

**T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN BASINÇ KONUSUNDAKİ ALAN
BİLGİLERİNİN TANIMLANMASI VE ÖLÇÜLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Vildan ÇET

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Haki PEŞMAN

Elazığ, 2018

T.C
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Vildan ÇET'in Dr. Öğr. Üyesi Haki PEŞMAN danışmanlığında hazırlamış olduğu “**Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Basınç Konusundaki Alan Bilgilerinin Tanımlanması ve Ölçülmesi**” başlıklı tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 07.06.2018 tarih ve 2018-23/5 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından 21/06/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı sayılmıştır.

Jüri Üyeleri:

1. Doç. Dr. İbrahim ÜNAL
2. Doç. Dr. İsmail TÜRKOĞLU
3. Dr. Öğr. Üyesi Haki PEŞMAN (Danışman)



Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih vesayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aysegül GÖKHAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Dr. Öğr. Üyesi Haki PEŞMAN danışmanlığında hazırlamış olduğum “**Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Basınç Konusundaki Alan Bilgilerinin Tanımlanması ve Ölçülmesi**” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.



Vildan ÇET

21/06/2018

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım beni yönlendiren, alanıma ve öğretmenlik mesleğime dair yepyeni bilgiler öğrenmeme vesile olan, farklı bakış açıları kazandıran danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Haki PEŞMAN'a, sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın, veri toplama sürecinde yardımlarını esirgemeyen okul yönetimine, öğretmen arkadaşlarıma, Tekirdağ il ve ilçe milli eğitim müdürlüklerindeki bütün personele, teşekkür ederim.

Eğitimimin her aşamasında manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, bu süreçte bana destek olan annem, babam ve abime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Vildan ÇET
Elazığ, 2018

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Basınç Konusundaki Alan Bilgilerinin Tanımlanması ve Ölçülmesi

Vildan ÇET

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Elazığ, 2018; Sayfa: XVIII+298

Bu araştırmanın genel amacı fen bilimleri öğretmenlerinin basınç konusundaki alan bilgilerinin tanımlanarak ölçülmesidir. Çalışmaya, Tekirdağ ilinin Çerkezköy ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı ortaokullarda görev yapan rastgele seçilmiş 5 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır.

Çalışma nitel bir araştırma yöntemi olan durum çalışmasıdır. Öncelikle katı, sıvı ve açık hava basıncı konularını kapsayan ve MEB kazanımlarına uygun 12 tane açık uçlu soru içeren bir sınav hazırlanmıştır. Kapsam geçerliği için 2 uzman görüşü alınmıştır. Sınav, MEB'e bağlı ortaokullarda okuyan, 8. ve 9. sınıf 159 öğrenciye, veli izinleri alındıktan sonra uygulanmıştır. Öğretmenlerin konu alan bilgilerini ölçmek amacıyla kullanılmak üzere her bir soruya verilen öğrenci cevapları tasnif edilmiştir. Daha sonra fen bilimleri öğretmenlerinin basınç konu alan bilgilerini belirlemeye yönelik, yedi adet soru içeren yarı yapılandırılmış bir görüşme protokolü hazırlanmıştır. Protokol hazırlanırken, Frank ve Speer'in (2013) kullandıkları sorulardan da yararlanıldı. Farklı okullardan rastgele seçilmiş 5 fen bilimleri öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirildi. Ses kaydı altına alınan görüşmeler, metin dosyası haline dönüştürülmüştür. Metin dosyası Otero ve Harlow'un (2009) belirttikleri transkript yazım kurallarına göre oluşturulmuştur. Toplanan veriler betimsel istatistik ve içerik analizi yapılarak irdelendi. Oluşturulan kodlar ve temalar 2 uzman tarafından da incelendi.

Çalışmanın kuramsal çerçevesi Ball, Thames ve Phelps (2008)'in rapor ettiği *öğretim için matematiksel bilgiyi çalışma* yaklaşımına dayanmaktadır. Bu bağlamda konu alan bilgileri yaygın alan bilgisi, özel alan bilgisi, alan ve öğrenci bilgisi, alan ve öğretim bilgisi gibi temalara ayrılmıştır. Bu çalışmada her temaya farklı bir renk atanmıştır. Öğretmen görüşmelerini içeren metin dosyası, temalara uygun renklendirilerek analiz edilmiştir. Ayrıca doğru bilgiler A, kısmen doğru bilgiler B, yanlış bilgiler C olarak kodlanmıştır. Her soruya ait öğretmen ifadeleri temalar ve kodlara uygun olarak tablolaştırılmıştır. Neredeyse tüm öğretmen ifadeleri kullanılmıştır. Verilen ifadelerin frekans ve frekans yüzdeleri hesaplanmış ve sayısal veriler incelenmiştir.

Bu araştırma ile fen bilimleri öğretmenlerinin basınç konusuyla ilgili alan bilgileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin yaygın alan, özel alan, alan ve öğrenci, alan ve öğretim bilgilerine farklı frekanslarda sahip oldukları görülmüştür. %36,63 doğru, %46,54 kısmen doğru, %16,83 yanlış yaygın alan bilgisine, %37,08 doğru, %37,64 kısmen doğru, %25,28 yanlış özel alan bilgisine, %74,28 doğru, %15,72 kısmen doğru, %10 yanlış alan ve öğrenci bilgisine, %41,07 doğru, %33,93 kısmen doğru, %25 yanlış alan ve öğretim bilgisine sahip oldukları görülmüştür. Bu sonuçlarına bakıldığında basınç konusunda öğretmenlerin eksik konu alan bilgisine sahip oldukları saptanmıştır. İlgili alan yazın incelendiğinde, fen öğretmeni bilgisinin Ball ve diğerlerinin (2008) yaklaşımına göre incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Basınç konusuyla ilgili olarak öğrenci bilgisi, aday öğretmen bilgisi veya öğrenci başarısı hakkında yüksek lisans ve doktora tezleri olduğu görülmüştür. Pedagojik alan bilgisi kapsamında farklı disiplinlerde çalışmalara sıkça rastlanmıştır. Dolayısıyla, fen öğretmenlerinin basınç konusuna ait alan bilgilerinin Ball ve diğerlerinin (2008) yaklaşımına göre incelendiği bu çalışmanın alan yazınına önemli katkılar sağlaması umulmaktadır. Bu tür çalışmaların eğitim fakültelerine ve MEB'e faydalı bilgiler sunabileceği düşünülmektedir. Farklı fen konularında yapılacak benzer çalışmaların fen bilimleri öğretmenleri ya da öğretmen adaylarının alan bilgileriyle ilgili ciddi bir bilgi birikimi sağlaması beklenebilir. Böylece onların mesleki gelişimleri için gerekli hizmet öncesi ve hizmet içi çalışmaların niteliği geliştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen Yeterlikleri, Konu Alan Bilgisi (KAB), Basınç, Öğretim İçin Fen Bilgisi

ABSTRACT

Master Thesis

Identification and Measurement of Science Teachers' Subject Matter Knowledge about Pressure

Vildan ÇET

Fırat University

Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Division of Science Education

Elazığ, 2018; Page: XVIII+298

The common purpose of this study is to describe and explore science teachers' subject matter knowledge about the content, pressure. Five randomly selected science teachers working in middle schools affiliated to the Ministry of National Education (MoNE) and located in Çerkezköy district of Tekirdağ province participated in the study.

The study is a case study which is a qualitative research method. First, an exam with 12 open ended questions compatible with MoNE objectives and related to solid, liquid, and gas pressure were prepared. Two expert opinion was applied for the content validity. After parent permissions were taken, the exam was administered to 159 8th and 9th grade students attending to middle schools affiliated to MoNE. Students' responses given to each question were categorized to be utilized for assessing teachers' subject matter knowledge. Afterwards, to assess science teachers' subject matter knowledge related to pressure, a semi-structured interview protocol with seven items was prepared. While preparing the protocol, the questions from Frank and Speer (2013) were also utilized. Semi-structured interviews were held with five science teachers randomly selected from different schools. The interviews that were recorded as voice were transcribed. The transcription was created according to transcript writing rules as

specified by Otero and Harlow (2009). The collected data were analyzed by using descriptive statistics and content analysis. Generated codes and themes were also reviewed by two experts.

Theoretical framework of the study is based on the approach to *studying mathematical knowledge for teaching* reported by Ball, Thames, and Phelps (2008). In this context, subject matter knowledge is divided into themes such as common content knowledge (CCK), specialized content knowledge (SCK), knowledge of content and student (KCS), and knowledge of content and teaching (KCT). A color is assigned to each theme in this study. The transcribed teacher interviews were analyzed by coloring compatible with the themes. Furthermore, correct, partially correct, and incorrect teacher knowledge was coded as A, B, and C, respectively. Teacher expressions for each question were tabulated according to the themes and codes. Almost all teacher expressions were used. Frequency and frequency percentages of the expressions were calculated and the quantitative data were examined.

Subject matter knowledge of science teachers was explored with this study. According to the results, the science teachers were observed to possess CCK, SCK, KCS, and KCT with different frequencies. They were observed to possess 36,63% correct, 46,54% partially correct, and 16,83% incorrect CCK; 37,08% correct, 37,64% partially correct, and 25,28% incorrect SCK; 74,28% correct, 15,72% partially correct, and 10% incorrect KCS; 41,07% correct, 33,93% partially correct, and 25,00% incorrect KCT. Based on these results, it was detected that the teachers possess insufficient subject matter knowledge related to the pressure content. When the related literature was reviewed, no research was encountered exploring science teacher knowledge based on the approach of Ball et al. (2008). Related to the pressure content, it was seen that there are thesis and dissertations about students' knowledge, candidate science teachers' knowledge, or students' achievement. In the context of pedagogical content knowledge, a large amount of research from different disciplines were encountered. Therefore, it is hoped that this study at which science teachers' subject matter knowledge is investigated based on the approach of Ball et al. (2008) will provide significant contributions to the literature. Such studies are supposed to provide education faculties and MoNE with beneficial knowledge. It is supposed that similar studies about different science content may supply a serious amount of knowledge

accumulation related to science teachers' or prospective science teachers' content knowledge. Thus, the quality of pre-service or in-service training necessary for their professional development may be increased.

Keywords: Teacher Proficiency, Subject Matter Knowledge (SMK), Pressure, Science Knowledge for Teaching



İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	I
BEYANNAME	II
ÖNSÖZ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	XII
TABLolar LİSTESİ	XIII
EKLER LİSTESİ.....	XVII
SİMGELER/KISALTMALAR LİSTESİ.....	XVIII
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem	2
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sayıtlar	5
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Tanımlar	6
İKİNCİ BÖLÜM.....	8
II. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	8
2.1. Öğretmen Yeterlilikleri	8
2.1.1. Öğretmen Yeterliliklerinin Önemi	9
2.1.2. Türkiye’de Öğretmen Yeterlilikleri.....	10
2.1.3. Türkiye’de Öğretmen Yeterliliklerinin Amaçları.....	12
2.1.4.Türkiye’de Öğretmen Yeterliliklerinin Tarihçesi.....	13

2.2. Fen Eğitimi, Öğretimi ve Amaçları.....	14
2.3. Fen Öğretmen Yeterlilikleri	15
2.3.1. Türkiye’de Fen Öğretmenlerinin Yeterlilikleri	15
2.3.2. Uluslararası Alanda Fen Öğretmenlerinin Yeterlilikleri	16
2.3.2.1. Lee Shulman ve Meslektaşlarına Göre Fen Öğretmenlerinin Yeterlilikleri.....	16
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	24
III. YÖNTEM.....	24
3.1. Araştırmanın Modeli	24
3.2. Çalışma Grubu	24
3.3. Veri Toplama Araçları	25
3.4. Veri Toplama Süreci	26
3.5. Verilerin Analizi.....	27
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	29
IV. BULGULAR	29
4.1. Birinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	29
4.2. İkinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar	39
4.3. Üçüncü Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar	47
4.4. Dördüncü Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	54
4.5. Beşinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	61
4.6. Altıncı Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	71
4.7. Yedinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar	78
4.8. Sekizinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	87
4.9. Dokuzuncu Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar	94
4.10. Onuncu Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar	102
4.11. On Birinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	108

4.12. On İkinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar	114
4. 13. Alan Bilgilerine Ait Frekans Ve Yüzde Frekans Değerleri	120
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	122
V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	122
5.1. Sonuç.....	122
5.1.1. Yaygın Alan Bilgisine Ait Sonuçlar	123
5.1.2. Özel Alan Bilgisine Ait Sonuçlar	123
5.1.3. Alan ve Öğrenci Bilgisine Ait Sonuçlar	124
5.1.4. Alan ve Öğretim Bilgisine Ait Sonuçlar	124
5.2. Tartışma ve Öneriler	127
KAYNAKÇA.....	132
EKLER	142
ÖZGEÇMİŞ	298

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Fen Bilimleri Öğretmeni Özel Yeterlilikleri .	16
Şekil 2. Gess-Newsome'ın Öğretmen Bilgisi Modeli	18
Şekil 3. Grossman'ın Öğretmen Bilgi Modeli	18
Şekil 4. Magnusson ve diğerlerinin Pedagojik Alan Bilgisi Modeli	19
Şekil 5. Fen Öğretimi İçin Pedagojik Alan Bilgisinin Pentagon Modeli	20
Şekil 6. Ball ve diğerlerine Göre Alan Bilgileri	22
Şekil 7. Birinci Basınç Sorusu	29
Şekil 8. Üçüncü Basınç Sorusu	47
Şekil 9. Beşinci Basınç Sorusu	61
Şekil 10. Altıncı Basınç Sorusu	71
Şekil 11. Yedinci Basınç Sorusu	78
Şekil 12. Sekizinci Basınç Sorusu	87
Şekil 13. Dokuzuncu Basınç Sorusu	94
Şekil 14. Onuncu Basınç Sorusu	102
Şekil 15. On Birinci Basınç Sorusu	108

