzenlerin ikinci denemelerinde meyveye yetişebilmelerinin nedeni hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

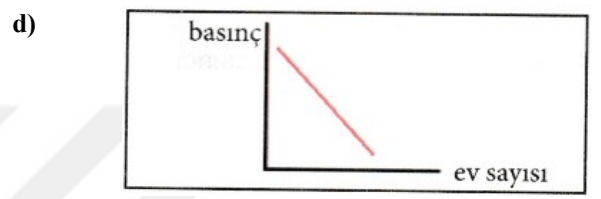
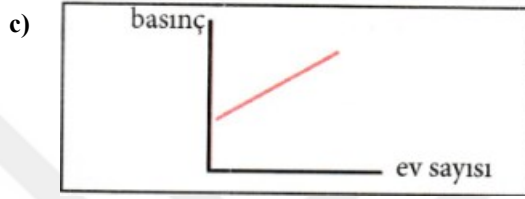
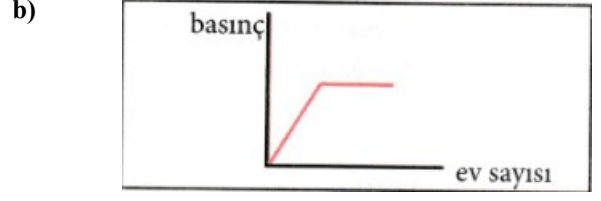
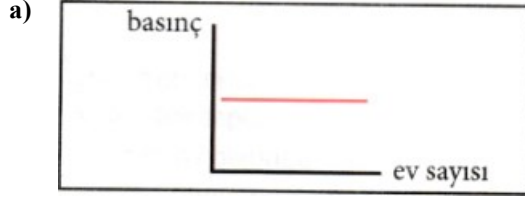
- a) Yusuf'un ağırlığı Ömer'den daha fazla olduğu için toprağa etkiyen kuvvet artmıştır.
- b) Ömer'in boyu daha kısa olduğu için Yusuf'un ağırlığını dengeleyememiştir.
- c) Yusuf'un ayak numarası daha büyük olduğu için toprağa uygulanan ağırlık kuvvetinin etkisi azalmıştır.
- d) Ömer'in ayak numarası daha küçük olduğu için ağırlık kuvvetinin etkisi de az olmuştur.
2. **Dikey mimari;** büyük ya da büyümekte olan şehirlerde yapıların, yoğun olan nüfusun ihtiyacını karşılayacak şekilde çok katlı olarak inşa edilmesi anlamına gelmektedir. Yatay mimari ise az katlı konut projelerinin inşası sayesinde hayata geçiyor.

Karadeniz bölgesi iklim özellikleri bakımından yağışlı bir bölgedir. Sürekli yağış olan bölgelerde toprak kaymaları (heyelan) görülebilmektedir. Karadeniz yaylalarındaki evlere bakıldığında evlerin en fazla iki katlı olduğu görülmektedir. **Evlerin aynı özelliklere sahip olmasına rağmen çok katlı yapılmamasının sebebi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?**

- a) Evlerin çok katlı ya da az katlı yapılmasının bölgenin iklimsel özellikleri ile herhangi bir ilgisi yoktur. Yöre halkının sahip olduğu gelenektir.
- b) Dikey mimariye uygun şekilde yapılan binalarda toplam ağırlık daha fazla olacağı için toprak kaymalarına sebep olabilir.
- c) Yatay mimariye uygun şekilde yapılan binalarda ağırlık ile yüzey alanı arasındaki oran sabit olacağı için toprak kayması riski azalabilir.
- d) Çok katlı binalarda yüzey alanı sabit kalacağı için ağırlığın etkisi sabit kalır. Bu sayede toprak kayması riski sabit kalır.



3. Yukarıda yer alan soruda bölgeye dışarıdan gelen ve bina yapmak isteyen bir kişiye yatay mimari ile bina yapmanın dikey mimariye göre daha faydalı olabileceği anlatılırken aşağıdakilerden hangisi kullanılabilir?



4. Fen Bilimleri Öğretmeni Kürşat Bey, öğrencilerini bir üniversiteye okul gezisine götürmüştür. Öğrenciler üniversitenin bahçesinde yeni bir bina yapıldığını ve iş makinelerini görürler. Sinemalarda gösterime girse IMDB 9.2 alabilecek bu aktivite öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Bir öğrenci iş makinesinin toprak üzerinde rahat bir şekilde hareket edemediğini fark eder ve öğretmenine bildirir. Bu durum karşısında Kürşat Bey öğrencilerine iş makinesinin daha rahat hareket edebilmesi için neler yapılabileceğini sorar. **Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplardan hangisi ya da hangileri uygulanırsa iş makinesinin hareketi kolaylaşır?**

Alev: İş makinesinde taban yüzeyi daha geniş lastikler kullanılmalıdır.

Sude Naz: İş makinesine tekerlek yerine palet takılmalıdır.

Feyza: İş makinasına taban yüzeyi daha küçük lastikler takılabilir.

- a) Alev ve Sude Naz
b) Feyza ve Sude Naz
c) Alev ve Feyza
d) Alev, Sude Naz ve Feyza
5. Bilgi: Kaynamanın gerçekleşmesi için sıvının buhar basıncının açık hava basıncına eşit olması gerekmektedir.

Batuhan Öğretmen eşi ve çocukları ile yüksekliği yaklaşık 1300m olan Bolu Aladağlara kamp yapmaya gitmişlerdir. Akşam yemeğini pişiren Didem Hanıma kızı “evde yemeğin sanki daha kısa sürede piştiğini” düşünür ve geç pişmenin sebebini merak eder. Eşi gibi fen bilimleri öğretmeni olan Didem Hanım kızının sormuş olduğu cevaplardıktan sonra eşi ile sofrayı hazırlamışlardır. **Didem Hanımın verdiği cevaplardan hangisi yemeğin geç pişmesinin sebebidir?**

- a) Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça azalan açık hava basıncı sonucunda kaynama noktasının düşmesi
b) Deniz seviyesine yaklaştıkça kaynama noktasında meydana gelen artış sonucu açık hava basıncının azalması
c) Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça artan açık hava basıncı sayesinde kaynama noktasının yükselmesi

- d) Denizlere doğru yaklaştıkça havadaki gaz taneciklerinin sayısında meydana gelen artışın kaynama noktasını yükseltmesi
6. Kurban Bayramı'nda annesine et doğramada yardım etmek isteyen Ecem, annesinin kullandığı bıçağa benzer bir bıçak alır ve kesme tahtasının başına geçer. Ancak Ecem annesi ile aynı kuvveti uygulamasına rağmen eti düzgün bir şekilde kesemediğini fark eder. **Ecem aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerini yaparsa eti düzgün bir şekilde kesebilir?**

- I. Bıçağa daha fazla kuvvet uygulamalıdır.
II. Bıçağın ağzı dediğimiz kısmı inceltmelidir.
III. Bıçağın ağzı dediğimiz kısmı düzleştirilmelidir.

- a) Yalnız I
b) I ve II
c) I ve III
d) II ve III
7. İnsan ve makine baskısı sıkışan toprağın havalandırılması, suyu ve gübrenin toprağa geçişini kolaylaştırmak, mikroorganizma faaliyetlerinin artırılması gibi sebeplerden dolayı bahçelerde ve tarlalarda belleme adı verilen bir çalışma yapılır.

Dedesi ile bahçeyi bellemek için bahçeye gene Arda bu iş için resimde verilen aleti kullanmaktadır. **Ancak dedesi gibi düzgün bir iş çıkaramayan Arda, kullanmış olduğu aleti aşağıdakilerden hangisi ile değiştirirse aynı kuvveti harcayarak daha düzgün bir çalışma yapabilir?**

a
)



b
)



c)



d
)



8. “Aman Tanrım 2” filminde şu şekilde bir sahne yer almaktadır. Filmde şehre yakın bir noktada bir baraj vardır. Şehir merkezinde yağın yağmur sonucunda barajdaki su seviyesinde yükselme meydana gelmiştir ve bir süre sonra baraj yıkılmıştır. **Günlük yaşamda da karşılaşılabileceğimiz bu olayın sebebi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?**

- a) Sıvının ağırlığı arttıkça uygulanan basıncın azalması ile
b) Suyun yoğunluğu arttıkça uygulanan basıncın artması ile

- c) Sıvının uyguladığı olduğu basıncın derinlik ile artması ile
d) Sıvının yoğunluğunun azaldıkça basıncının azalması ile
9. Öğrencilerini İda (Kaz) Dağı gezmeye götüren Beyza Öğretmen bu bölgedeki bitkileri öğrencilerine tanıtmaktadır. Dağ yürüyüşü sırasında yükseklerle çıkıldıkça sırası ile Ahmet ve Ziya'nın burnu kanamaya başlamıştır. Beyza Öğretmen gerekli ilk yardımı yaptıktan sonra öğrenciler, arkadaşlarının burunlarına herhangi bir şey çarpmamış olmasına rağmen neden kanadığını sormuşlardır. **Beyza Öğretmenin aşağıda verdiği cevaplardan hangisi öğrencilerin sorduğu soruya cevap olabilir?**
- a) Bulunduğumuz konum deniz seviyesine yukarıda kaldığı için buradaki açık hava basıncı daha fazladır. Bu nedenle arkadaşlarınızın burnu kanamıştır.
b) Yükseklerle çıkıldıkça kalbin daha fazla atması burun çeperinin kanamasına sebep olmuştur.
c) Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça kalbin atması hızlanır ve tansiyon yükselir. Bu sebeple burun çeperinde kanamalar olabilir.
d) Vücudumuzun içindeki sıvı basıncı bu yükseklikte açık hava basıncından büyük olduğu için burun kanamıştır.

10. Resimdeki balığı görmüşsünüzdür. Halk arasında “insan yüzü balık” ya da “çirkin balık” olarak isimlendirilen Blobfish okyanusun 600m ile 1200m derinliğinde yaşamaktadır. Bu derinlikte Görsel B'deki gibi görülen balık denizden çıkarıldığında Görsel A'daki gibi görülür. **Balığın sudan çıkarıldığında görsel A'daki gibi görülmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?**



- a) Balığın balon balıklarına benzer bir şekilde tehlike anında kendini şişirmesi
b) Denizin yüzeyine yaklaştıkça balığın ortama uyum sağlayabilmek amacıyla değişime uğraması
c) Denizin yüzeyine yaklaştıkça balığın iç basıncının sıvı basıncından büyük hale gelmesi
d) Denizin yüzeyine doğru yaklaştıkça balığa etki eden sıvı basıncının artması
11. Survivor yarışmasının son oyununda kazananı belirlemek amacıyla bir oyun düzenlenmiştir. Oyun şu şekildedir:
- Her yarışmacının bir eşyası denizin yaklaşık 20m derinine saklanmıştır. Saklanan eşyayı bulan ve yüzeye ilk çıkan yarışmacı oyunu kazanacaktır.
- Oyun sırasında sakatlanan Cemal Can yüzeye hızlı bir şekilde çıkmıştır. **İşitme kaybı olduğu belirlenen Cemal Can'ın oyuna başlarken herhangi bir rahatsızlığı olmadığı bilindiğine göre işitme kaybı yaşamasının sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?**
- a) Denize daldığında Cemal Can üzerine etkiyen basıncın artması
b) Denize daldığında Cemal Can'ın vücudundaki sıvı basıncının denizdeki sıvı basıncına eşit olması
c) Denizin derinliklerine daldıkça sıvı basıncının azalması
d) Denize daldıkça vücudumuzdaki sıvı basıncının artması

12. Burun ameliyatı olan Ziya, ameliyattan sonra burnun iç yapısını yıkayabilmek için görselde verilen şişeyi kullanmaktadır. Ziya şişenin kenarlarından oklar ile belirtilen şekilde bir etki uyguladığında içerisindeki tuzlu suyun şişenin ağzından çıktığını görmüştür. **Suyun şişenin ağzından çıkması aşağıda verilenlerden hangisi ile açıklanır?**

- a) Pascal Prensibi
- b) Bernoulli ilkesi
- c) Etki- Tepki Yasası
- d) Kuvvetlerin Dengesi



13. Baran annesinin isteği üzerine evin perdelerini asmak üzere sandalyeye çıkmıştır. Kornişe tam olarak yetişemeyen Baran parmak uçlarında yükselmiştir. Ancak bu sırada sandalyeden çıtırdama geldiğini duymuştur. Evin başka bir perdesini kardeşine astıran Baran sandalyeden çıtırdama çıkmadığını fark etmiştir. Bu durumu öğretmenine anlatan Baran'a öğretmeni konunun katı basıncı ile ilgili olduğunu söylemiştir. Öğretmeni Baran bu olay bir deney olsa idi aşağıda ifade edilen öncüllerden hangilerinin bağımsız değişken olabileceğini belirlemesini ister. **Baran hangi şıkkı seçerse öğretmenin sormuş olduğu soruya doğru cevap vermiş olur?**

- I. Kardeşlerin ağırlıkları
- II. Kardeşlerin ayakkabı numaraları
- III. Kardeşlerin parmak uçlarında yükselmesi
- IV. Sandalyenin yüzey alanı
- V. Sandalyenin ağırlığı

	Uygulanan Kuvvet	Yüzey Alanı
a)	1-5	2-3-4
b)	1	2-3-4
c)	1-3	2-4
d)	5	1-3-4

14. Enes büyük teyzesi yemek yaparken izlemektedir. Teyzesi yemeğe yağ dökmek için yağ tenekesinden yağın düzgün akmadığını görmüştür. Sonra teyzesinin görseldeki gibi yağ tenekesinin ağzında delik açtığını görmüştür. Bu olaydan sonra yağın tenekeden kolay bir şekilde aktığı görülmüştür. Teyzesine bu olayın nedenini sorduğunda teyzesi “hava alsın diye” cevabını vermiştir. **Teyzenin vermiş olduğu cevabın temelindeki bilimsel neden aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- a) Tenekenin ağzına etki eden hava basıncını ile deliğe etki eden hava basıncını dengeleyerek yağın kolay akmasını sağlamak.
- b) Tenekenin ağzına etki eden hava basıncı ile tenekedeki sıvı basıncını dengeleyerek yağın kolay akmasını sağlamak.
- c) Yağın üzerine etkiyen açık hava basıncının aynen deliğe iletilmesini sağlamak.
- d) Delik tarafından giren hava ile yağın daha hızlı akmasını sağlamak.



15. Eski zamanlarda denizin derinliğini ölçmek amacıyla uzun bir ip ucuna 1 kg'lık bir kütle bağlanarak denize bırakılmış. Cismin yere temas ettiği nokta oranın derinliği olarak ifade edilmiş. Guam Adası yakınlarına gelindiğinde ip aynı şekilde denize bırakılmış; ancak ip bir saat boyunca batmaya devam etmiştir. O zaman için bu derinlik yaklaşık 5 km olarak ölçülmüştür. Daha sonra teknolojiye meydana gelen gelişmeler ile sonar cihazlar yapılmış ve bu noktanın derinliği yaklaşık olarak 11 km olarak ölçülmüştür. Dünya'nın en derin noktası olan bu noktaya sadece 3 kere inilebilmiştir. İlk kez 1960 yılında inilen bu çukura tekrar inebilmek için yarım asırdan fazla beklemek gerekmiştir. 52 yıl sonra buraya Titanik, Avatar,

Terminatör gibi filmlerin yönetmenliğini yapan James Cameron inmiştir. Cameron'un denizaltısı bu derinlikte 2 saat kaldıktan sonra denizaltı üzerindeki bazı hidrolik sistemlerin çalışmadığı görülmüştür. **Suyun altında bir süre sonra hidrolik sistemlerin çalışmaz hale gelmesi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?**

- a) Mevcut derinlikte sıvı basıncının hidrolik sistemi içerisindeki sıvı basıncından büyük olması
- b) Mevcut derinlikte sürtünmenin fazla olması
- c) Hidrolik sistem içerisinde yer alan sıvının özelliğini kaybetmesi
- d) Hidrolik sistem içerisinde yer alan sıvının basıncının mevcut derinlikte sıvı basıncından büyük olması

16. Boksörlerin kuvvet antrenmanlarından birisi de havuzlarda gerçekleştirmiş olduğu antrenmanlardır. Bu antrenmanlarda boksörler havuzlarda yumruk atma antrenmanı yaparlar. Bu antrenman sürecinin sonunda daha kuvvetli vurabilirler. Antrenman havuzunun aynı derinlikte sırası ile zeytinyağı ve tuzlu su ile doldurulduğunu varsayalım. **Aynı antrenman sürecinin sonunda boksörlerin yumruk atma kuvveti nasıl değişir?**

- a) Zeytinyağı dolu olan havuzda normal su bulunan havuza göre vuruş daha kuvvetli olur.
- b) Tuzlu su dolu olan havuzda normal su bulunan havuza göre vuruş daha kuvvetli olur.
- c) Zeytinyağı dolu olan havuzda normal su bulunan havuza göre vuruş daha düşük kuvvette olur.
- d) Tuzlu su dolu olan havuzda normal su bulunan havuza göre vuruş daha düşük kuvvetli olur.