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcı Bilgileri.....	25
Tablo 2. Tema ve Kodlar	28
Tablo 3. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	30
Tablo 4. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	31
Tablo 5. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	32
Tablo 6. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	33
Tablo 7. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	34
Tablo 8. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	35
Tablo 9. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	37
Tablo 10. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	40
Tablo 11. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	41
Tablo 12. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	42
Tablo 13. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	43
Tablo 14. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	44
Tablo 15. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	45
Tablo 16. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	46
Tablo 17. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	47
Tablo 18. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	48
Tablo 19. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	49
Tablo 20. 4. Görüşme Sorusuna ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	50
Tablo 21. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	51
Tablo 22. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	52
Tablo 23. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	53

Tablo 24. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	54
Tablo 25. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	55
Tablo 26. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	56
Tablo 27. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	57
Tablo 28. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	58
Tablo 29. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	59
Tablo 30. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	60
Tablo 31. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	62
Tablo 32. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	64
Tablo 33. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	65
Tablo 34. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	66
Tablo 35. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	67
Tablo 36. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	68
Tablo 37. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	70
Tablo 38. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	72
Tablo 39. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	73
Tablo 40. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	74
Tablo 41. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	75
Tablo 42. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	75
Tablo 43. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	76
Tablo 44. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	77
Tablo 45. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	79
Tablo 46. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	80
Tablo 47. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	81
Tablo 48. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	82
Tablo 49. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	83

Tablo 50. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	84
Tablo 51. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	85
Tablo 52. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	87
Tablo 53. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	88
Tablo 54. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	89
Tablo 55. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	90
Tablo 56. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	91
Tablo 57. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	92
Tablo 58. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	93
Tablo 59. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	95
Tablo 60. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	96
Tablo 61. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	97
Tablo 62. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	97
Tablo 63. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	98
Tablo 64. 6. Görüşme Sorusuna Ait Konu Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	99
Tablo 65. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	101
Tablo 66. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	102
Tablo 67. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	103
Tablo 68. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	103
Tablo 69. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	104
Tablo 70. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	105
Tablo 71. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	106
Tablo 72. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	107
Tablo 73. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	109
Tablo 74. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	110
Tablo 75. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	110

Tablo 76. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	111
Tablo 77. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	112
Tablo 78. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	112
Tablo 79. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	113
Tablo 80. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	114
Tablo 81. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	115
Tablo 82. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	116
Tablo 83. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	116
Tablo 84. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	117
Tablo 85. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	118
Tablo 86. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması	119
Tablo 87. Alan Bilgilerine Ait Frekans ve Yüzde Frekans Tablosu.....	120

EKLER LİSTESİ

Ek 1. Açık Uçlu Basınç Soruları.....	142
Ek 2. Öğrenci Cevap Kategorileri.....	149
Ek 3. Görüşme Soruları	223
Ek 4. Görüşme Kayıtları	225
Ek 5. Valilik İzin Belgesi.....	291
Ek 6. Veli İzin Belgesi.....	294
Ek 7. Etik Kurul Kararı.....	295
Ek 8. Turnitin Raporu.....	297

SİMGELER/KISALTMALAR LİSTESİ

EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
KAB	: Konu Alan Bilgisi
KPSS	: Kamu Personeli Seçme Sınavı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NSTA	: Amerika'nın Ulusal Fen Eğitimi Standartları
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
ÖABT	: Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi
ÖSYM	: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
ÖYEGM	: Öğretmen Yetiştirme Eğitimi Genel Müdürlüğü
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TALIS	: Uluslararası Öğrenme ve Öğretme Anketi
TEDP	: Temel Eğitimi Destek Projesi
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurulu

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Öğretmenler eğitimin niteliğini belirleyen önemli faktörlerdendir. Öğretmenlik mesleğinin geliştirilebilmesi öğretmen yeterliliklerinin çok iyi belirlenerek kazandırılması ile mümkündür (Erdem, 2015).

Genel olarak incelendiğinde öğretmen yeterlilikleri kapsamında program bilgisi, etkili planlama ve değerlendirme, genel pedagojik bilgi gibi nitelikler öğretmenlere kazandırılmalıdır (Acar, 2012). Bir öğretmende olması gereken yedi tür bilgi (Konu alan bilgisi (KAB), pedagojik alan bilgisi (PAB), genel pedagojik bilgi, program bilgisi, öğrenen kişilerin bilgisi, eğitimsel içerik bilgisi, eğitimsel sonuçların, amaçların ve değerlerin tarihsel ve felsefi temelleri) vardır (Shulman, 1987, s.8). PAB, bir konunun anlaşılabilmesi için konuya ait en iyi örnekleri, analogileri, açıklamaları, sunuları, gösterileri yapabilme bilgisi olarak tanımlanmaktadır (Shulman, 1986).

Shulman (1986) çalışmasında, öğretmenliğin sadece genel pedagojik bilgiler kapsamında geliştirildiği dönemde KAB'ın altını çizerek alan bilgisine dikkat çekmiştir (Öner, 2010). Daha sonraki yıllarda Grossman (1990), Cochran, DeRuiter ve King (1993), Magnusson, Krajcik ve Borko (1999), Gess-Newsome (1999) gibi birçok kişi PAB ile ilgili farklı modeller geliştirmiştir (Akt: Aydın ve Boz, 2012). Ball ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmada, matematik öğretmenlerinin ihtiyaçlarından yola çıkarak matematik öğretmenlerinin yeterlilikleri üzerinde çalışılmıştır. Ball ve diğerleri (2008) çalışmalarında, Shulman (1986) modelinden farklı olarak PAB bileşenlerini birbirinden ayırt etmişlerdir. KAB ve PAB'ı ayrı tutarak alt bileşenlerini tanımlamışlardır (Öner, 2010). Ball ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretimi için öğretmenlerin konu alan bilgisine çok iyi sahip olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Bu çalışmada KAB bileşenleri; yaygın alan bilgisi, özel alan bilgisi, ufuk alan bilgisi, alan ve öğrenci bilgisi, alan ve öğretim bilgisi, alan ve müfredat bilgisi olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmalarında, KAB bileşenlerini ayırt edebilecek nitelikte örneklere yer vererek öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin konu alan bilgilerini ölçebilmenin mümkün olduğunu söylemişlerdir.

Geleceğimiz için öğretmen yetiştirmenin önemi oldukça büyüktür. Yapılan bu çalışmalar daha iyi öğretmen yetiştirebilmek adına rehberlik edici niteliktedir. Nitelikli bir öğretim için PAB ve KAB yeterli düzeyde olmalıdır (Öner, 2010).

1.1. Problem

Ülkelerin gelişmişliğinin boyutlarından biri de yetişmiş insan gücüdür. Bunun önemini bilen gelişmiş ülkeler, öğretmen niteliklerini, eğitim sistemlerini sürekli sorgulayarak olumlu yönde değişimler için adımlar atmaya çalışmaktadır (Azar, 2011). Şişman ve Acat'a (2003) göre öğretmenlik, kendi meslek grubuna ait özellikleri kapsamanın yanında alanına ait özel alan bilgilerini de bilmeyi gerektirmektedir (Akt. Işık, Çiltaş ve Baş, 2010).

Eğitilmiş insan gücüyle ülkelerin ekonomik, teknolojik, sosyal gelişimleri sağlanabilmektedir. Çağın gereksinimlerine uygun, gelişime katkı sağlayabilen, ülkeleri gelişmişlik seviyesine taşıyabilecek insan gücünün sağlanabilmesi, öğretmenlik mesleğinin görevidir. Bu nedenle ülkelerin nitelikli öğretmen yetiştirme çabaları eğitim alanındaki en temel çalışmalarıdır (Gelen ve Özer, 2008).

Gordon (1996) çalışmasında, hayat boyunca farklı alanlarda, farklı yerlerde öğrenmeler gerçekleştiğini söylemektedir. Öğretme evrensel bir olgudur. Anne ve babalar çocuklarına, öğretmenler öğrencilerine, ustalar çıraklarına sürekli bir şeyler öğretmektedirler. Önemli olan nokta öğretme işinin nasıl yapıldığıdır. Bu noktada öğretmenlerin belirlenen standartlara sahip olabilmesi ve uygulayabilmesi oldukça önemlidir (Akt. Gelen ve Özer, 2008).

Bellm'e (2008) göre genel benzerliklerin olması ile birlikte ülkeler farklılıklarına, ihtiyaçlarına göre öğretmenlik standartlarını belirlemektedirler. Öğretmen yeterliliklerinin neler olacağı, nasıl belirleneceği, öğretmenlere nasıl kazandırılacağı geniş kapsamlı konulardır (Akt. Gelen ve Özer, 2008). Öğretmenlerin, alan bilgisi, genel kültür ve mesleki yeterlilik becerisi alanlarında kapsamlı olmaları beklenmektedir (Yazıcı, 2009).

Öğretmenin en iyi öğrenme ortamını oluşturabilmesi için alanına ait KAB'a çok iyi sahip olması beklenmektedir. Öğrenci seviyesine uygun örnekleri ve etkinlikleri seçebilmeli, müfredat ve öğretim bilgisi ile birlikte konu alan bilgisine çok iyi hakim

olabilmelidir. Bu amaçla öğretmenlerin bilgi düzeylerini belirlemek için yapılan sınavların sonuçlarına bakıldığında öğretmenlerin pedagojik bilgi ve becerileri ile KAB'daki yetersizlikleri görülmektedir (Shulman, 1986).

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), 2015 ulusal matematik ve fen ön raporuna göre Türkiye 4. sınıf fen bilimleri sınavında 47 ülkeden 35. sırada, 8. sınıf fen bilimleri sınavında 39 ülkeden 21. sırada yer almıştır. 1999, 2007, 2011, 2015 yıllarına bakıldığında fen ortalamasının genel olarak her yıl 10 puan arttığı görülse de, Türkiye ortalamasının her iki sınıf düzeyinde de TIMSS ölçek orta noktasının altında olduğu tespit edilmiştir (MEB, 2016).

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), sayısal verilerine göre 2006 yılında 424, 2009 yılında 454, 2012 yılında 463, 2015 yılında 425 ortalama ile genel ortalamanın altında kalmıştır (MEB, 2016).

Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) sayısal verilerine göre, Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi'nde (ÖABT) fen öğretmen adaylarının 50 fen sorusundan, 2015 yılında ortalama 14, 589 net (ÖSYM, 2015), 2016 yılında ortalama 16, 464 net (ÖSYM, 2016), 2017 yılında 11,777 net yaptıkları görülmüştür (ÖSYM, 2017).

KPSS, TIMSS, PISA gibi ulusal ve uluslararası sınavların sayısal verileri Türkiye'de fen bilimleri başarısının yeterli düzeyde olmadığını, fen bilimleri öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının alan bilgilerinde eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü(OECD) 2004 raporu, öğretmen niteliklerinin ve sayısının yetersiz olmasının öğrenci performansının düşmesinin nedenlerinden biri olarak göstermektedir (Karacaoğlu, 2008).

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin basınç konusuna ait konu alan bilgilerinin ölçülmesidir. Bu amaçla çalışmada, Ball ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmadaki alan bilgilerinin bileşenleri; yaygın alan bilgisi, özel alan bilgisi ve ufuk alan bilgisi, alan ve öğrenci bilgisi, alan ve öğretim bilgisi, alan ve müfredat bilgisi kullanılmıştır. Öğrenci cevapları tasnif edilerek, öğrencilerin basınç konusunda sahip oldukları alternatif problem çözme becerileri tespit edilmiş ve öğretmenlerle yapılacak görüşme soruları oluşturulmuştur. Muhtemel öğrenci cevaplarının neler olabileceği, öğrencilerin nerelerde hata yapabileceği gibi sorular sorularak ve bazı öğrenci

cevaplarının analiz edilmesi istenerek öğretmenlerin alan bilgileri ölçülmeye çalışılmıştır. 2 uzmanın görüşü alınarak hazırlanmış basınç konusuna ait açık uçlu sorular önce öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğretmenlerin basınç konusuna ait alan bilgilerine ne derece sahip oldukları incelenmiştir.

Araştırma Soruları

1. Ortaokul ve lise öğrencileri basınç konusuyla ilgili olarak ne tür anlamalara ve problem çözme yaklaşımlarına sahiptir?
2. Ball ve diğerleri (2008) tanımlamalarına göre fen bilimleri öğretmenlerinin basınç konusuyla ilgili konu alan bilgileri ne düzeydedir?

1.3. Araştırmanın Önemi

21. yüzyılda gelişen teknoloji ile bilgiye ulaşabilme hızı her geçen gün artmaktadır. Çağın getirdiği yenilikler, toplumların ekonomik, kültürel, sosyal ve eğitim alanında da değişimini gerekli kılmaktadır. Bilginin dünyayı çok hızlı dolandığı bu çağda, toplumların işlevselliğinin artırılmasında, doğru yönelimlerde bulunmasında, bilgi ile köprü kurma konusunda öğretmenlerin önemi artmaktadır. Bu noktada öğretmen yetiştirmek toplumsal değişimlerin baş öğelerinden biri olmalıdır. “Hiçbir şey olamazsa öğretmen olsun!” şeklindeki kalıplaşmış algının değişmesi gerekmektedir. “Öğretmen kimdir? ya da öğretmen kim değildir?” sorularının cevapları net şekilde belirlenmelidir. Bunun için öğretmenlerin nitelikli, yeterli donanıma sahip şekilde yetiştirilmesi çok önemlidir (Mustan, 2002).