17. Resimde yer alan su yatağı deniz kenarlarındaki tatil beldelerinde ve su parklarında kullanılmaktadır. Bu su yatağının uç kısmına oturur ve başka bir kişi ise yüksek bir yerden su yatağına atlar. Bu atlamanın etkisi ile uç kısımda oturan kişi önce havaya fırlar, daha sonra denize düşer. **Eğlenceli bir aktivite olan bu olayda uç kısımda oturan kişinin havaya fırlamasının nedeni aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?**

- a) Katılar üzerine uygulanan kuvveti doğrultusunu ve büyüklüğünü değiştirmeden aynen iletmesi
- b) Sıvıların ve gazların üzerine uygulanan kuvveti her yöne aynen iletmesi
- c) Katıların ve sıvıların uygulanan basıncı her yöne büyüklüğünü değiştirmeden iletmesi
- d) Sıvıların ve gazların üzerine uygulanan basıncı her yöne aynen iletmesi



18. Oğuz Öğretmen pandemi süreci boyunca eğitimlerini online olarak gerçekleştirmiştir. Toricelli Deneyini öğrencilerine anlatan Oğuz Öğretmen, online olarak öğrencileri ile Toricelli deneyini tekrarlamıştır. Öğretmen deneyde kullanılacak malzemeleri belirlerken öğrencilerin de evde ulaşabilecekleri malzemelerin listesini öğrenciler ile paylaşmıştır. Deneyde öğretmen ve öğrenciler aynı malzemeleri kullanmalarına rağmen herkes yüksekliği farklı olarak belirlemiştir. **Kullanılan sıvı ve gerçekleştirilen deney aşamaları aynı olmasına rağmen deneyde sıvı yüksekliğinin farklı ölçülmesinin sebebi ne olabilir?**

- a) Sıvı dolu kaba daldırılan tüplerin farklı olması
- b) Deneylerin tekrarlandığı noktaların deniz seviyesine göre farklı yüksekliklerde olması
- c) Evlerde kullanılan deney düzeneklerinin yetersiz olması
- d) Deneydeki bağımsız değişkenin yanlış olarak belirlenmesi

19. Kürşat bahçede babasına çit tamiri için yardım etmektedir. Babasının çite çiviye çakarken tahtanın çatladığını fark etmiştir. Kürşat babasına çiviye tahtaya çakmadan önce çivinin sivri kısmına çekiç ile vurmasını sonra tahtaya çakmasını söylemiştir. **Kürşat'ın bu düşüncesinin temelinde aşağıdakilerden hangisi bulunmaktadır?**

- a) Çivinin uç kısmını düzleştirerek tahtaya etki eden kuvvetin etkisini azaltmak.
- b) Çivinin uç kısmını düzleştirerek tahtaya etki eden kuvveti artırmak.

- c) Çivinin uç kısmını düzleştirerek tahtaya iletilen kuvveti artırmak
- d) Çivinin uç kısmını düzleştirerek tahtaya daha düzgün bir tutunma düzeyi oluşturmak.

20. Feride Hanım çocuğun okul çantasını kontrol ettiğinde oldukça ağır olduğunu fark etmiş. Okul dönüşünde ise çantanın çoğunun omzuna iz yaptığını görmüştür. Aşağıdakilerden hangisi yapılırsa çocuğun omuzunda oluşan izler giderilebilir?

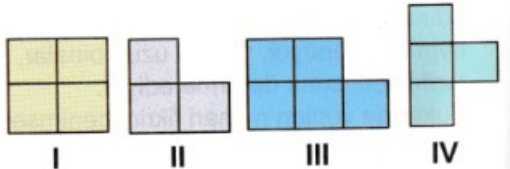
- a) Çantadaki ağırlığı yarıya alınıp askı genişliği yarıya indirilirse.
- b) Çantadaki ağırlık azaltılıp askıların genişliği artırılırsa,
- c) Çantadaki ağırlık değiştirilmeden askıların genişliği azaltılırsa
- d) Çantadaki ağırlığın $1/3$ 'ü alınıp askıların genişliği $1/3$ 'üne düşürülürse.



8.3 Basınç Kavram Testi

Basınç Konusu Kavram Testi

- 1.a. Öğretmeni Kemal'den basınç-ağırlık ilişkisini açıklayacağı bir deney tasarlamasını istemiştir. Kemal Elinde bulunan aynı ağırlıkta ve boyuttaki küpler yardımı ile bu tasarımı



yapabileceğini düşünmüştür.

Buna göre Kemal'in küpler ile oluşturduğu hangi iki şekil kullanılarak öğretmenin istediği deney tasarlanabilir?

- a) I ve III
- b) II ve IV
- c) I ve II
- d) I ve IV

- 1.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

- 1.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise "Diğer" seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

- a) Kütleleri aynı olan cisimlerden temas yüzey alanı büyük olan daha fazla basınç kuvveti uygular.
- b) Ağırlıkları aynı olan cisimlerden yüzey alanı büyük olan daha fazla basınç uygular.
- c) Kütleleri aynı olan, aynı ortamdaki cisimlerden yüzey alanı küçük olan cismin uyguladığı basınç kuvveti daha küçüktür.
- d) Ağırlıkları aynı olan cisimlerden yüzey alanı büyük olan cismin uyguladığı basınç daha küçüktür.

- e) Temas eden yüzey alanları aynı olan cisimlerden kütlesi fazla olanın basıncı daha fazladır.
- f) Diğer.

.....
.....
.....

- 1.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

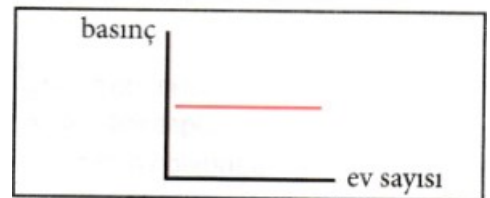
- 2.a. Yatay mimari; şehrin inşasında enine gelişen yapılara yer verilmesini kapsamaktadır. Yatay yapılaşma doğa ile iç içe olma fırsatı oluşturmaktadır. Özellikle tarihi değeri olan alanlarda bölgenin dokusunun bozulmaması adına yata mimarinin tercih edilmesi daha uygun görünmektedir. Çünkü uzun binalar şehrin dokusunu deforme etmektedir.

Yukarıda belirtilen mimari fikrini benimsemiş bir otel sahibi, otelinde yer alan oda sayısını artırmak istiyor ve zamanla şekildeki odaları inşa ediyor.

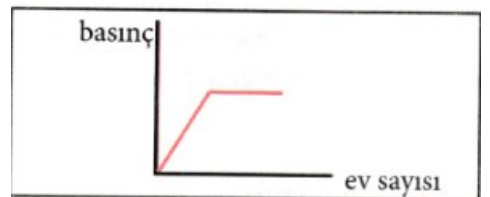


Odaların inşa edildiği zemin ile ilgili endişeleri olan otel sahibine, evlerin zemine uyguladığı basıncı gösteren hangi grafik açıklanmalıdır?

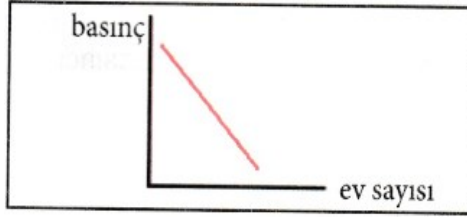
- a)



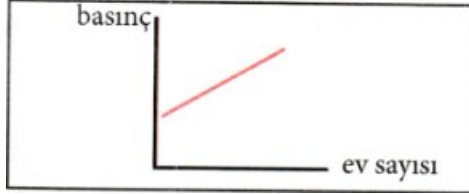
- b)



c)



d)



2.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- c) Eminim.
- d) Emin Değilim.

2.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise "Diğer" seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

- a) Oda sayısı arttıkça zemine etki eden ağırlık artmasına rağmen basınç kuvveti değişmediği için basınç değişmez.
- b) Oda sayısı arttıkça temas eden yüzeyin alanı da arttığı için basınç sabit kalır.
- c) Temas eden yüzeyin alanı artarken cisimlerin uygulamış olduğu basınç kuvvetleri azaldığı için basınç azalır.
- d) Artan oda sayısı ile birlikte temas eden yüzeyin alanı da arttığı için basınç artar.
- e) Basınç kuvveti arttığı için basınç önce artar sonra yüzey alanına bağlı olarak sabit kalır.
- f) Diğer.
.....
.....
.....

2.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

3.a. Ayşe elinde tuttuğu balonu havuz içinde şişirmek istiyor. Havuzun en dibinde şişirmiş olduğu balon, havuzun yüzeyine yakın yerde şişirmiş olduğu balondan daha küçük kalmıştır.

Her iki durumda da balona aynı miktarda hava veren Ayşe'nin karşılaşmış olduğu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- a) Balonların farklı büyüklükte şişmesine havuzda bulunan suyun yoğunluğu sebep olmuştur.
- b) Balonların farklı büyüklükte şişmesinin sebebi havuzda bulunduğu derinliktir.
- c) Balonların farklı büyüklükte şişmesine havuzun şekli sebep olmuştur.
- d) Balonların farklı büyüklükte şişmesine yer çekimi kuvveti sebep olmuştur.

3.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

3.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise "Diğer" seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

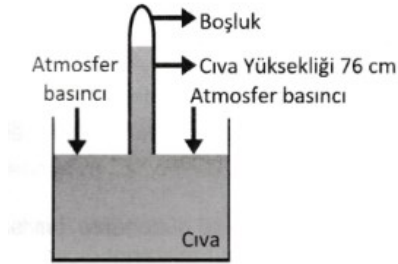
- a) Balonun farklı büyüklükte şişmesinin sebebi sıvı basıncı ile ilgilidir. Bir sıvının basıncı yoğunluğu ile doğru orantılı olduğu için havuzun dibinde basınç daha fazladır.
- b) Balonun farklı büyüklükte şişmesinin sebebi yer çekimi kuvvetidir. Yeryüzünden yukarılara doğru çıkıldıkça yer çekimi ivmesi azalacağı için havuzun yüzeye yakın kısmında balon daha büyük şişer.

- c) Balonun farklı büyüklükte şişmesinin sebebi sıvı basıncı ile ilgilidir. Sıvı basıncı derinliğe bağlı olduğu için havuzun dibinde balon daha küçük şişer.
- d) Balonun farklı büyüklükte şişmesinin sebebi sıvı basıncı ile ilgilidir. Sıvı basıncı yoğunluk ile ters orantılıdır. Bu nedenle derinlik arttıkça yoğunluk, buna bağlı olarak basınç azalır.
- e) Balonun farklı büyüklükte şişmesinin sebebi sıvı basıncıdır. Sıvı basıncı derinlik ile ters orantılı olduğu için derinlere inildikçe basınç azalır. Bu yüzden balon daha küçük şişer.
- f) Diğer.
.....
.....
.....

3.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- c) Eminim.
d) Emin Değilim.

4.a. Aşağıda Toricelli'nin yapmış olduğu deney gösterilmektedir.



Toricelli, deneyini cıva yerine su kullanarak yapmış olsaydı ne olurdu?

- a) Herhangi bir değişiklik olmazdı ve aynı sonuç elde edilirdi.
- b) 1 m'lik cam tüp yerine daha uzun kullanması gerekirdi.
- c) 1 m'lik cam tüp yerine daha kısa tüp kullanması gerekirdi.
- d) Deneyden bilimsel bir sonuç elde edilemezdi.

4.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
b) Emin Değilim.

4.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise "Diğer" seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

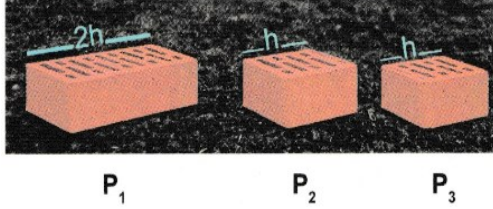
Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

- a) Aynı ortamda açık hava basıncının değeri değişmeyeceği ve suyun yoğunluğu cıvanın yoğunluğundan daha az olduğu için aynı basınç değerine ulaşabilmek için daha uzun bir deney tüpü kullanmak gerekirdi.
- b) Açık hava basıncının değeri değişmeyeceği ve suyun yoğunluğu cıvanın yoğunluğundan daha az olduğu için açık hava basıncının suyu yukarı yönde hareket ettirebilmesi daha kolay olacaktır. Bu sebeple benzer bir sonuç elde edilirdi.
- c) Bilimsel çalışmalar tek tip çalışmalar ile yürütülebileceği için cıva yerine su kullanılmış olsaydı bilimsel bir sonuç elde edilemezdi.
- d) Açık hava basıncının değeri değişmeyeceği ve yoğunluğu daha az olan bir sıvı kullanılsa idi daha kısa bir tüp kullanılması gerekirdi.
- e) Açık hava basıncının değeri aynı ortamda değişmeyeceği ve suyun yoğunluğu cıvanın yoğunluğundan daha az olduğu için deney tüpünde gözlemlenen değer daha az olur.
- f) Diğer.
.....
.....
.....

4.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
b) Emin Değilim.

- 5.a. Bir tuğla parçası tam ortadan özdeş iki parçaya ayrılmıştır. Tuğlanın bölünmeden önce zemine uyguladığı basınç P_1 , bölünen parçalardan her birinin yere uyguladığı basınç P_2 ve P_3 'tür.



Buna göre P_1 , P_2 ve P_3 arasında nasıl bir ilişki vardır?

- a) $P_1 > P_2 > P_3$
- b) $P_1 > P_2 = P_3$
- c) $P_1 = P_2 = P_3$
- d) $P_2 = P_3 > P_1$

5.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

5.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise "Diğer" seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

- a) İlk durumda tuğlanın uyguladığı kuvvet diğerlerinden fazla olduğu için P_1 diğerlerinden büyüktür.
- b) Tuğla iki parçaya ayrıldıktan sonra parçaların yüzey alanları basıncı birbirlerinden farklıdır.
- c) Tuğla bölündükten sonra tuğlanın yüzey alanının basıncı oluşturan kuvvetlere oranı sabit olduğu için oluşan basınç ilk durumdan büyüktür.
- d) Tuğla bölünmeden önce kütesinin yüzey alanı oranı ile bölündükten sonra kütesinin yüzey alanına oranına sabit olduğu için basınçlar eşittir.
- e) Tuğla bölündükten sonra yüzey alanı küçüldüğü için uygulanan basınç artar. Bu nedenle en küçük

parçanın basıncı diğerlerinden büyüktür.

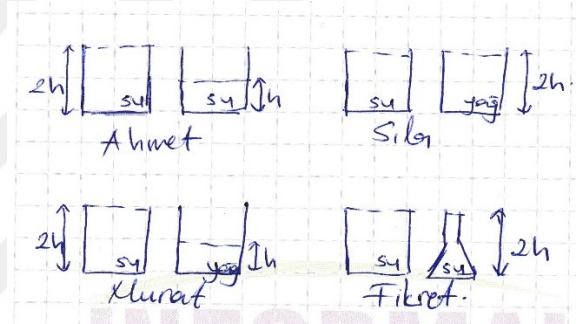
- f) Diğer.

.....
.....
.....

5.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- c) Eminim.
- d) Emin Değilim.

6.a. Fikret, Ahmet, Sıla ve Murat sıvı basıncını etkileyen faktörleri belirlemek için aşağıda yer alan kapları hazırlıyorlar.



Buna göre kurmuş oldukları düzenekler ile aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşmaları mümkün değildir?

- a) Ahmet sıvı derinliğinin basıncı etkilediğini bulabilir.
- b) Sıla sıvının cinsinin basıncı etkilediğini bulabilir.
- c) Murat sıvının miktarı azaldıkça basıncın azaldığını bulabilir.
- d) Fikret sıvı basıncının kabın şekline bağlı olmadığını bulabilir.

6.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

6.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise "Diğer" seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

- a) Ahmet hazırlamış olduğu düzenekteki kontrol değişkenlerini doğru belirlendiği için sonuca ulaşabilir.
- b) Sıla hazırlamış olduğu düzenekteki bağımsız değişkenlerini doğru belirlendiği için sonuca ulaşabilir.
- c) Murat hazırlamış olduğu düzenekte sıvı basıncını etkileyen etmenlerden bağımlı değişkenini yanlış belirlediği için sonuca ulaşamaz.
- d) Fikret hazırlamış olduğu düzenekte bağımsız değişkenlerini doğru belirlendiği için sonuca ulaşabilir.
- e) Murat hazırlamış olduğu düzenekte sıvı basıncını etkileyen etmenlerden bağımsız değişkenlerini yanlış belirlediği için sonuca ulaşamaz.
- f) Diğer.

.....

6.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- e) Eminim.
- f) Emin Değilim.

7.a. Berber salonuna giden Furkan, berber koltuğuna oturduğunda koltuğun çok aşağıda olduğunu ve kendisini aynada göremediğini fark eder. Berber amca “koltuğun altında yer alan koltuk pedalına kuvvet uyguladığında koltuğun yükseleceğini” söyler. Furkan bu sistemin nasıl çalıştığını öğretmenine sorduğunda öğretmeni Furkan’a Pascal Prensibi’ni hatırlatır. Berber koltuklarının Pascal Prensibi’nin kullanıldığı mekanizmalardan olduğunu söyler.

Furkan’a berber koltuğu ile ilgili bir soru sorulduğunda aşağıdaki yanıtlardan hangisini, söylerse doğru bir açıklama yapmış olur?

- a) Koltuk pedalı açık kaplarda sıvılara basınç uyguladığında bu basınç sıvının her yanına aynen iletilir.
- b) Koltuk pedalına kuvvet uygulandığında basınç kuvveti kapalı kapta bulunan sıvıya iletilir.

Bu sayede koltuğun yükselmesi sağlanır.

- c) Koltuk pedalına kuvvet uygulandığında basınç kuvveti sıvıyı sıkıştırır ve koltuğun yükselmesi sağlanır.
- d) Koltuk pedalına kuvvet uygulandığında basınç kuvveti artarak koltuğun yükselmesi sağlanır.

7.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

7.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise “Diğer” seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

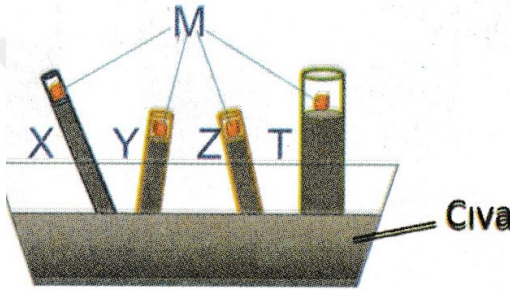
- a) Pascal Prensibinde açık kaplarda bulunan sıvılara uygulanan basıncın, sıvının her noktasına büyüklüğü değişmeden aynen iletilmesi geçerli olduğu için bu prensip ile açıklanabilir.
- b) Pascal Prensibinde sıvılar üzerinde uygulanan basıncın kapalı kaplarda sıvının her yerine aynen iletilmesi ilkesi geçerli olduğu için bu prensip ile açıklanabilir.
- c) Sıvılar üzerine uygulanan kuvvet ile sıkışır. Pascal Prensibi sıkışan sıvıların hareketi ile açıklanabilir.
- d) Koltuk pedalına kuvvet uygulandığında artan basınç kuvveti Pascal Prensibinde artışa sebep olur. Bu konu bu ifade ile açıklanabilir.
- e) Açık kaplar üzerinde bulunan sıvılar üzerine etkiyen basınç sıvının her yerine aynen iletildiği için sıvı basıncının artmasına sebep olur. Bu sebeple de koltuk yükselir.
- f) Diğer.