Ball’a (1990) göre öğretmenler doğru kavramsal bilgilere sahip olmalı ve işlemsel bilgilerini kullanarak matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri doğru anlayabilmelidirler. Bir öğretmen sahip olduğu alan bilgisi ile problem çözmede kendine ait strateji ve yöntemleri belirleyebilmeli, kavram, ilke ve kurallarda ustalık gösterebilmelidir (Akt: Uçar, 2011). Pedagojik alan bilgisi bir konunun öğretilmesinde seçilen en iyi örnekleri, analogileri, açıklamaları içeren bilgi türüdür. Önemli olan öğretebilme bilgisidir. Öğrencilerin anlayabilmesi için en iyi yöntemin, en uygun örneklerin seçilebilmesi, en uygun sunumun belirlenebilmesi öğretmen tarafından bilinmelidir (Shulman, 1986).

TIMSS raporlarına bakıldığında ülkemizin istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu başarısızlığın etkenlerinden biri de öğretmen başarısızlığıdır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının alan bilgilerindeki eksikliklerin belirlenerek giderilmesi için çalışmalar yapılması önemli olmaktadır. İyi bir fen bilimleri öğretmeni alandaki gelişmeleri takip edebilmeli, daha iyi nasıl öğretebilirim sorusunu kendisine sorarak farklı stratejiler geliştirebilmelidir. Öğrencilerin meraklarını taze tutarak bilimin doğasını anlayabilecek seviyeye getirebilmelidir. Bu sebepten fen bilimleri öğretmenleri kapsamlı bir hazırlıktan ve eğitimden geçirilmelidir (Meriç ve Tezcan, 2005).

1.4. Sayıtlar

Bu araştırmada;

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin sorulara içtenlikle ve samimi cevaplar verdikleri,
2. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme sorularına samimi ve içten cevaplar verdikleri,
3. Kullanılan yöntemin çalışmanın amacına tamamen olmasa da büyük oranda uygun olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Görüşme protokolünde kullanılan alternatif öğrenci cevapları Tekirdağ ili Çerkezköy ilçesinde bulunan MEB'e bağlı üç ortaokul ve 2 lise olmak üzere toplam beş okul ile sınırlıdır.
2. Tekirdağ ili Çerkezköy ilçesindeki ortaokullarda görev yapan rastgele seçilmiş beş fen bilimleri öğretmeni ile sınırlıdır.
3. Araştırma, ilgili alan yazın taraması ve öğretmenlerin yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.
4. Araştırma fen bilimleri öğretmenlerinin "Basınç" konusundaki alan bilgileri ile sınırlıdır.
5. Genellemeler araştırmanın çalışma grubu ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Alan ve Öğrenci Bilgisi: Öğrenciler hakkında ve aynı zamanda disiplinler hakkında bilmeyi birleştiren bilgidir. Öğretmenler, öğrencilerin neyi şaşırtıcı bulacağını, neyi düşüneceğini, öğrencilerin hangi örneklerle motive olabileceğini, verilen ödevlerde nerelerde zorlanacaklarını, ödevi kolay ya da zor bulabileceklerini önceden kestirebilmelidir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerin tamamlanmamış düşüncelerini duyabilmelidir ve yorumlayabilmelidir (Ball ve diğerleri, 2008).

Alan ve Öğretim Bilgisi: Öğretme hakkında bilmeyi ve disiplinler hakkında bilmeyi birleştirir. Öğretmek matematiksel bir dizayn bilgisi gerektirir. Öğretmenler öğretim için özel içeriği art arda sıralarlar. Onlar öğrencileri içeriğin içine daha derine çekmek için hangi örneklerle başlanacağını ve hangi örnekleri kullanacaklarını seçerler. Öğretmenler özel bir fikri öğretmek için kullanılacak olan sunuların eğitsel avantaj ve dezavantajlarını değerlendirir ve hangi farklı yöntem ve işlemlerin öğretim açısından yeterli olduğunu tanımlarlar (Ball ve diğerleri, 2008).

Hizmet içi Eğitim: Çalışanlara mesleki bilgi ve becerilerini geliştirmeleri için çalıştıkları süre içinde verilen eğitim, iş başında eğitim (TDK, 2018).

Konu Alan Bilgisi: Problem çözmedeki teknik ve stratejileri, ilke ve kurallarda ustalık, anahtar kavramları bilmeyi içerir (Uçar, 2011).

Özel Alan Bilgisi: Öğretmek için gerekli bilgi ve becerileri kapsar. Öğretmenlik mesleği dışında gerekli olmayan, öğretebilme bilgisidir. Öğrenci hatalarını ve bu hataların kaynaklarını analiz edebilme, öğrencilerin geliştirdikleri yöntemlerin doğruluğunu tespit edebilme bilgilerini kapsar (Ball ve diğerleri, 2008).

Pedagojik Alan Bilgisi: Kural ve kavramlar için en uygun öğretimsel açıklamayı yapabilmektir (Uçar, 2011).

Ufuk Alan Bilgisi: Öğretim programı içerisinde yer alan matematik terimlerinin matematik konularıyla hangi açıdan bağlantılı olduğunun farkındalığı anlamına gelmektedir. Öğretmenin yaptığı seçimlerin daha sonraki aşamalarda öğrencilerin gelişimlerini ne derecede arttırdığı ya da geriletmediği ile ilgilidir (Ball ve diğerleri, 2008).

Yaygın Alan Bilgisi: Bu bilgi öğretmenlik dışındaki mesleklerde de kullanılan herhangi bir branşa ait temel bilgidir. Öğretmeye ait bir bilgi değildir. Ders kitabındaki

eksik bir tanıımı fark edebilmek, matematik problemlerini doğru çözebilmek bu bilgi kapsamına girer (Ball ve diğerleri, 2008).

Yeterlilik: Bir işi etkili ve verimli biçimde yerine getirebilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri, tutum ve değerlerdir (MEB, 2017).



İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde araştırmanın temelini oluşturan öğretmen niteliklerine genel bir bakış yapılarak, Türkiye’deki öğretmen nitelikleri, amaçları ve önemi, ulusal ve uluslararası alanlarda fen öğretmen nitelikleri ve öğretmenlerin alan bilgileri üzerine alan yazın taraması yapılmıştır.

2.1. Öğretmen Yeterlilikleri

Eğitim için tarih boyunca farklı bakış açılarını yansıtan birçok tanım söylenmiştir (Acar, 2012). İnsanların bir amaç çerçevesinde yetiştirilmesi, belirli hedefleri gerçekleştirmesini beklenmesi eğitimin en genel ifadesidir. Toplumlar kendi ihtiyaçlarına göre belirledikleri öğretim programlarını okullarda uygulayarak bireyleri amaçlı şekilde yetiştirirler (Fidan, 2012, s.6).

Öğretmen yetiştirme geçmişten günümüze her zaman önem taşımakta olup, bu kapsamda toplantıların, araştırmaların, raporların en temel konusunu oluşturmuştur. Öğretmenlerin nasıl yetiştirilmesi gerektiği, yeterliliklerinin, niteliklerinin nasıl belirlenip geliştirileceği oldukça geniş konulardır (Gelen ve Özer, 2008). Bellm’e (2008) göre ülkeler kendi potansiyellerine göre öğretmenlik mesleği yeterliliklerini belirleyerek uygularlar. Yapılan tanımlamalar genellikle birbirine benzemektedir (Akt. Gelen ve Özer, 2008).

Yeterlilik, *“Bir işi etkili ve verimli biçimde yerine getirebilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri, tutum ve değerlerdir”* olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2017). Öğretmenlerden sahip olması beklenen beceri, tutum, bilgi, davranış, değer gibi niteliklerin bütününe öğretmen yeterlilikleri denilmektedir (Şişman, 2009). Öğretmen yeterlilikleri iyi belirlenerek öğretmen adaylarına kazandırılmalıdır (Erdem, 2015). Kaliteli eğitimin gerçekleştirilebilmesi için öğretmen nitelikleri önemli faktörlerden biridir (Seferoğlu, 2004). Genel olarak bakıldığında öğretmenlerde olması gereken niteliklerin genel kültür bilgisi, özel alan bilgisi ve meslek bilgisi olduğu belirlenmiştir. Eğitim-öğretim etkinliklerinin başarıya ulaşmasında en temel faktör, fiziki şartların

yanında bunları en iyi şekilde kullanabilen öğretmenlerdir. Bu sebeple nitelikli, kaliteli öğretmenlerin yetiştirilmesi oldukça önemlidir (Çelikten, Şanal ve Yeni, 2005).

2.1.1. Öğretmen Yeterliliklerinin Önemi

“Yetiştirdiği her insanı yeniden kullanabilen toplum, akılcı, uygar, ileri bir toplumdur. Ancak, yetişkin insanların en iyilerini öğretmenlik mesleğine seçebilen toplum en güçlü toplumdur.” Japon eğitim felsefesine ait olan bu söz ile öğretmenlik mesleğine ne kadar önem verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Güçlü bireyler güçlü toplumlar oluşturur. 21. yy hızla gelişen teknoloji ile değişimler yüzyılı olarak adlandırılmaktadır. “Gelecek merkezli”, “21. yy öğretmeni” temasında öğretmen yetiştirmek ve öğretmenlerin nitelikli olmaları önem kazanmaktadır (Erdem, 2015).

Değişimin toplumlara aktarılabilmesi, yeniliklere ayak uydurabilme eğitim ile mümkündür. Okullarda kaliteli bir eğitimin verilebilmesi için nitelikli öğretmenlere ihtiyaç olduğu bir gerçektir. Ülkelerin çağdaşlaşması, teknolojinin ilerleyebilmesi, kullanılabilmesi için eğitim kurumlarına ve arada köprü oluşturan öğretmenlere büyük pay düşmektedir. İşte bu sebepten öğretmenlerin üzerine düşen görevleri yapabilmeleri için nitelikli yetiştirilmeleri gerekmektedir (Erdem, 2015).

Eğitimin en temel taşı olan öğretmenlerin nitelikli yetiştirilmesi önemlidir. Etkin öğrenme, hayat boyu öğrenme temelli yaklaşımlar okulları sadece bilgiyi aktaran kaynak olmaktan çıkararak toplumla bütünleşmeyi gerekli kılmıştır. Dünya ve toplumlar değiştikçe eğitimden beklenenler, öğrenciye kazandırılması gereken nitelikler, süreç ve öğretmen nitelikleri değişerek önem kazanmaktadır. Gelişen teknoloji bilgiyi birçok kaynaktan hazır olarak ulaştırmaktadır. Bu sebeple öğretmenler sadece doğrudan bilgi aktaran kişiler olarak değil, yol gösterici, etkin katılımı sağlayan, değişimlerden haberdar edebilen, öğrencilerin ilgisini çekmeyi başaran niteliklerle yetiştirilmelidir. Öğretmenlerin yeterlilikleri oranında öğrenmenin kalıcılığı da artacaktır. Nitelikli öğretmen yetiştirmenin ilk adımı öğretmen niteliklerini belirlemektir. Hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler belirlenen nitelikler doğrultusunda gerçekleştirilir (Karacaoğlu, 2008). Öğretmen nitelikleri iyi belirlenerek, öğretmenler nitelikli yetiştirilerek geleceğimizin daha gelişmiş olması beklenmektedir. Çok bilgili insanların yanında, çok araştıran, düşünen, sorgulayan, iyi karakterli bireyler yetiştirmek öğretmen niteliklerinin belirlenmesinde temel oluşturmalıdır.

2.1.2. Türkiye’de Öğretmen Yeterlilikleri

Her toplum için nitelikli öğretmen yetiştirmek önemlidir. Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de üst düzey yönetimler eğitim politikalarını, reformlarını merkezi olarak oluşturmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğretmen yeterlilikleri belirlenmektedir (Şişman, 2009).

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununun 43. maddesi, “*Öğretmenlik mesleğine hazırlık genel kültür, özel alan eğitimi ve pedagojik formasyon ile sağlanır*” şeklinde öğretmen niteliklerine değinmektedir.

MEB, öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri olarak 6 yeterlilik alanı, 31 alt yeterlilik alanı, 233 performans göstergesi belirlemiştir. Bu yeterlilikler, hizmet öncesi, hizmet içi eğitim programlarıyla öğretmen adaylarına ve öğretmenlere kazandırılmalıdır (ÖYEGM, 2006).

Yükseköğretim kurulu (YÖK), 2006-2007 akademik yılından itibaren uygulamaya giren eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programlarındaki güncellemelere göre öğretmen yeterlilikleri; %50 alan bilgisi ve becerileri, %30 öğretmenlik meslek bilgisi, %20 genel kültür bilgisi olarak belirlenmiştir (YÖK, 2006).

Genel bir ifadeyle öğretmen yeterlilikleri, KAB, meslek bilgisi, genel kültür ana başlıkları altında toplanmaktadır (Şişman, 2009).