.....

7.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

8.a. Toricelli deneyini sahilde öğrencileri ile eğlenceli bir şekilde yapmak isteyen Emine Öğretmen Değişik kalınlık ve şekillerdeki boruları sahile getirir. Cıva kaplarının içerisine önce cıva içerisinde batmayan M cismini koyar ve cıva ile doldurur. Boruları cıva dolu leğenin içerisine bazılarını dik bazılarını eğri olacak şekilde yerleştirir. Daha sonra çocuklarına dönerek M cisminin X, Y, Z ve T borularının hangisinde daha yüksekte kalacağını ve nedenini sorar.



Size göre hangi öğrencinin vermiş olduğu cevap doğrudur?

- a) X borusu, çünkü boru çok ince olduğu için en yukarı çıkar.
- b) Y ve Z borularının kalınlıkları aynı olduğu için en yukarı bu borularda çıkar.
- c) T borusu, çünkü en kalın olduğu için en yükseğe çıkar.
- d) Hepsi aynı seviyede kalır. Çünkü cıvanın yüksekliği borunun şekline ve kalınlığına bağlı değildir.

8.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

8.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise “Diğer” seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

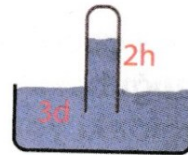
- a) Toricelli deneyinde kullanılan boruların özellikleri etkili olduğu için M cisimi X borusunda daha yükseğe çıkar.
- b) Deneyde boruların özelliklerinin sonuca herhangi bir etkisi olmadığı için bütün borularda cisimler aynı yükseklikte kalır.
- c) Toricelli deneyinde kullanılan boruların özelliklerinin etkili olması ve cıvanı geniş borularda daha rahat ilerleyebilmesi X cisminin T borusunda en yukarıda kalmasını sağlar.
- d) Deneyde kullanılan boruların özelliklerinin etkili olması ve Y ile Z borusunun özelliklerinin aynı olması sebebiyle X cisimi bu borularda daha fazla yükselir.
- e) Toricelli deneyinde deneyin yapıldığı ortam ve kullanılan boruların özellikleri etkili olduğu için cisim X borusunda daha yüksekte kalır.
- f) Diğer.

.....
.....
.....

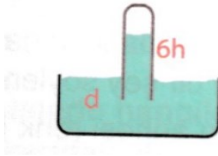
8.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- c) Eminim.
- d) Emin Değilim.

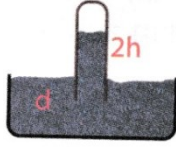
9.a. Ömer, Berkay ve Betül X, Y ve Z sıvılarını kullanarak farklı yerlerde Toricelli deneyini yaparlar. Ömer 3d yoğunluklu X sıvısını kullandığı deneyini dedesinin evinde yapmaktadır. Barometrede aşağıdaki bir görünüm oluşmaktadır.



Berkay büyük dedesinin evinde d yoğunluklu Y sıvısını kullanarak deneyini gerçekleştirmektedir. Barometrede aşağıdaki gibi bir şekil elde etmiştir.



Betül'ün yaptığı deneyde d yoğunluklu Z sıvısını kullanılmaktadır. Barometredeki görünüm



şeklinde dir.

Ömer, Berkay ve Betül'ün deneylerini yaptıkları bölgeler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Betül deneyini deniz seviyesinden yüksekte bir yerde yapmaktadır.
- Berkay'ın büyük dedesi deniz seviyesine yakın bir yerde oturmaktadır.
- Ömer ve Berkay'ın deneylerini yaptıkları bölgelerin deniz seviyesine uzaklıkları eşittir.
- Deneylerin yapıldıkları bölgelerin deniz seviyesine uzaklıkları arasındaki ilişki $\text{Berkay} = \text{Ömer} > \text{Betül}$ dür.

9.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- Eminim.
- Emin Değilim.

9.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise "Diğer" seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

- Toricelli deneyinde deneyin yapıldığı ortam etkili olduğu için Ömer, Berkay ve Betül'ün deniz seviyesine göre uzaklıklarının $\text{Berkay} > \text{Ömer} > \text{Betül}$ olması gerekirdi.

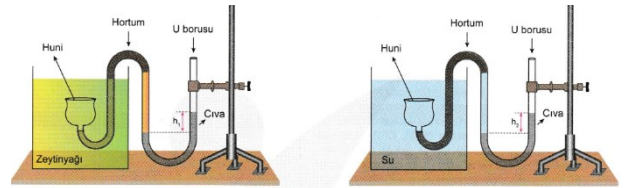
- Toricelli deneyinde deneyin yapıldığı ortam etkili olduğu için Ömer ve Berkay'ın deniz seviyesine göre uzaklıklarının farklı olması gerekirdi.
- Toricelli deneyinde deneyin yapıldığı ortam etkili olmadığı için deney sonuçlarında farklılıkların görülmesi normaldir.
- Toricelli deneyinde deneyin yapıldığı ortam etkili olduğu için aynı ortamdaki bireylerin aynı sıvı basıncı değerini gözlemlmeleri gerekir.
- Deneyde sadece ortam değil kullanılan malzemelerin özellikleri de etkili olduğu için deney sonuçlarının farklı olması normaldir.
- Diğer.

.....
.....
.....

9.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- Eminim.
- Emin Değilim.

10.a. Sıvı basıncı ile ilgili hazırlanan iki farklı deney düzeneği şekildeki gibidir.



"Yapılan deneylerde farklı sıvılar bulunan kaplardan huni yardımıyla cıva bulunan U borusuna sıvıların aktarılması sağlanmıştır. Zeytinyağının bulunduğu düzenekte U borusundaki cıva yüksekliği h_1 , suyun bulunduğu düzenekteki U borusundaki cıva yüksekliği h_2 olarak ölçülüyor."

Buna göre sadece bu deneyden yola çıkılarak aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir? ($d_{\text{su}} > d_{\text{zeytinyağı}}$)

- a) h_1 yüksekliği, h_2 yüksekliğinden fazladır.
- b) Sıvı basıncı, sıvının derinliğine bağlıdır.
- c) Sıvı basıncı, sıvının yoğunluğuna bağlıdır.
- d) Sıvı basıncı, sıvının miktarına bağlıdır.

10.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

10.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise “Diğer” seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

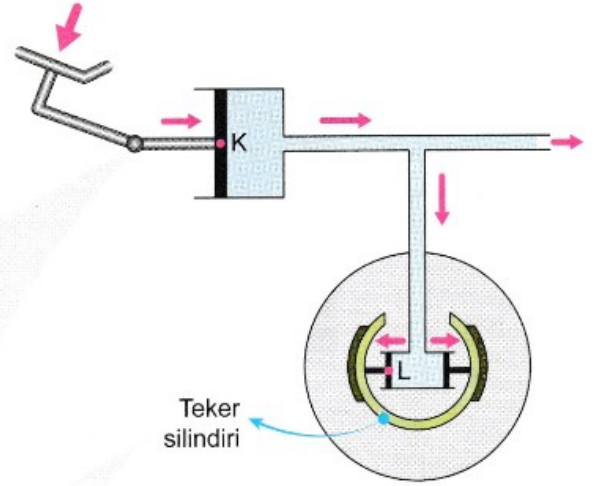
Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

- a) Aynı ortamda açık hava basıncı aynı olacağı ve suyun yoğunluğunun zeytinyağının yoğunluğundan daha fazla olmasından dolayı $h_1 > h_2$ 'dir.
- b) Yapılan deney sıvı basıncını etkileyen etmenleri belirlemek amacıyla yapıldığı ve sıvı basıncı madde miktarına bağlı olduğu için d şikkına ulaşılabilir.
- c) Etkinlik sıvı basıncını etkileyen etmenleri belirlemek amacıyla yapıldığı ve sıvı basıncı yoğunluğa bağlı olduğu için c şikkına ulaşılabilir.
- d) Etkinlik sıvı basıncını etkileyen etmenleri belirlemek amacıyla yapıldığı ve sıvı basıncı sıvının derinliğine bağlı olduğu için $h_1 > h_2$ sonucuna ulaşılabilir.
- e) Deney düzenekleri aynı ortamda olduğu için deneyden herhangi bir sonuç elde edilemez.
- f) Diğer.
.....
.....
.....

10.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- c) Eminim.
- d) Emin Değilim.

11.a. Fen bilimleri dersinde Pascal Prensibinin teknolojiadaki uygulamaları ile ilgili simülasyon hazırlanıyor. Fren pedalına basıldığında, fren sistemi içerisindeki hidrolik yağı bu basıncı ileterek fren balatalarına zıt yönde kuvvet uygulanmasını sağlar. Bu kuvvet aracı durdurmaktadır. Simülasyonu izleyen öğrencilerin yapmış olduğu yorumlar aşağıdaki gibidir.



Gaye: Sıvılar üzerine uygulanan basıncı tüm yönlere aynen iletir.

Tuna: Sıvılar üzerinde uygulanan kuvveti tüm yönlere aynen iletir.

Ayberk: K ve L pistonlarının yüzey alanlarının farklı olması uygulanan kuvvetin büyüklüğünün değişmesini sağlar.

Buna göre öğrenci yorumlarından hangileri doğrudur?

- a) Yalnız Gaye
- b) Gaye ve Tuna
- c) Tuna ve Ayberk
- d) Gaye ve Ayberk

11.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

11.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise “Diğer” seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

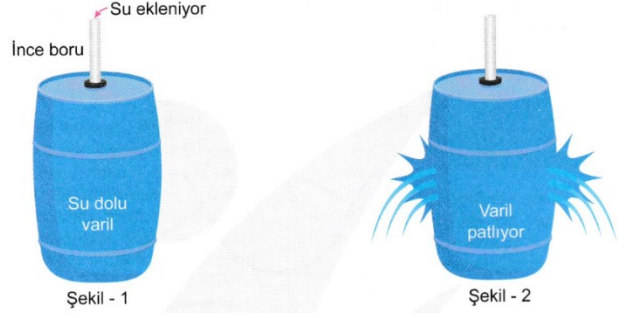
- a) Sıvılar üzerine uygulanan basıncı her yöne ilettiği için Gaye’nin söylemi doğrudur.
- b) Sıvılar üzerine uygulanan basınç kuvvetini her yöne aynı büyüklükte ilettiği için Tuna’nın söylemi doğrudur.
- c) Bir sıvı üzerine uygulanan kuvvet sıvının temas ettiği yüzeylere, yüzeylerin alanları oranında dağıldığı için K ve L pistonlarında farklı büyüklükte kuvvet uygulanır.
- d) Bir sıvı üzerine uygulanan basınç sıvının her yerine eşit olarak dağılmaz. Bu sebeple K ve L yüzeylerine uygulanan basıncın değeri farklıdır.
- e) Sıvılar üzerine uygulanan basınç kuvvetini her yöne eşit büyüklükte iletelemeyeceği için Tuna’nın söylemi hatalıdır.
- f) Diğer.

.....
.....
.....

11.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

12.a. Aşağıdaki gibi içi su dolu kalın bir varilin üstüne ince uzun bir boru saplayıp borunun içine bir miktar su koyulduktan sonra varilin patladığı gözlemlenmiştir.



Buna göre varilin patlamasının nedeni hangi seçenekte doğru olarak açıklanmıştır?

- a) İnce boru içine eklenen suyun uyguladığı kuvvet varilin içindeki suyun uyguladığı kuvvetten büyük olduğu için varil patlamıştır.
- b) İnce boru ince boru içine eklenen suyun uyguladığı basınç suyun uyguladığı basınçtan büyük olduğu için varil patlamıştır.
- c) İnce boru içerisindeki suyun yükselmesine bağlı olarak oluşan basınçtaki artış su üzerinde varilin tüm yüzeyine aynen iletildiği için varil patlamıştır.
- d) İnce boru içerisindeki suyun uyguladığı kuvvet, su üzerinde varilin tüm yüzeylerine aynen iletildiği için varil patlamıştır.

12.b. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin Değilim.

12.c. Vermiş olduğunuz cevabın nedenini aşağıdakilerden hangisi ile açıklayabilirsiniz? Cevabınızın nedeni aşağıdakilerden farklı bir cevap ise “Diğer” seçeneğini seçebilir ve boşluk bırakılan kısma kendi cevabınızı yazabilirsiniz.

Yukarıdaki cevabı seçtim. Çünkü, ...

- a) İnce boru ile eklenen sıvı varil içerisinde kuvvet artışına sebep olduğu için varil patlamıştır.
- b) Eklenen sıvının oluşturduğu basınç sıvının her yerine aynen iletildiği için varil patlamıştır.
- c) Eklenen sıvının oluşturduğu basınç varilin yan yüzeylerinde kuvvet oluşturduğu için varil patlamıştır.

- d) Eklenen sıvı ile varil içerisinde oluşan basınç açık hava basıncına eşit olduğu için varil patlamıştır.
- e) İnce boru ile eklenen su sonucunda varil patladığı için eklenen suyun saf olmadığı ifade edilebilir.
- f) Diğer.

.....
.....
.....

12.d. Yukarıda yer alan soruya vermiş olduğunuz cevaptan emin misiniz?

- c) Eminim.
- d) Emin Değilim.



8.4 Etik Kurul Onayı



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Ramazan Ziya YAMAÇ

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi İngilizce Eğitimi Bölümü
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Sayın Ramazan Ziya YAMAÇ,

“Ulusal düzeyde yapılan sınavlarda fizik sorularındaki başarısızlığın belirlenmesi ve REACT Stratejisine uygun materyalin tasarlanması” adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz (Protokol NO. 2021/321) kurulumuzun 30.07.2021 tarihli ve 2021/08 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.

Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

Prof. Dr. Mehmet ERKİT (Üye)

Prof. Dr. Murat ERKİN (Üye)

Prof. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)

Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)

Doç. Dr. İsmailullah DURAKOĞLU (Üye)

Av. Zühal Demirci (Üye)

8.5 Milli Eğitim Bakanlığı Olur'u



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-57774812-619-33553958
Konu : Tez Çalışması İzni

01.10.2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi :a)Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 22/09/2021 tarihli ve 2100106096 sayılı yazısı.
b) Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 1563890 (2020/2) sayılı Genelgesi.

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Ramazan Ziya YAMAÇ'ın "Ulusal Düzeyde Yapılan Sınavlarda Fizik Sorularındaki Başarısızlığın Belirlenmesi ve REACT Stratejisine Uygun Materyalin Tasarlanması" konulu bilimsel araştırması kapsamında ekte sunulan form ve testleri 2021-2022 Eğitim Öğretim Yılında ilimiz genelinde bulunan ortaokul ve lise öğrencilerine uygulama isteği ilgi yazı ile bildirilmektedir.

Söz konusu form ve testlerin 2021-2022 Eğitim Öğretim Yılında denetimi okul idaresinde olmak üzere, tüm salgın tedbirlerine uyularak, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre ilimiz genelinde bulunan ortaokul ve lise öğrencilerine uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ahmet GÜRBÜZ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
01.10.2021

Engin EMEN
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres :
Telefon :
E-Posta :
Kep Adresi :

Belge Doğrulama Adresi :
Bilgi için: Özlem BERBER - Şef
İntern

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7c2a-7143-3d0c-aa01-3695 kodu ile teyit edilebilir.

8.6 Öğretmen Görüşme Formu (LGS Sınav Analiz Formu)

SINAV SORULARI ANALİZİ

Değerli katılımcı;

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde Prof. Dr. Dünder YENER'in danışmanlığında doktora tezi olarak yürütülen bu çalışmanın amacı, bir üst kademeye geçiş sınavında çıkan soruların yapılabilmesi için öğrencilerin bilmesi gereken bilgi-becerilerin belirlenmesi ve hazırlanan öğretim materyallerinin etkililiğinin incelenmesidir.

Çalışmanın bir kısmın oluşturan bu bölümde siz değerli katılımcılardan LGS de yer alan sorular için öğrencilerin bilmesi gereken bilgi- beceriler, soruların günlük yaşam ile benzeme düzeyi ile ilgili düşüncelerinizi belirlemek istenmektedir.

Bu bağlamda bir üst kademeye geçiş sınavı olan sınavlarda yer alan sorulara yönelik olarak öğrencilerin sahip olması gereken bilgi ve beceriler hakkındaki düşüncelerinizi ifade edebileceğiniz kısa cevaplı bölüm ve günlük yaşam ile ne kadar bağlam oluşturduğunu belirlemek amacıyla en az (1) en çok (5) olacak şekilde beşli likert tipten oluşan kısım bulunmaktadır.