MEB (2008, s.8), tarafından yayınlanan kitaba göre öğretmen yeterliliklerine ait yeterlilik ve alt yeterlilik alanlarının başlıkları aşağıdaki gibidir:

A-Kişisel ve Mesleki Değerler-Mesleki Gelişim

A1- Öğrencilere Değer Verme, Anlama ve Saygı Gösterme

A2- Öğrencilerin Öğrenebileceğine ve Başaracağına İnanma

A3- Ulusal ve Evrensel Değerlere Önem Verme

A4- Öz Değerlendirme Yapma

A5- Kişisel Gelişimi Sağlama

A6- Mesleki Gelişimleri İzleme ve Katkı Sağlama

A7- Okulun İyileştirilmesine ve Geliştirilmesine Katkı Sağlama

A8- Mesleki Yasaları izleme, Görev ve Sorumlulukları Yerine Getirme

B-Öğrenciyi Tanıma

B1- Gelişim Özelliklerini Tanıma

B2- İlgi ve İhtiyaçları Dikkate Alma

- B3- Öğrenciye Değer Verme*
- B4- Öğrenciye Rehberlik Etmek*
- C- Öğretme ve Öğrenme Süreci*
 - C1- Dersi Planlama*
 - C2- Materyal Hazırlama*
 - C3- Öğrenme Ortamlarını Düzenleme*
 - C4- Ders Dışı Etkinlikler Düzenleme*
 - C5- Bireysel Farklılıkları Dikkate Alarak Öğretimi Çeşitlendirme*
 - C6- Zaman Yönetimi*
 - C7- Davranış Yönetimi*
- D-Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme*
 - D1- Ölçme ve Değerlendirme Yöntem ve Teknikleri Belirleme*
 - D2- Değişik Ölçme Tekniklerini Kullanarak Öğrencinin Gelişimi ve Öğrenmesi Hakkında Geri Bildirim Sağlama*
 - D3- Verileri Analiz Ederek Yorumlama, Öğrencinin Gelişimi ve Öğrenmesi Hakkında Geri Bildirim Sağlama*
 - D4- Sonuçlara Göre Öğretme-Öğrenme Sürecini Gözden Geçirme*
- E- Okul, Aile ve Toplum İlişkileri*
 - E1- Çevreyi Tanıma*
 - E2- Çevre Olanaklarından Yararlanma*
 - E3- Okulu Kültür Merkezi Durumuna Getirme*
 - E4- Aileyi Tanıma ve Ailelerle İlişkilerde Tarafsızlık*
 - E5- Aile Katılımı ile İşbirliği Sağlama*
- F- Program ve İçerik Bilgisi*
 - F1- Türk Milli Eğitiminin Amaçları ve İlkeleri*
 - F2- Özel Alan Öğretim Programı Bilgisi ve Uygulama Becerisi*
 - F3- Özel Alan Öğretim Programını İzleme Değerlendirme ve Geliştirme*

2.1.3. Türkiye’de Öğretmen Yeterliliklerinin Amaçları

Öğretmen yeterliliklerini düşünürken hayatı, yaşamın gerçeklerini, ülkenin sosyal, politik, ekonomik değerlerini de göz önünde bulundurmak gereklidir (Şişman, 2009).

MEB (2006, s.10) tarafından yapılan düzenlemeler sonucu öğretmen yeterlilikleri aşağıdaki amaçlarla kullanılacaktır:

1. *Öğretme yetiştirme politikalarının belirlenmesi*
2. *Öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimi*
3. *Öğretmenlerin seçimi*
4. *Öğretmenlerin denetlenmesi ve performanslarının değerlendirilmesi*
5. *Öğretmenlerin hizmet içi eğitimleri*
6. *Öğretmenlerin kendilerini geliştirmesi*

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), yaptığı çalışmalar ile öğrenci niteliğinin, performansının öğretmen yeterliliklerine doğrudan bağlı olduğunu ortaya koymaktadır (Karacaoğlu, 2008).

Akyüz (2003) çalışmasında uluslararası çalışmalarda öğretmen yeterliliklerinin eğitim kalitesi üzerindeki etkilerinden bahsetmektedir. ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) ve UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü), hükümetlere önerilerde bulunarak ihtiyaç kadar öğretmen yetiştirmenin yanında nitelikli öğretmen yetiştirmenin gerekli olduğunu belirtmiştir (Akt. Karacaoğlu, 2008).

Bir ülkenin gelişebilmesi için yetişmiş insan gücüne ihtiyaç vardır. Bunu sağlayan kurumlar okullardır. Okullarda verilen eğitimin kalitesi büyük ölçüde öğretmenlerin nitelikli olmasından geçer. Mesleki açıdan iyi yetişmiş bir öğretmen öğrenciler için uygun öğrenme ortamları hazırlayabilir. Onların gelişimsel özelliklerini iyi bilerek kalıcı öğrenmelerini gerçekleştirebilir. Fakat öğretmenler sürekli farklı yaş grubundaki, farklı sosyal-ekonomik özellikteki öğrencilerle karşılaşarak yeni durumlara ayak uydurmakta zorlanabilir. Öğretmenler ne kadar nitelikli de yetiştirilse mesleki gelişim için sürekli bir desteğin olması oldukça önemli olacaktır (Seferoğlu, 2004).

2.1.4.Türkiye’de Öğretmen Yeterliliklerinin Tarihçesi

Öğretmenlerin nitelikli olabilmesi, belirlenen genel ve özel alan yeterliliklerinin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarıyla öğretmenlere, öğretmen adaylarına kazandırılması ile gerçekleşir. Öğretmenlik mesleği ve mesleği yerine getirenlerin gelişimleri için Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan beri çalışmalar yapılmaktadır. Son 30 yılda yapılan düzenlemeler, çalışmalar eğitim konusunda yapılacakların gelecekte de devam edeceğini göstermektedir. YÖK 1998 yılından beri öğretmen yetiştirme üzerine yoğunlaşmıştır (Seferoğlu, 2004). Milli Eğitim Bakanlığı, üniversitelerle işbirliği yaparak öğretmen yeterlilikleri üzerine sürekli çalışmaktadır. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu’nun 45. maddesi kapsamında öğretmen yeterlilikleri ile ilgili çalışmalar, projeler geliştirilmiştir. Temel Eğitime Destek Projesi (TEDP) ile öğretmen yeterlilikleri çalışılmıştır. Bu çalışmaların sorumluluğunu Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM) üstlenmiştir. YÖK ve MEB birlikte çalışarak projeler sunmuştur (MEB, 2006, s.1). 1982’den itibaren öğretmen yetiştirme yükseköğretime geçmiştir. Öğretmen yetiştirmenin üniversiteleşmesi ve meslekileşmesi mesleki niteliklerin öğretilmesini zorunlu kılmıştır. 4 yıllık lisans programlarında genel alan bilgisi, meslek bilgisi, genel kültür bilgisi gibi nitelikler bir arada öğretilmektedir (Uygun, Ergen ve Öztürk, 2011).

Okulların gelişen dünyaya ayak uydurabilmesi, işlevlerinin değişebilmesi için öğrencilerin işlevlerinin değişmesi gerekir. Öğrencileri değiştirebilecek en büyük güç nitelikli öğretmenlerin yetiştirilmesinden geçer. Geleneksel anlayışta öğretmen bilgiyi bilen ve aktaran kişi iken gelişen teknoloji ile bilginin her yerde hazır ve kolay elde edilmesi bu durumu değiştirmiştir. Öğretmenin rolü öğrenme ortamlarını oluşturabilen, hedeflerin belirlenmesinde yardımcı olan, yol gösteren, toplumun beklentileri değişiklik gösterdiğinde buna ayak uydurabilen, gelişen teknolojiyi takip edebilen, etkin katılımı sağlayabilen olarak değişmiştir.

Eacute ve Esteve’e (2000) göre öğretmen mesleki bilgilerini çok iyi bilmeli, genel kültür olarak kendini geliştirmiş olmalı, sınıf yönetimi, ölçme değerlendirme, zaman yönetimi gibi nitelikleri bilmenin yanında KAB’a eksiksiz sahip olmalıdır. Fakat konu alan bilgisini bilmenin yanında öğrencilerin ilgisini çekebilmeli, öğrenmeyi kolaylaştırabilmeli, etkin örneklerle, sorularla dersi anlaşılır hale getirebilmenin

yollarını bilmelidir. Bunlar bilgi çağındaki değişen öğretmen rollerinin bazılarıdır (Akt. Karacaoğlu, 2008).

2.2. Fen Eğitimi, Öğretimi ve Amaçları

Dünya var olduğundan beri insanoğlunun her alanda olduğu gibi bilim ve teknoloji alanındaki çalışmaları devam etmektedir. İnsanların dünyayı keşfetme merakıyla ortaya çıkan, daha rahat, güvenilir yaşam mücadelesi ile bilimin gelişmesi ve bunun sonucunda değişen dünyaya ayak uydurma çabasının teknolojiyi gerekli kılması kaçınılmaz olmuştur. Teknolojik ve bilimsel gelişmelere katkı sağlayan en temel bilimlerin fizik, kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinin olduğu bilinmektedir. Bu durumda fen eğitiminin genel eğitim amaçlarındaki yerinin ne kadar önemli olduğu tartışmasızdır (Demirci, 1993).

Ingle ve Ranaweera (1984) yaptıkları çalışmada 2. Dünya savaşı sonrasında, 1957 yılında Rusya'nın ilk uyduyu uzaya fırlatmasının Amerika, İngiltere gibi batıdaki birçok ülkeyi teknolojik gelişmeler adına yarışa soktuğunu belirtmişlerdir. Bu olay fen eğitimindeki hızlı gelişmelerin kıvılcımı olarak farklı program geliştirme yöntemlerinin oluşmasına katkı sağlamıştır. Bireylerin fen alanındaki eğitimlerine farklı bakış açıları kazandırmıştır (Akt. Ayas, 1995). Ayas, Çepni ve Akdeniz'e (1993) göre gelişmekte olan ülkeler bu programları, kendi ülkelerinin sosyal, ekonomik, kültürel özelliklerine olabildiğince uyumlu hale getirmeye çalışarak kullanmaya çalışmışlardır. Fakat bu durumun istenilen yararı sağlamadığının farkına varılmıştır (Akt. Ayas, 1995).

Fen bilgisi eğitimi kişinin çevresini, doğayı anlama çabalarında elde edilen bilgilerin gelecek kuşaklara kalıcı ve doğru bir şekilde aktarılması ile ilgilidir. Öğrenciler doğayı mucize haline getiren bu kanunları tam ve eksiksiz öğrenerek yeni bilgilerin oluşmasında temel oluşturabilmelidir (Meriç ve Tezcan, 2005).

Fen dersleri okul programlarında:

- 1- *Fen konularında genel bilgi vermek (fen okur-yazarlığı).*
 - 2- *Fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak,*
 - 3- *Fen veya teknoloji alanlarındaki meslek eğitime temel oluşturmak,*
- amaçlanmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 1999, s.3).

2.3. Fen Öğretmen Yeterlilikleri

Fen dünyayı anlama çabasıdır. Sürekli sorgulamayı gerektiren, neden-sonuç ilişkisine dayalı bir bilimdir. Ülkelerin gelişebilmesi adına fen öğretiminin önemi oldukça fazladır. Fen öğretim programının temel amacı her bireyin bireysel farklılıkları dikkate alınarak temel düzeyde fen okur-yazarı olmasını sağlamaktır (MEB, 2005).

Fen bilimlerinin toplumlar için önemi arttıkça, alan eğitimlerinden biri olan fen eğitime yönelik çalışmalar hızlanmıştır. Çalışmalar son 10 yılda daha da hızlanmıştır (Karamustafaoğlu, 2009). Öğretmenler genel mesleki yeterliliklere sahip olmanın yanında özel alan yeterliliklerine de çok iyi sahip olmalıdır.

2.3.1. Türkiye’de Fen Öğretmenlerinin Yeterlilikleri

Milli Eğitim Müdürlüğü, ÖYEGM tarafından hazırlanan fen bilimleri öğretmeni özel yeterlilik alanları şu şekildedir:

1. Öğrenme-öğretme sürecini planlama ve düzenleme
2. Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim
3. Gelişimi izleme ve değerlendirme
4. Okul, aile ve toplumla işbirliği
5. Mesleki gelişimi sağlama

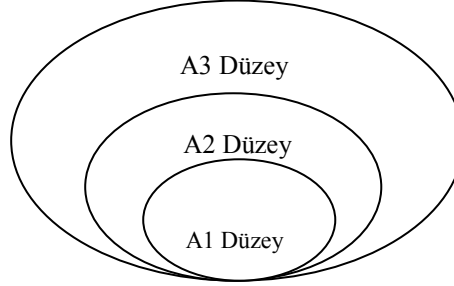
Her yeterlik alanı için A1, A2, A3 performans gösterileri belirlenmiştir:

A1 düzeyi: Öğretmenin öğretim programına ilişkin uygulamalarındaki farkındalığı ile öğretmenlik mesleğine ilişkin sahip olduğu temel bilgi, beceri ve tutumları gösteren performans göstergelerini içerir.

A2 düzeyi: Öğretmenin A1 düzeyindeki bilgi ve farkındalığının yanı sıra, öğretim sürecindeki uygulamalarında edindiği mesleki deneyimlerle programın gereğini yerine getirdiği, uygulamalarını çeşitlendirdiği, öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarını dikkate aldığı performans göstergelerini içerir.

A3 düzeyi: Öğretmenin A2 düzeyinde geliştirdiği uygulamalarını, öğretimin farklı değişkenlerini de göz önünde bulundurarak özgün bir şekilde çeşitlendirmesini gerektiren performans göstergelerini içerir. Bu düzeydeki performans göstergelerine sahip olan öğretmen, özgün yorumuna dayalı yeni uygulamalarla alanına katkı

sağlayabilir; meslektaşları, veliler, sivil toplum kuruluşları ve diğer kurumlarla sürekli iş birliği yapabilir (ÖYEGM, 2008, s.1).



Şekil 1. Fen Bilimleri  ğretmeni  zel Yeterlilikleri ( YEGM, 2008, s.2).