Bu veri toplama aracında vermiş olduğunuz bütün cevaplar ve bilgiler gizli tutulacaktır ve izniniz olmadan kimse ile paylaşılmayacaktır. Bu veri toplama aracını tamamlamanız için öngörülen süre 30 dakikadır. Çalışma ile ilgili sorularınızı [e-posta](#) mail adresine iletebilirsiniz. Çalışmaya yaptığınız özverili katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

Prof. Dr. Dünder YENER
Tez Danışmanı

Ramazan Ziya YAMAÇ
Doktora Öğrencisi

* Gerekli

1. Adınız Soyadınız *

2. Göreviniz *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ Öğretim

☐ Üyesi

Öğretmen

3. Branşınız *

4. Çalıştığınız Kurum *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ Devle

☐ Özel

5. Görev Süresiniz *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

☐ 1-5 yıl

☐ 6-10 yıl

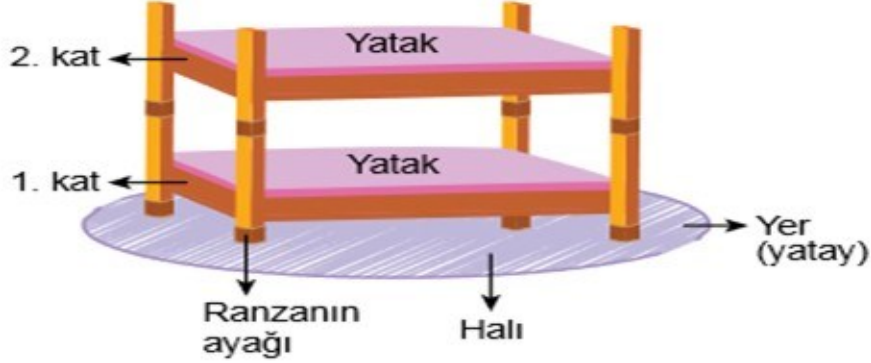
☐ 11 yıl ve üstü

Sınav Soruları

6. 1.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir?

*

11. Bir odada bulunan şekildeki ranzanın ayakları, üzerinde bulunduğu halı zeminde derin bir iz bırakmıştır.



Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi yapılırsa ranza ayaklarının halı zeminde bıraktığı izin derinliği artar?

- A) Ranzanın birinci katındaki ayaklarının altına genişliği, ayakların genişliğinden daha fazla olan bir tahta parçası koyulursa
- B) Ranzanın ikinci katında bulunan yatak daha ağır olanı ile değiştirilirse
- C) Ranzanın birinci katında bulunan yatak bulunduğu yerden çıkarılırsa
- D) Ranzanın ikinci katı alınıp başka bir yere koyulursa

7. 1.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam oluşturmaktadır?

*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1 2 3 4 5

En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En Çok

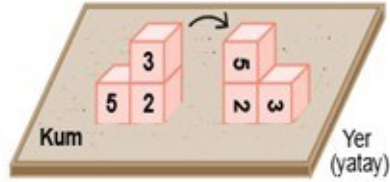
8. 2.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir?

*

13. Bir öğretmen, öğrencilerinden katı basıncının cismin yere temas eden yüzey alanına bağlı olup olmadığını araştırmalarını istemektedir.

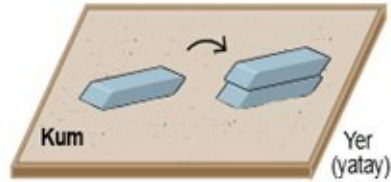
Buna göre öğrenciler, kum zemin üzerinde çeşitli malzemeleri kullanarak kurdukları aşağıdaki düzeneklerin hangisinde katı basıncının cismin yere temas eden yüzey alanına bağlı olduğunu gözlemleyebilir?

A)



Birbirine yapıştırılan özdeş küpler 2 ve 3 rakamları yere gelecek şekilde konuluyor.

B)



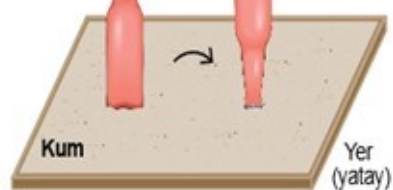
Yerde duran silgi üzerine özdeş bir silgi daha konuluyor.

C)



Üst üste duran özdeş fincanlardan üstteki fincan altındaki tabakla birlikte alınıyor.

D)



İçi sıvı dolu ve tabanı ağız kısmından geniş olan cam şişe ters çevrilerek konuluyor.

9. 2.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam oluşturmaktadır?

*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

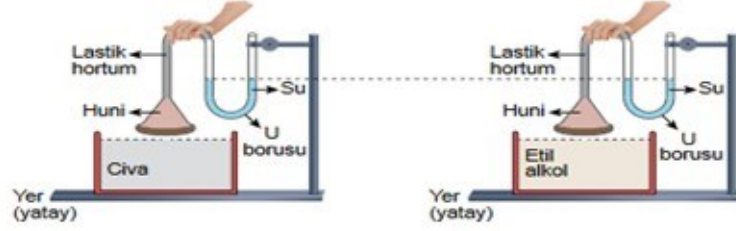
1 2 3 4 5

En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En çok

10. 3.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir?

*

14. Sıvı basıncını etkileyen değişkenler ile ilgili bir deneyde bir öğrenci esnek ve su geçirmez bir maddeyle bir huninin geniş yüzeyini tamamen kapatıyor. Daha sonra lastik bir hortumun bir ucunu huniye, diğer ucunu da içinde bir miktar su olan U borusuna şekilindeki gibi geçiriyor. Lastik hortumun ucundaki huniyi eşit hacimde civa ve etil alkol bulunan özdeş kapların tabanına değecek şekilde ayrı ayrı batırıyor.



Civanın yoğunluğunun etil alkolün yoğunluğundan daha büyük olduğu bilindiğine göre huniler kabın tabanına değecek şekilde batırıldığında U borularında oluşabilecek su seviyeleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Civa bulunan kaptaki U borusu	Etil alkol bulunan kaptaki U borusu
A)		
B)		
C)		
D)		

11. 3.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam oluşturmaktadır?

*

Yalnızca bir sıkı işaretleyin.

1 2 3 4 5

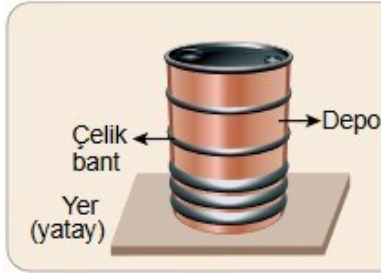
En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En Çok

12. 4.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir? *

15. Sıvı basıncı derinlikle artar.

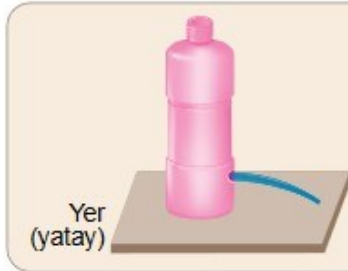
Buna göre;

I.



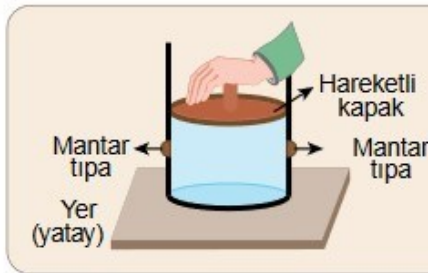
İçinde çeşitli sıvıların saklandığı büyük depoların dışında bulunan çelik bantların deponun alt kısmında daha sık aralıklarla sarılması

II.



Üzerinde delik bulunan, suyla dolu bir şişede su seviyesinin deliğe yaklaşmasıyla delikten çıkan suyun ulaştığı yatay mesafenin de azalması

III.



İçi suyla dolu bir kabın üzerindeki hareketli kapağa kuvvet uygulandığında mantar tıpalarla kapatılan deliklerden tıpaların fırlaması

durumlarından hangileri "Sıvı basıncı derinlikle artar." bilgisi kullanılarak açıklanabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) I ve II

D) I, II ve III

13. 4.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam oluşturmaktadır? *

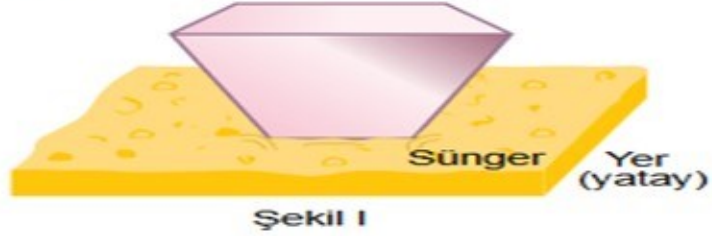
Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1 2 3 4 5

En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En Çok

14. 5.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir? *

- 16.** Bir öğrenci, yüzey alanları birbirinden farklı olan katı bir cisim kullanarak bir deney yapıyor. Öğrenci, cismi Şekil I'deki gibi küçük yüzey alanı süngere değecek şekilde koyuyor. Daha sonra cismi Şekil II'deki gibi büyük yüzey alanı aynı süngere değecek şekilde koyarak süngerdeki çökme miktarlarını gözlemliyor.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi öğrencinin bu deneyde sabit tuttuğu (kontrol edilen) değişkenlerden biri değildir?