2.3.2. Uluslararası Alanda Fen  ğretmenlerinin Yeterlilikleri

2.3.2.1. Lee Shulman ve Meslektaşlarına Göre Fen  ğretmenlerinin Yeterlilikleri

İyi bir  ğretmen neleri bilmelidir? Gerçekte bu tür dersler iyi bir  ğretmen olmak için yeterli midir? Başka ne tür bilgi ve beceriler gereklidir? Sürekli araştırılan, geliştirilmesi için çalışmalar yapılan  ğretmen bilgisi ve öğretmenin alanını ne kadar iyi bilmesi gerektiği ilk olarak 1980’lerde Lee Shulman tarafından ortaya atılmıştır ( ner, 2010).

Shulman’a (1987) göre bir öğretmende temel seviyede olması gereken yedi bilgi türü vardır:

1. Konu Alan Bilgisi
2. Genel Pedagoji Bilgisi
3. Program Bilgisi
4. Pedagojik Alan Bilgisi
5. Öğrencilerin Bilgisi ( zellikleri hakkında bilgi)
6. Eğitim Sistemi Bilgisi (eğitsel ortamlar, çalışma grupları)
7. E itsel olarak ulaşılmak istenen sonuçların, amaçların ve onların tarihsel, felsefi bilgisi.

MEB’in belirlediği  ğretmen yeterliliklerinin yanında pedagojik alan bilgisi bizim  ğretim sürecimizin merkezinde olmalıdır. Amerika’nın Ulusal Fen Eğitimi

Standartları (NSTA), pedagojik alan bilgisi (PAB)’ı öğretmen niteliklerinin merkezinde tutmuştur (Canbazoglu, Demirelli ve Kavak, 2010).

Shulman (1986) yapılan çalışmaya göre nitelikli bir öğretmenin alan bilgisi, mesleki bilgisi kadar pedagojik alan bilgisi (PAB)’ın da önemli olduğu görülmektedir. PAB kavramı, KAB ile pedagojik bilginin karışımı olarak ilk olarak Lee Shulman tarafından ortaya atılmıştır (Aydın ve Boz, 2012).

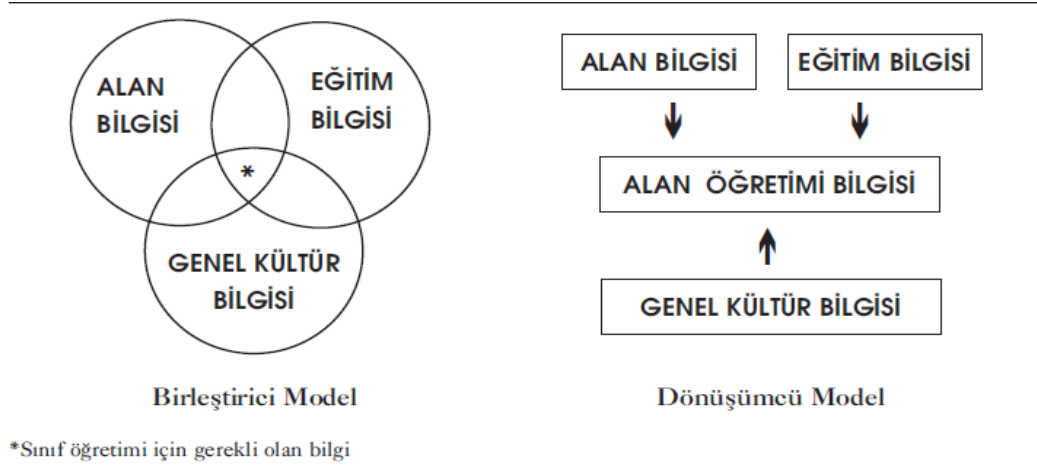
Shulman (1986) yapılan çalışmada pedagojik alan bilgisini bir konunun en güçlü örnekleri, temsilleri, benzetmeleri ile konunun en iyi öğrenilmesini sağlayan bilgiler olarak tarif eder. Bir öğretmenin dersine hazırlanarak konuları kolay, anlaşılır nasıl öğretebildiği, hangi öğretim yöntemini kullanacağını nasıl seçtiği, alan bilgisini öğrencilere nasıl aktardığı çok fazla araştırılmamıştır diyerek “*kayıp paradigma*” adını verdiği eksikliği belirtmiştir.

Shulman’a (1986, 1987) göre öğretmen sadece öğretilcek konu bilgilerini bilmenin yanında konunun hangi yanlarının dersin gelecekteki öğrenimleri için önemli olduğunu, hangi yanlarının daha az önemli olduğunu bilebilmelidir. Öğrencilerin konuyu anlatırken zorlanacakları yerleri tahmin edebilmelidir. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğretmenin, öğreteceği içeriğin amacını belirleyerek öğrencilerin anlayacağı şekilde uyarlaması gerekmektedir (Tuzcu, 2011).

Yapılan çalışmalar, araştırmalar gösteriyor ki bazı önemli konuların üzerinde yeterince çalışmalar yapılmamıştır. Öğretmenler sınıflarını nasıl düzenliyorlar, aktiviteleri yaş gruplarına göre organize edebiliyorlar mı, uygun seviyede sorular seçebiliyorlar mı, öğretmenler ne öğreteceklerine nasıl karar veriyorlar? sorularının cevapları araştırılmalıdır (Shulman, 1986).

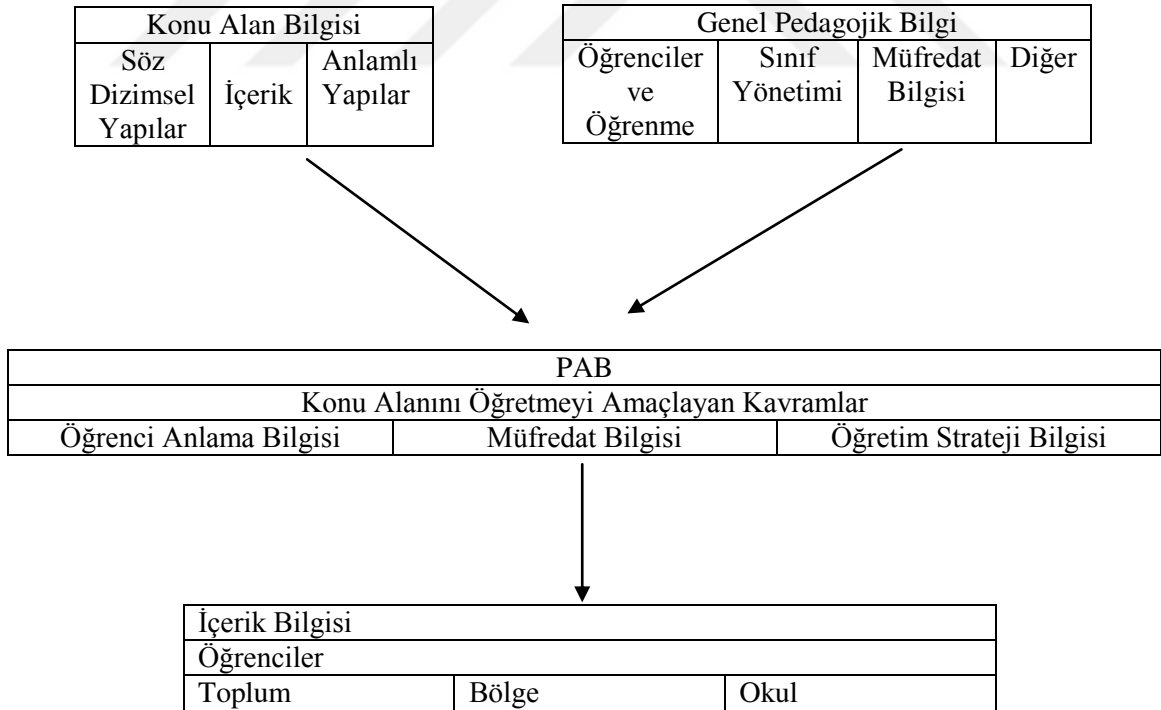
Grossman (1990), Cochran ve diğerleri (1993), Magnusson ve diğerleri (1999) gibi birçok kişi Shulman’dan etkilenecek öğretmen bilgisi modelleri üzerine çalışmıştır (Aydın ve Boz, 2012).

Gess-Newsome (1990) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin bilgilerini deneyimleriyle birleştirdiklerini, öğretmen yetiştirmenin nasıl olacağını da içine “alan birleştirici ve dönüşümlü model” öne sürülmüştür (Akt. Nakiboğlu ve Karakoç, 2005).



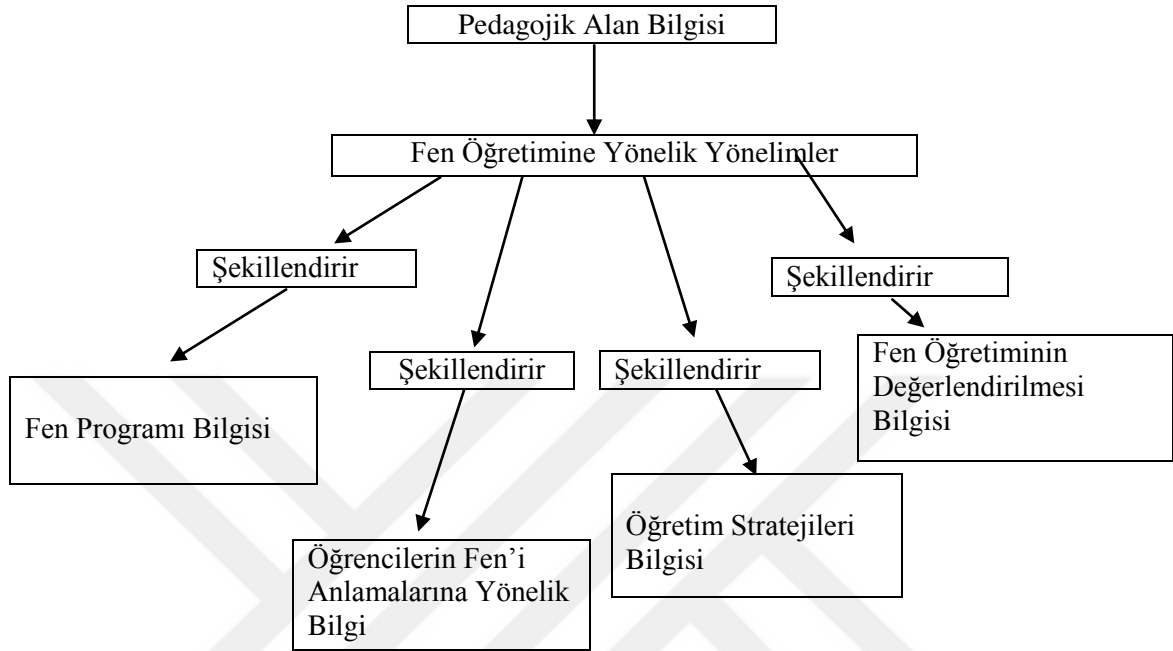
Şekil 2. Gess-Newsome (1999) Öğretmen Bilgisi Modeli (Akt. Nakiboğlu ve Karakoç, 2005, s.185)

Grossman (1990), PAB modelini açıklarken konu alan bilgisinden farklı tutmuştur. İçerik bilgisi, pedagojik içerik bilgisi, konu alan bilgisi merkezinde açıklamıştır (Akt. Canbazoglu ve diğerleri, 2010). Grossman (1990) çalışmasında yayınladığı “Bir Öğretmen Yaratmak (the making of a teacher)” kitabında pedagojik alan bilgisini merkezde tutmuştur (Akt: Acar, 2012).



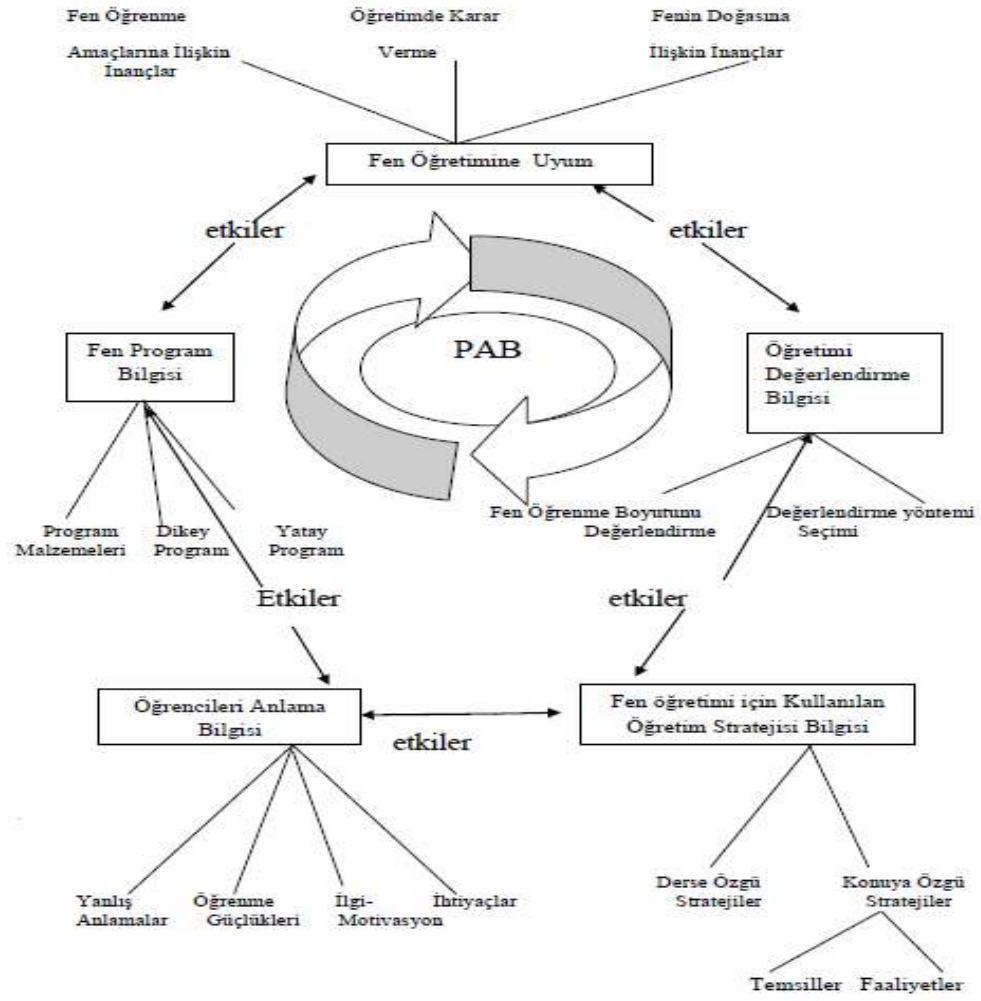
Şekil 3. Grossman (1990) Öğretmen Bilgi Modeli (Akt. Acar, 2012).

Yapılan alan taramalarına göre son on yılda en çok kullanılan PAB modeli Magnusson ve diğerleri (1999) çalışmasında kullanılan model olmuştur (Aydın ve Boz, 2012).



Şekil 4. Magnusson ve diğerleri (1999) Pedagojik Alan Bilgisi Modeli (Akt: Tuzcu, 2011).

Park ve Oliver (2008) tarafından yapılan çalışmada PAB modeli Shulman tarafından ortaya atıldıktan sonra birçok kişi tarafından araştırılmış, farklı bileşenleri oluşturulmuştur. PAB bileşenleri üzerine yapılan araştırmalar sonucunda bileşenlerin genellikle Shulman'ın (1986) çalışmasında belirttiği “ölçme-değerlendirme bilgisi” ve “öğretim programında kavramların ele alınışı hakkında sahip olunan bilgi” bileşenleri ile yeni bileşenleri tarif ettikleri görülmüştür (Akt. Acar, 2012).



Şekil 5. Park ve Oliver (2008) Fen Öğretimi İçin Pedagojik Alan Bilgisinin Pentagon Modeli
(Akt. Acar, 2012, s.33).

2.3.2.2. Lee Shulman'ın Modeline Yapılan Eleştiriler

Shulman (1986) çalışmasında pedagojik alan bilgisini, KAB ve pedagojik alan bilgisi karışımı olarak tanımlamıştır. Son yirmi yıldır Shulman ve meslektaşlarına ait PAB modeli, birçok makale, tez ve doktora çalışmasına temel oluşturmuştur. Binlerce makalede, kitap bölümlerinde, raporlarda PAB'ın fen, matematik, ingilizce, fizik eğitimi, iletişim gibi birçok konu alanındaki çalışmaları yer almıştır. Bu çalışmalarda PAB nadiren geniş çaplı incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda PAB hakkında bilmeleri gerekenlerin ne olduğu, PAB bileşenlerini geniş çapta incelenmesi gerektiği bulunmuştur (Ball ve diğerleri, 2008).

Shulman'ın (1986) çalışması ile ilgili öğretimde içerik bilgisini geliştirecek teorik çerçeve hakkında henüz çok az ilerleme kaydedilmiştir. Alandaki fikirlerin

diğerleriyle hangi açıdan bağlantılı olduğu ve aynı konu hakkında öğreticinin benzer ya da farklı görüşlerinin olup olmadığına dair bilgileri net değildir (Ball ve diğerleri, 2008). Bu yönüyle Shulman'ın (1986, 1987) çalışmalarında çizdiği çerçeve genişletilerek öğretmen bilgisi daha kullanışlı hale getirilmiştir. PAB kavramının öğeleri, Ball ve arkadaşları (2008) tarafından alan bilgisi, yaygın alan bilgisi ve özel alan bilgisi olarak ayrıştırılmıştır (Akt. Öner, 2010).

2.3.2.3. Ball ve meslektaşlarına göre öğretmen yeterlilikleri

Ball (1990) çalışmasında pedagojik alan bilgisini KAB'dan ayrı inceleyerek bir öğretmenin matematik ile ilgili kavram ve işlem bilgilerini doğru bilmesinin yanında bu bilgilerin ilkelerini de bilmesi gerektiğini savunmaktadır (Akt: Uçar, 2011).

Öğretmenin sahip olduğu pedagojik içerik bilgisi KAB'ı iyi bilmesini de gerektirir. Bir öğretmenin iyi öğretebilmesi için konu alanına çok iyi sahip olmalı, kavram yanlışlarını, ön kavramları bilmeli, en iyi örnekleri seçebilmeli, nasıl öğretilmesi gerektiğini bilmelidir (Uçar, 2011).

Shulman'ın (1986) çalışmasındaki içerik bilgisinin, yaygın alan bilgisi ve özel alan bilgisi şeklinde sınıflandırılması gerektiğinin ve Shulman'ın pedagojik bilgisinin alan ve öğrenci bilgisi ile alan ve öğretim bilgisi şeklinde sınıflandırılması gerektiği söylenmiştir (Ball ve diğerleri, 2008).

Ball ve diğerleri (2008) çalışmasında *Öğretim İçin Matematiksel Bilgi* modeli ile matematik alanında pedagojik alan bilgisi yer almıştır. Matematiği iyi öğretebilmek için alan bilgisine çok iyi sahip olunması gerektiği belirtilmiştir (Akt. Hacıömeroğlu, 2013). Ball ve diğerleri (2008) yayınlamış oldukları makalede matematik öğretimine farklı bakış kazandırmışlardır. Örneğin, biz matematik derslerinde bilgi ve kuralları doğrudan verip ardından örneklerle ders anlatıyoruz. Böylece öğrenciler düşünerek bulmak yerine ezberleyerek soruları çözer hale geliyorlar. Oysaki seçilen örnekler öğrencilere problem kurdurmayı, düşünmelerini, muhakeme yapabilmelerini sağlayacak nitelikte olmalıdır. Şüphesiz ki bu matematik başarısını artıracaktır. Yaratıcı sorularla sıradan bir kesirlerde bölme işleminin veya çıkarma işleminin nasıl olabileceğini öğrenciler tarafından keşfedilmesi sağlanmıştır (Ball ve diğerleri, 2008).

KONU ALAN BİLGİSİ	PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ
YAYGIN ALAN BİLGİSİ	ALAN VE ÖĞRENCİ BİLGİSİ
ÖZEL ALAN BİLGİSİ	ALAN VE ÖĞRETİM BİLGİSİ
UFUK ALAN BİLGİSİ	ALAN VE MÜFREDAT BİLGİSİ

Şekil 6. Ball ve diğerlerine (2008) Göre Alan Bilgileri

Yaygın Alan Bilgisi: Bu bilgi öğretmenlik dışındaki mesleklerde de kullanılan temel matematik bilgisidir. Sadece matematiği öğretmeye ait bir bilgi değildir. Ders kitabındaki eksik bir tanıımı fark edebilmek, matematik problemlerini doğru çözebilmek bu bilgi kapsamına girer (Ball ve diğerleri, 2008).

Özel Alan Bilgisi: Öğretmek için gerekli bilgi ve becerileri kapsar. Öğretmenlik mesleği dışında gerekli olmayan, öğretebilme bilgisidir. Öğrenci hatalarını ve bu hataların kaynaklarını analiz edebilme, öğrencilerin geliştirdikleri yöntemlerin doğruluğunu tespit edebilme bilgilerini kapsar (Ball ve diğerleri, 2008).

Ufuk Alan Bilgisi: Öğretim programı içerisinde yer alan matematik terimlerinin matematik konularıyla hangi açıdan bağlantılı olduğunun farkındalığı anlamına gelmektedir. Öğretmenin yaptığı seçimlerin daha sonraki aşamalarda öğrencilerin gelişimlerini ne derecede arttırdığı ya da geriletmediği ile ilgilidir.

Ufuk alan bilgisinin konunun bir parçası olup olmadığından ya da diğer kategorilerle benzerlik gösterip göstermediğinden emin olmadıklarını söylemişlerdir (Ball ve diğerleri, 2008).

Alan ve Öğrenci Bilgisi: Öğrenciler hakkında ve aynı zamanda matematik hakkında bilmeyi birleştiren bilgidir. Öğretmenler, öğrencilerin neyi şaşırtıcı bulacağını, neyi düşüneceğini, öğrencilerin hangi örneklerle motive olabileceğini, verilen ödevlerde nerelerde zorlanacaklarını, ödevi kolay ya da zor bulabileceklerini önceden kestirebilmelidir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerin tamamlanmamış düşüncelerini duyabilmelidir ve yorumlayabilmelidir (Ball ve diğerleri, 2008).

Alan ve Öğretim Bilgisi: Öğretme hakkında bilmeyi ve matematik hakkında bilmeyi birleştirir. Öğretmek matematiksel bir dizayn bilgisi gerektirir. Öğretmenler öğretim için özel içeriği art arda sıralarlar. Onlar öğrencileri içeriğin içine daha derine

çekmek için hangi örneklerle başlanacağını ve hangi örnekleri kullanacaklarını seçerler. Öğretmenler özel bir fikri öğretmek için kullanılacak olan sunuların eğitsel avantaj ve dezavantajlarını değerlendirir ve hangi farklı yöntem ve işlemlerin öğretim açısından yeterli olduğunu tanımlarlar (Ball ve diğerleri, 2008).

Ball ve diğerleri (2008) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin matematik alanında yaygın alan bilgilerini, özel alan bilgilerini ölçebilmek adına bazı soru örnekleri vermişlerdir. Fen alanında da bir konuya ait açık uçlu sorular sorularak verilen cevaplardaki tanımlar, örnekler, benzetmeler, kavram yanılgılarının nasıl düzeltileceği, öğrencilerin konunun neresinde zorlanacağını bilmesi, konunun günlük hayat ile ilişkilendirilmesi gibi öğretmenlerin verdikleri cevaplar alan bilgilerini ölçmeye yardımcı olabilir.

Ball ve diğerleri (2008) çalışmalarında matematik alanında KAB'ı ölçmek için aşağıdaki soru örneklerini kullanılmıştır:

1) Bayan Domunguez, yeni bir test kitabıyla ilgili çalışıyordu ve kitabın 0 rakamına eski kitabına göre daha fazla dikkat verdiğini fark etti. Kendisi, öğrencilerin sıfır hakkında birkaç cümlelerin doğru olup olmadığını belirlemesini isteyen bir sayfayla karşılaştı:

- a) 0 bir çift rakamdır.
- b) 0 gerçekten bir rakam değildir. Büyük rakamları yazmada yer tutar.
- c) 8 rakamı 008 olarak yazılabilir.

2) Aşağıdaki problem cümlelerinden hangisi $\frac{1}{4}$ 'ün $\frac{1}{2}$ 'ye bölünmesini temsil etmek için kullanılabilir?

a) $\frac{1}{4}$ lük bir pastayı iki aile arasında eşit bir şekilde bölmek istiyorsunuz. Her aile ne kadar pasta almalı?

b) 0.25 dolar paran var. Yakın zamanda paranı 2 ye katlayabiliyorsun. Sonunda ne kadar paran olur?

c) Ev yapımı turta yapmak istiyorsun. Tarife göre $\frac{1}{4}$ fincan yağ gerekiyor. Kaç yağ çubuğuna ihtiyacın olacak? (Her yağ çubuğu $\frac{1}{2}$ fincan)

Verilen örneklerde; birinci örnek matematik alanında yaygın alan bilgisini, ikinci örnek matematik alanında özel alan bilgisini ölçmek için kullanılabilir. Fen alanındaki öğretmenleri ve öğretmen adaylarının alan bilgileri, herhangi bir fen konusu üzerinde geliştirilerek bu tip sorular ile ölçülebilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölüm araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi hakkında bilgiler içermektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışma, yarı yapılandırılmış görüşmelerin veri toplamak amacıyla kullanıldığı nitel bir durum çalışmasıdır.

Nitel analizler için kalıplaşmış bir tanım yapmak oldukça güç olmaktadır. Çünkü “doğal araştırma”, “durumsal araştırma”, “yorumlayıcı araştırma”, “teori geliştirme”, “içerik analizi” gibi birçok alanı aynı çatı altında bulundurmaktadır. Bu kavramlar araştırma deseni olarak birbirine yakın anlamlar içermektedir. Görüşme, gözlem, doküman analizi gibi tekniklerle nitel araştırmalara bilgiler toplanmaktadır (Yıldırım, 1999). Nitel verilerin toplanması için bire bir görüşme tekniği kullanılarak somut veriler elde edilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Tekirdağ ili Çerkezköy ilçesinde MEB’e bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan rastgele seçilmiş 5 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri herhangi bir özellik gözetmeksizin rastgele seçilmişlerdir. Çalışmaya gönüllü olarak 2 erkek, 3 kadın öğretmen katılmıştır. Katılımcılara ait bilgiler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Katılımcı Bilgileri

Katılımcı	Cinsiyet	Mezun olunan Lisans Programı	Mezun olunan Y.Lisans Programı (Varsa)	Mezuniyet Yılı	Mesleki Deneyim
Ö. F	Kadın	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Yok	2013	2 yıl
Ö. Fe	Erkek	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Yok	2012	5 yıl
Ö. D	Kadın	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Yok	2008	10 yıl
Ö. E	Kadın	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Kimya	2011	5 yıl
Ö. M	Erkek	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Yok	1997	21 yıl
Toplam. 5					

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri, araştırmacı tarafından 2 uzmanın görüşü alınarak öğrencilere uygulanmak üzere basınç konusuna ait 12 basınç sorusu ve öğretmenlerle görüşme yapmak amacıyla araştırmacı tarafından uzman görüşü (danışman) alınarak hazırlanmış 7 adet açık uçlu soru ile toplanmıştır.