- A) Cismin ağırlığı
B) Yüzey alanı
C) Zeminin cinsi
D) Cismin yapıldığı maddenin cinsi

15. 5.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam oluşturmaktadır? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

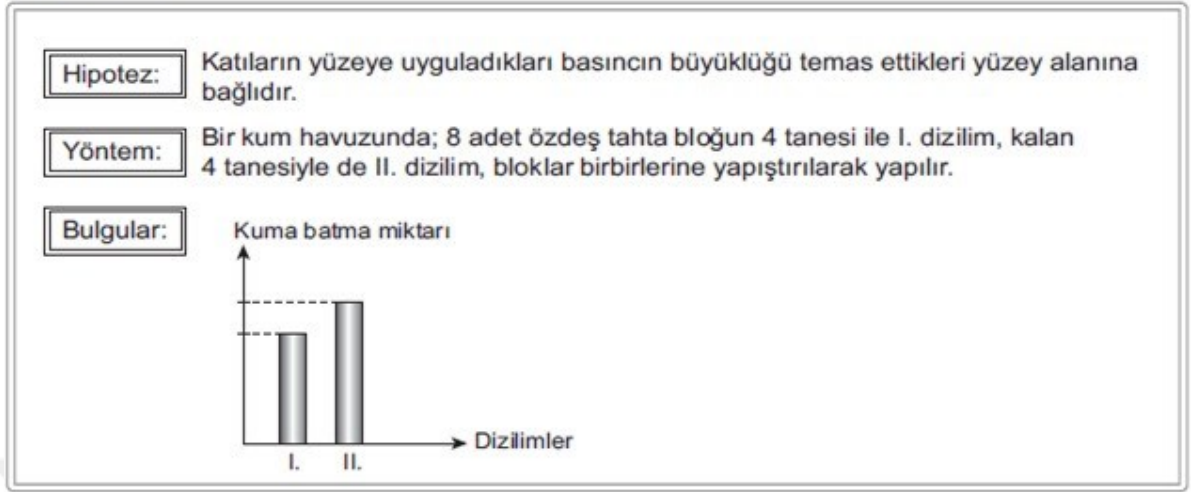
1 2 3 4 5

En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En Çok

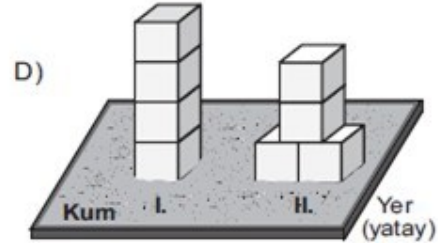
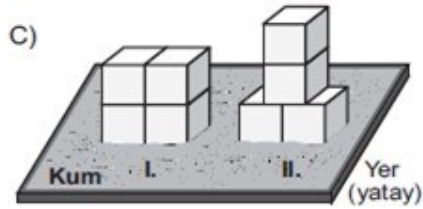
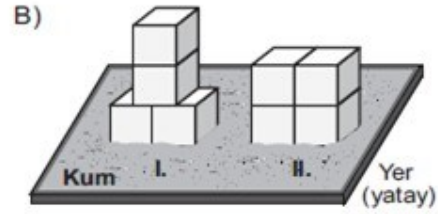
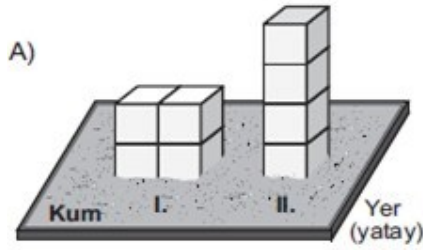
16. 6.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir? *

Basınç, birim yüzeye etki eden dik kuvvet olarak tanımlanır.

Bu bilgiyi kullanmak isteyen bir öğrencinin kurduğu hipotez, kullandığı yöntem ve bulgularına dayalı çizdiği grafik şu şekildedir:



Buna göre öğrencinin deneyinde kurduğu düzenek aşağıdakilerden hangisi olabilir?



17. 6.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam oluşturmaktadır? *

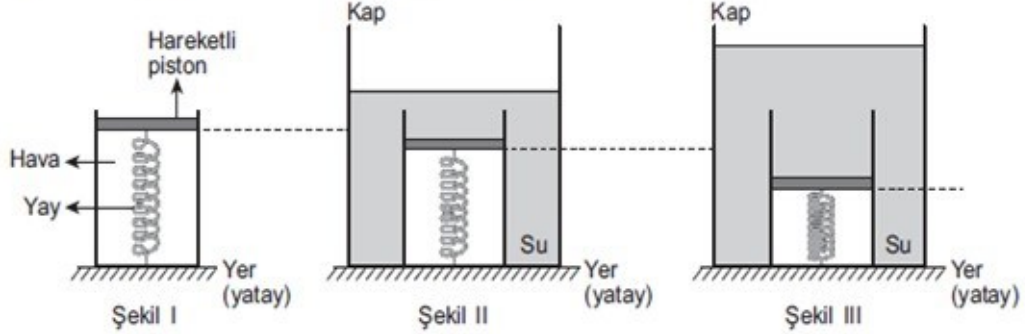
Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1 2 3 4 5

En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En Çok

18. 7.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir? *

Bir deneyde Şekil I'deki gibi su sızdırmaz hareketli pistonu bağlı yayın bulunduğu kap; Şekil II'deki gibi içinde su bulunan bir kaba konulduğunda yayın bir miktar sıkıştığı, Şekil III'teki gibi kaptaki su miktarı artırıldığında ise yayın daha fazla sıkıştığı gözlenmiştir.



Suyun sıkışmadığı kabul edilen bu deneyden yararlanarak aşağıdaki hipotezlerden hangisi test edilebilir?

- A) Sıvılar, üzerine uygulanan kuvveti her yöne eşit büyüklükte iletir.
B) Suyun basıncı, içinde bulunduğu kabın genişliğine bağlıdır.
C) Suyun yoğunluğu arttıkça basıncı da artar.
D) Suyun derinliği arttıkça basıncı da artar.

19. 7.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam oluşturmaktadır? *

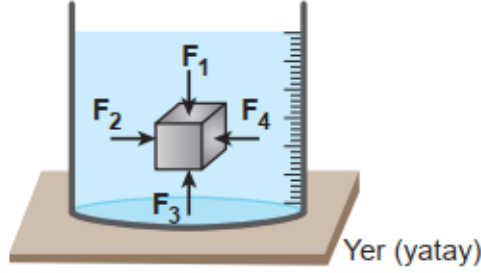
Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1 2 3 4 5

En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En Çok

20. 8.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir? *

Sıvıyla dolu dereceli bir silindirin içine esnemeyen, içi hava ile dolu demir bir küp konulmuştur. Bu küp, şekilde gösterildiği konumda dengede durmaktadır. Bu küpün tüm yüzeylerine sıvı tarafından çok fazla sayıda kuvvet uygulanır. Bu küpün her bir yüzeyine sıvı tarafından uygulanan kuvvetlerin toplamı F_1 , F_2 , F_3 ve F_4 olarak isimlendirilip ölçeklendirilmemiş oklarla şekildeki gibi gösterilmiştir.



Sadece bu bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi bilinirse sıvı ve bu küpün yüzeyleri arasında oluşan basıncı etkileyen değişkenlerden birinin, sıvının derinliği olduğu tahmin edilir?

- A) Küpün yüzey alanının büyüklüğü
- B) Kabın içindeki sıvının hacmi
- C) Demir küpün yoğunluğu
- D) Küpün yüzeylerine uygulanan kuvvetlerin büyüklükleri

21. 8.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam oluşturmaktadır? *

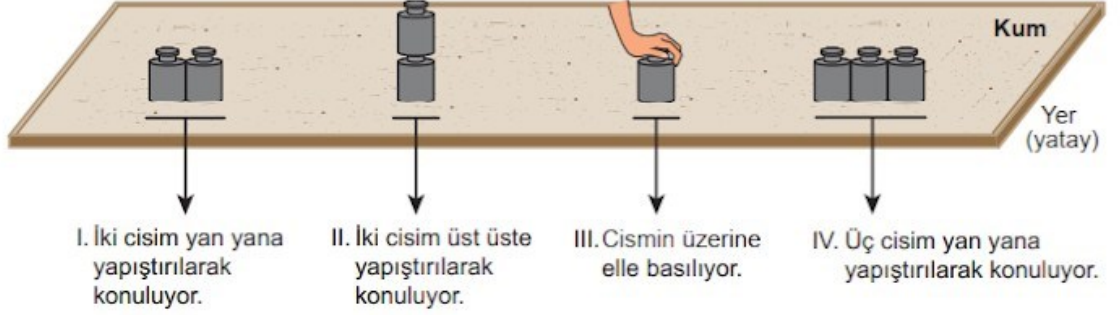
Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1 2 3 4 5

En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En Çok

22. 9.1. Aşağıda yer alan soru için öğrencilerin konu ile ilgili neleri bilmesi gerekmektedir? *

Katı bir cismin zemine temas eden yüzeyi ve zemin arasında oluşan basıncı etkileyen değişkenleri belirlemek için özdeş cisimler kullanılarak kum zeminde şekildeki işlemler yapılıyor.



Her bir durumda cismin kum zeminde bıraktığı izin derinliği ölçülerek cismin zemine temas eden yüzeyi ve zemin arasında oluşan basınç belirlenebilmektedir. Kum zeminde oluşan izlerin derinlikleri I. ve IV. durumlarda birbirine eşit olup aynı zamanda diğerlerinden azdır, III. durumda ise izin derinliği en fazladır.

Buna göre cisim ve zemin arasında oluşan basıncın, cismin yere uyguladığı kuvvete bağlı olduğu sonucuna numaraları verilen durumların hangilerinde ölçülen derinlikler karşılaştırıldığında ulaşılabilir?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) III ve IV

23. 9.2. Yukarıda yer alan soru günlük hayat ile ne kadar bağlam
*
oluşturmaktadır?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1 2 3 4 5

En a ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ En Çok