Yıldırım ve Şimşek (2006) çalışmalarında katılımcıların gönüllü olmalarının araştırmanın geçerliği ve güvenilirliğini sağlama açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu sebepten katılımcıların araştırmaya gönüllü katılmaları için

araştırmanın önemi, kendilerinin sağlayacağı katkılar anlatılmıştır. Diğer ölçüt, verilerin katılımcılar ile yüz yüze görüşerek toplanmasıdır. Bu kapsamda öğretmenlerle bire bir görüşmeler ile veriler toplanmıştır. Ayrıca açık uçlu basınç soruları ve görüşme soruları uzman görüşüne sunulmuş ve bulgular kısmında katılımcıların görüşleri aynen olduğu gibi aktararak güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır (Akt. Gömleksiz ve Erten, 2010).

Öğrencilere sorulmak üzere hazırlanmış olan sorular basınç konusuna ait kazanımlar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Alanında uzman kişiler tarafından sorular revize edilerek kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Sorularda öğrencilerin verdikleri cevapların nedenleri de sorulmuştur. Öğrencilerin kaygı gözetmeksizin, samimi cevaplar verebilmesi için soru kağıtlarında isim-soy isim yazmaları istenmemiştir. Öğrencilerden sadece cinsiyet ve okul adı belirtmeleri istenmiştir.

Görüşme formundaki sorular, Ball ve diğerleri (2008) tarafından geliştirilen *Öğretim İçin Matematiksel Bilgi* kuramsal çerçevesi kullanılarak oluşturulmuştur. Öğrencilerden neden-sonuç ilişkisine yönelik cevapları, problem çözme becerileri dikkate alınarak, Frank ve Speer'in (2013) çalışmasında kullandıkları sorulara benzer şekilde hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan 7 adet açık uçlu soru uzman görüşü (danışman) onayı alındıktan sonra uygulanmıştır. Sorular şu şekildedir:

1. Bu soruyu çözebilir misiniz?
2. Bu cevaba nasıl ulaştınız?
3. Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?
4. Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?
5. Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?
6. Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: "Cevap" bu cevabı değerlendirebilir misiniz?
7. Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

3.4. Veri Toplama Süreci

Uzman görüşü alınarak hazırlanan 12 tane basınç konusuna ait açık uçlu sorular öncelikle rastgele seçilmiş 8. sınıf ortaokul öğrencilerine ve 9. sınıf lise öğrencilerine

veli izinleri alındıktan sonra uygulanmıştır. Lise 9. Sınıf öğrencileri de 7. Sınıf basınç konusunu daha önceden öğrendikleri için çalışmaya dahil edilmiştir. Uygulama için 12 soruya bir ders saati (40 dk) süre verilmiştir. Toplam 159 öğrenciye uygulandıktan sonra öğrencilerden gelen cevaplar her soru için sırasıyla yazılmıştır. Daha sonra öğrenci cevapları kategori edilerek öğrencilerin problem çözme becerileri belirlenmiştir. Böylece öğrenci cevapları doğrultusunda fen bilimleri öğretmenlerine sorulmak üzere görüşme soruları hazırlanmıştır. Rastgele seçilmiş 5 tane fen bilimleri öğretmeni ile bire bir görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerin samimi ve içtenlikle cevap vermeleri, kaliteli zaman ayırmaları için gönüllülük esas alınmıştır. Gönüllü öğretmenler belirlenerek görüşmeler için randevu oluşturulmuştur. Görüşmenin yapılacağı yer ve saat belirlenerek görüşmeler yapılmıştır. Her öğretmen ile yapılan görüşmeler ortalama 40-60 dk sürmüştür. Görüşmeler akıllı telefonlarda bulunan ses kayıt programları yardımıyla kayıt yapılarak gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin kendilerini daha rahat hissetmeleri, çalışmaya özgür cevaplar verebilmeleri, yanlış yapma kaygısı taşımamaları için isim-soy isim, okul, yaş, görev yerleri, kimlik bilgileri vs. sorulmamıştır. Görüşmeler tamamlandıktan sonra her öğretmenin ses kaydı dikkatli şekilde dinlenerek, bütün veriler word dosyasına aktarılmıştır. Ses kayıtları word dosyasına dönüştürülürken, Otero ve Harlow (2009) çalışmalarında yer alan transkript kuralları esas alınmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde betimsel istatistik ve içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen veriler tablolara yerleştirilerek ayrıntılı bir şekilde yorumlanmıştır. Sık sık görüşmeye ait alıntılar yapılarak okuyucunun dikkati çekilmeye çalışılmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2005) göre nitel araştırma sonuçlarının aktarılabilirliği, genellenebilirliği ve başka bir alanda uygulanabilirliği verilerin yeterli düzeyde betimlenmesine bağlıdır (Akt. Yıldırım, 2010). Çalışmanın geçerliliği adına araştırmacının tarafsız olabilmesi, verileri tüm gerçekliği ile ortaya koyabilmesi çok önemlidir. Bu sebepten verilerin, sonuca ulaşılan yolun tüm ayrıntılarıyla rapor edilmesi çok önemlidir (Yıldırım, 2010).

Öğrencilerin basınç konusundaki sahip oldukları alternatif problem çözme becerilerinin tespit edilerek görüşme sorularının hazırlanması amacıyla her öğrenci

cevabı tasnif edilmiştir. Öğrenci kategorileri dikkate alınarak öğretmenlere yöneltilmek üzere açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Daha sonra öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ses kaydı olarak kaydedilmiştir. Ses kayıtları hiçbir veri kaybı olmadan word belgesine transkript edilmiştir. Ball ve diğerlerinin (2008) çalışmalarındaki bilgi kuramına göre yaygın alan bilgisi, özel alan bilgisi, alan ve öğrenci bilgisi, alan ve öğretim bilgisi kapsamında temalar oluşturulmuştur. Öğretmen ifadeleri temalara uygun olarak araştırmacı ve uzman (danışman) tarafından analiz edilmiştir. Temalara ait renklendirme yapılarak kodlar oluşturulmuştur. Yaygın alan bilgisi için mor, özel alan bilgisi için yeşil, alan ve öğrenci bilgisi için kırmızı, alan ve öğretim bilgisi için turuncu renk kullanılmıştır. Doğru alan bilgileri için A, kısmen doğru bilgiler için B, yanlış bilgiler için C kodları oluşturulmuştur.

Tablo 2. Tema ve Kodlar

Temalar	Kodlar
Yaygın Alan Bilgisi	Mor Renk
Özel Alan Bilgisi	Yeşil Renk
Alan ve Öğrenci Bilgisi	Kırmızı Renk
Alan ve Öğretim Bilgisi	Turuncu Renk
Alt Temalar	
Doğru İfadeler	A
Kısmen Doğru İfadeler	B
Yanlış İfadeler	C

Öğretmen ifadeleri tema ve kodlara uygun olarak her soru için tablolara yerleştirilmiştir. Öğretmenler bazı görüşme sorularında kısmen doğru ya da yanlış verdikleri cevapları ileriki zamanlarda fark ederek doğru cevaba ulaşabilmişlerdir. Fakat bu dikkate alınmayarak öğretmenlerin bütün ifadeleri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Yapılan bu değerlendirmeler içerik analizi şeklinde araştırmacı tarafından 2 uzmanın da görüşü alınarak gerçekleştirilmiştir. Bütün ifadelerin üzerinde titizlikle durularak güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır. Nitel araştırmalarda kullanılan stratejilerle maksimum düzeyde güvenilir veri toplamanın, araştırmacının elinde olduğu söylenebilir (Yıldırım, 2010).

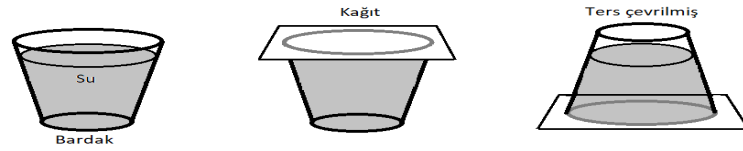
Daha sonra KAB için frekans ve yüzde frekans tablosu oluşturulmuştur. Sayısal değerlere bakılarak genel sonuçlar ortaya konmuştur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR

Bu bölümde, Ball ve diğerleri (2008) tarafından geliştirilen *Öğretim İçin Matematiksel Bilgi* kuramsal çerçevesi fen bilimlerinde kullanılarak öğretmen ifadeleri analiz edilerek bulgular oluşturulmuştur. Öğretmen ifadeleri, araştırmacı ve 2 uzman tarafından gerekçeleri ile sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Her basınç sorusuna ait yedi tane görüşme sorusu ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her tablonun altında öğretmen alan bilgileri, gerekçeleri ile değerlendirilerek yorumlar yapılmıştır. Her alan bilgisi için frekans ve yüzde frekans tablosu oluşturularak sayısal veriler elde edilmiştir. Frekans yüzdesi= (görülme sıklığı/ görüşme sayısı) olarak hesaplanmıştır.

4.1. Birinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 7.

Soru 1

Su dolu bir bardağın üzeri Şekil 8’de gösterildiği gibi bir parça kâğıtla hava almayacak şekilde kapatıldıktan sonra ters çevrildiğinde suyun dökülmediği gözlenmektedir. Bu olayı nasıl açıklarsınız?

Tablo 3. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bu olayın açık hava basıncıyla alakalı olduğunu açıklayabiliriz. Açık hava basıncı ve kap içerisindeki su basıncı birbirini dengelediği için kağıt yere düşmeyerek su dökülmüyor.”	A			
“Bu olay açık hava basıncıyla ilgili bir olaydır. Burada bardağı ters çevirdiğiniz zaman üstten sıvının yaptığı basınç, alttan açık hava basıncıyla dengelenmektedir. Buna bağlı olarak da karşı karşıya gelen iki basınç birbirini dengelediği için sıvının herhangi bir şekilde akması engellenmiş olur. Kağıt yapışır, bu şekilde akması engellenir.”	A			
“Bu olayı basınç eşitliği ile açıklarım.”	B			
“Bardakta az miktarda da olsa, ters çevirdiğimizde de görüyoruz, hava birikimi var. Bu havanın oluşturduğu basınç ve tabi ki bu basıncın sıvının her yerine eşit olarak dağıtıldığını düşündüğümüzde ben kağıdı tutan şeyin iç basınç olarak değerlendirmiştim. Bir de basınç konusu olduğunu düşünürsek bunu bu şekilde açıklamayı tercih ettim. Basıncın da her noktada iletildiğini düşünerek bu cevabı veriyorum.”	B			
“Açık hava basıncının etkisi.”	B			

Su dökülmez. Çünkü dışarıdan kağıda etki eden açık hava basıncı, bardağın içindeki hava ve su basıncının farkına eşittir. Yani açık hava basıncı su basıncından büyük olduğu için su dökülmez. Tablo 3'teki bu cevaplar yaygın alan bilgisine aittir. Verilen cevaplar sadece sorunun çözümünü gerektirmektedir. Yaygın alan bilgisine sahip olmak öğretebilme bilgisine sahip olunduğu anlamına gelmez. Çünkü cevabı bu şekilde başka meslek grubundan kişiler de verebilir. Fakat sorunun doğru cevaplanabilmesi doğru bilgilerin öğretilmesi için gerekli olan ilk adımdır.

. Açık hava basıncı ile sıvı basıncının birbirini dengelediklerini söyleyen 2 öğretmenin doğru yaygın alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. 2 öğretmen ise “açık hava basıncının etkisi” ve “basıncın eşitliğiyle” ifadelerini kullanarak yeterli açıklamalarda bulunamamışlardır. Açık hava basıncının kağıdı nasıl etkilediğini ve hangi basınçların eşit olduğunu söylemeleri beklenmektedir. “Bardakta az miktarda da olsa, ters çevirdiğimizde de görüyoruz, hava birikimi var.” ifadesini kullanan öğretmen son şekilde bardak ters çevrildiğinde üstte kalan boşluğu fark etmiştir. Bardağın üstünde hava kalması durumu değiştirmemektedir. Bardak hava almadan kapatıldığı sürece açık hava basıncı, içerideki havanın ve suyun basıncından daha büyük olacaktır.

Tablo 4. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Az önce söylediğim gibi açık hava basıncı ve sıvı basıncının birbirini dengelediğini düşünerek ulaştım.”	A			
“Bu cevaba açık hava basıncıyla içindeki sıvının basıncının eşitliği ile ulaştım.”	A			
“Sıvılarda basınç, gazlarda basınç konularını düşünerek ulaştım. Ne kadar emin olduğumu sorarsanız: biraz eminim diyebilirim. <u>Burada bir 8.sınıf öğrencisi sıvı basıncını ve gaz basıncını vurgulayacaktır diye düşünüyorum.</u> Ama şöyle bir şey var, içteki havanın basıncı var ama benim gaz basıncından kastettiğim dışarıdaki hava basıncı. Onun dışarıdan etki ettiğini düşünüyorum, içtekinden bahsetmiyorum.”	B		A	
“Suyun dışarı çıkmasına müsaade etmediği için belli bir seviyeye kadar tutuyor.”	B			

“Sıvılarda basınç, gazlarda basınç konularını düşünerek ulaştım. Ne kadar emin olduğumu sorarsanız: biraz eminim diyebilirim. Ama şöyle bir şey var, içteki havanın basıncı var ama benim gaz basıncından kastettiğim dışarıdaki hava basıncı. Onun dışarıdan etki ettiğini düşünüyorum, içtekinden bahsetmiyorum.” cevabını veren öğretmen Tablo 3’te ise içteki basınçtan dolayı kağıdın tutulduğunu “Bardakta az miktarda da olsa, ters çevirdiğimizde de görüyoruz, hava birikimi var. Bu havanın oluşturduğu basınç ve tabi ki bu basıncın sıvının her yerine eşit olarak dağıtıldığını düşündüğümüzde ben kağıdı tutan şeyin iç basınç olarak değerlendirmiştim.” sözleriyle söylemiştir. Bu durumda verdiği cevaplar çelişmektedir. Bu verdiği iki ifade sorunun çözümünü net açıklayamamaktadır. Kısmen doğru yaygın alan bilgisi kapsamında alınmıştır. Net cevaplanamayan sorular öğrencilerin, olayların oluş nedenlerini doğru öğrenememelerine, yanlış kavram bilgileri oluşturmalarına neden olabilmektedir. Öğretmenlerin yaygın alan bilgilerine tereddütsüz en doğru şekilde sahip olması beklenmektedir. Öğretmenin “Burada bir 8.sınıf öğrencisi sıvı basıncını ve gaz basıncını vurgulayacaktır diye düşünüyorum.” ifadesi ile öğrenci gelişim düzeylerinin, müfredat ve kazanım bilgilerinin farkında olarak doğru alan ve öğrenci bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 5. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence yok. Sıkıntılı bir durum görmedim.”		A		
“Gördüğüm kadarıyla bir sıkıntı yok. Yani bu soruyu bu şekilde gördükleri zaman cevap verebilirler. Hm: içerik açısından, ölçme değerlendirme açısından değerlendiresek belki olabilir.”		B		
“Şu an göremiyorum.”		A		
“Hava almayacak şekilde demişsiniz ama kabı ters çevirdiğimizde yukarıda bir boşluk oluşuyor. Bunun boş olduğunu nasıl garantileriz çocuklara. Şeklin birincisinde üstte bir boşluk var, sonraki şekilde hiç yok, üçüncü şekildeyse fark ettiyseniz üst kısımda bir boşluk var. Eğer orada hava varsa dışarıdaki basınç bunu engellemeyecektir. Su boşalacaktır bir noktadan sonra. Ben bunu o şekilde düşünüyorum. Yani şekille ilgili bir sıkıntı var. Dediğim gibi şekilsel bir hata var ama bu benim şahsi kanaatim.”		C		
“Yani normal sıradan bir soru.”		A		

Bir soruda eksiklik, hata varsa bunu görebilmek ya da sorunun doğru sorulduğundan net bir şekilde emin olabilmek özel alan bilgisi gerektirmektedir. Bu nedenle bu soruya ait cevaplar özel alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Soruda eksik veya gereksiz bilgi bulunmamaktadır. “*Hava almayacak şekilde demişsiniz ama kabı ters çevirdiğimizde yukarıda bir boşluk oluşuyor. Bunun boş olduğunu nasıl garantileriz çocuklara. Şeklin birincisinde üstte bir boşluk var, sonraki şekilde hiç yok, üçüncü şekildeyse fark ettiyseniz üst kısımda bir boşluk var. Eğer orada hava varsa dışarıdaki basınç bunu engellemeyecektir. Su boşalacaktır bir noktadan sonra. Ben bunu o şekilde düşünüyorum. Yani şekille ilgili bir sıkıntı var. Dediğim gibi şekilsel bir hata var ama bu benim şahsi kanaatim.*” açıklamasını yapan öğretmen, bardağın üstünde kalan havanın durumu etkileyeceğini düşünmüştür. Fakat bardağın içinde hava kalıyor olması durumu çok değiştirmemektedir. Atmosfer basıncı 10 metreye kadar yükseklikte suyu tutabilecek düzeyde olduğundan suyun yüksekliği çok fazla fark etmemektedir. Kağıt hava almadan kapatıldığı zaman içeride az miktarda oluşan hava basıncı ve su basıncı, kağıda dışarıdan etki eden açık hava basıncından daha büyük olmamaktadır. Bu sebepten öğretmenin ifadesi yanlış olarak değerlendirilmiştir.

Öğretmenlerden birinin, “Gördüğüm kadarıyla bir sıkıntı yok. Yani bu soruyu bu şekilde gördükleri zaman cevap verebilirler. Hm: içerik açısından, ölçme-değerlendirme açısından değerlendirirsek belki olabilir.” şeklindeki açıklamaları çelişkili ifadeler içerdiği için kısmen doğru özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 6. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Önce basınç kavramını bilmek gerekiyor. Sonra su basıncı, açık hava basıncını bilmeleri gerekiyor diye düşünüyorum.”		B		
“Bu soruyu çözebilmek için açık hava basıncının bilinmesi gereklidir.”		B		
“Sıvı basıncı ve açık hava basıncını.”		B		
“Bir kere çocukların açık hava basıncını bilmeleri gerekir. Yani biz burada dururken bile vücudumuzda bir basınç olduğunu bilmesi lazım. Muhakkak öğretilmeli. Sıvıların <u>her</u> noktasında basıncın eşit olarak iletildiğini bilmeleri lazım. Onun haricinde çocuklara kağıdın ıslanıp da dökülmeyeceğini söylemek gerekir. <u>O ıslandığı zaman hocam erimez mi falan şeklinde soruları olabilir. Belki erimeyecek bir kağıt şeklinde vurgulamakta da fayda var. Sorular genelde böyle geliyor gördüğümüz kadarıyla.</u> Onun haricinde dediğim gibi sıvı basıncı ve açık hava basıncını bilmek gerekiyor.”		B	A	
“Atmosfer basıncını, daha doğrusu dünyanın etrafında bir hava katmanı olduğu, bu katmanın ağırlık yaptığı, ağırlığın da cisimlere etki yaptığı bilinmesi yeterli olur.”		B		

Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplar özel alan bilgisi yani uzmanlık gerektirmektedir. Çünkü sorunun doğru şekilde çözüme ulaşması için önceden bilinmesi gereken kavramların neler olduğunu, hangi neden-sonuç ilişkilerinin açıklanması gerektiğinin önceden tahmin edilerek öğrencilere kazandırılması gerekmektedir. Öğretmenlerin genel olarak sıvı basıncı ve açık hava basıncının bilinmesi gerektiğini söyledikleri görülmektedir. Fakat ifadeler detaylı bir açıklama içermediği için kısmen doğru özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir. “Atmosfer basıncını, daha doğrusu dünyanın etrafında bir hava katmanı olduğu, bu katmanın ağırlık yaptığı, ağırlığın da cisimlere etki yaptığı bilinmesi yeterli olur.” ifadesini kullanan öğretmen doğru bir açıklama getirmiş olup sıvı basıncına değinmediği için kısmen doğru özel alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir. “O ıslandığı zaman hocam erimez mi falan şeklinde

soruları olabilir. Belki erimeyecek bir kağıt şeklinde vurgulamakta da fayda var. Sorular genelde böyle geliyor gördüğümüz kadarıyla.” açıklamasını yapan öğretmen tecrübelerinden yararlanarak öğrencilerden gelebilecek soruları tahmin edebildiği için doğru alan ve öğrenci bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 7. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bir kısmı açık hava basıncı olduğunu söylemiştir. Bir kısmı da ağırlıkla ilişkilendirilmiş olabilir.”			B	
“Doğru cevap olarak açık hava basıncı dengelemiştir diyebilirler. Bu şekilde kalamaz, dökülür diyebilirler. Karşılaştığımız cevaplar. Kağıdın türü nedir? hocam diye sorabilirler. Kağıdın türü, kağıdın kalınlığı ile alakası vardır diyebilirler. Bana sorulan sorular bu şekildeydi.”			A	
“Dökülür demiş olabilirler. Bilmiyorum, muhtemelen dökülür demişlerdir.”			B	
“Buna ilk başta inanmamışlardır diye düşünüyorum. Çünkü bu seviyedeki çocuklar bunu kabullenemiyorlar. Bir kere denemek istemişlerdir. Yapışmış demiş olabilirler. Kağıt oraya yapışmış demiş olabilirler. Ya da su olmadığını iddia edebilirler. Hani bunun sıvı bir şey olmadığını, jöle kıvamında bir şey olduğunu düşünebilirler. Şaka yaptığımızı, birilerinin desteklediğini falan düşünebilirler. Ya da ağzı açık bile olsa kağıdı buraya yapıştırdığımızı düşünebilirler. Bunları düşünüyorum, ütöpik düşünmek gerekirse.”			B	
“Muhtemelen Toriçelli deneyinden diyen çıkar. Açık hava basıncından diyen çıkar. Çoğunluk çözer ama. Yani yüzde 60-70 buna doğru cevap verir.”			B	

Alan ve öğrenci bilgisi, öğrenciler hakkında ve aynı zamanda fen bilimleri hakkında bilmeyi birleştiren bilgidir. Öğretmenler, öğrencilerin neyi şaşırtıcı bulacağını, neyi düşüneceğini, öğrencilerin hangi örneklerle motive olabileceğini, verilen ödevlerde nerelerde zorlanacaklarını, ödevi kolay ya da zor bulabileceklerini önceden kestirebilmelidir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerin tamamlanmamış düşüncelerini duyabilmelidir ve yorumlayabilmelidir (Ball ve diğerleri, 2008). Bu bilgiden yola çıkarak öğrencilerden gelebilecek ifadeleri, cevapları önceden kestirebilmek alan ve öğrenci kapsamında değerlendirilebilir. “Bana sorulan sorular bu şekildeydi.”

ifadesinden şunu anlıyoruz ki öğretmenler sınıftaki tecrübelerine dayanarak tahminlerde bulunabilmektedirler. “Bir kısmı açık hava basıncı olduğunu söylemiştir. Bir kısmı da ağırlıkla ilişkilendirilmiş olabilir.” ifadesi kısmen doğru olarak kabul edilmiştir. Çünkü öğrenci cevapları incelendiğinde bu olayı ağırlık ile ilişkilendiren öğrenciye rastlanmamıştır. (Bknz. Ek.2) Çoğunluk açık hava basıncı ile açıklamaya çalışmıştır. “Muhtemelen Toriçelli deneyinden diyen çıkar.” ifadesine öğrenci cevaplarında rastlanmadığı için kısmen doğru olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 8. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“Suyun kağıda uyguladığı basınç havanın kağıda uyguladığı basınçtan küçüktür. Bu yüzden su dökülmez.”	“Yanlış. Yani doğru cevap değil diye düşünüyorum.”		C	
“Açık havadaki basınç bardaktaki basınçtan daha fazla olduğu için kağıt bardaktan ayrılmaz ve su dökülmez.”	“...bu cevabı verebiliyorsa ben not olarak tam puan verebilirim. Çünkü benim bunu söyleyebilecek çok fazla öğrencim yok.”	A		
“Suyun molekülleri arasındaki bağ kuvvetlidir.”	“Daha çok madde konusuyla ilişkilendirmiş aslında. Suyun akışkanlığı ile. Bilemiyorum neden böyle bir ilişki kurduğunu. Yani hiçbir zaman böyle bir ilişkilendirmede bulunmadım. Bulunan bir hocama da rastlamadım. Herhalde yanlıştır.”			B
“Kağıt bardağı hava almayacak şekilde kapattığı için ve bardağın içinde hava olmadığı için kağıt yere düşmez.”	“Hava almayacak kısmı benim az önceki tezimle ilgili, düşündüğüm, az önce dediğim şey. Aslında benim dediğimi doğruluyor gibi. Burada açık hava basıncına vurgu yapmamış sanki. Bence eksik olan şey bu. Aslında mantık olarak yanlış gitmemiş ama sadece içeride hava olmadığı için değil dışarıdaki havanın onu içeri doğru ittirdiğini de vurgulaması lazım diye düşünüyorum ben. Yani eksik bilgi olduğunu düşünüyorum.”			B
“Kağıt bardağı hava almayacak bir şekilde kapattığı için ve bardağın içinde hava olmadığı için kağıt yere düşmez.”	“Doğru değil. Şekilde bardakta hava var zaten. O bunu engellemiyor.”			B

Öğrenci hatalarını ve bu hataların kaynaklarını analiz edebilme, öğrencilerin geliştirdikleri yöntemlerin doğruluğunu tespit edebilme uzmanlık gerektirir (Ball ve diğerleri, 2008). Bu kapsamda öğretmenlere sorduğumuz görüşme sorularından 6. soru öğrenci cevaplarını değerlendirme analizi, özel alan bilgisi gerektirmektedir. Bu tabloda sadece özel alan bilgileri gösterilmektedir.

“Suyun kağıda uyguladığı basınç havanın kağıda uyguladığı basınçtan küçüktür. Bu yüzden su dökülmez.” öğrencinin vermiş olduğu bu cevap öğretmen tarafından yanlış olarak değerlendirilmiştir. Fakat öğrenci doğru cevap vermiştir. Kağıdın düşmemesinin nedeni sıvı basıncının açık hava basıncından küçük olması ile açıklanmaktadır.

“Suyun molekülleri arasındaki bağ kuvvetlidir.” öğrenci cevabına öğretmen, çok emin olmadan yanlıştır dediği için değerlendirmesi kısmen doğru kabul edilmiştir. Öğrenci cevabı yanlıştır. Bir cevabın net bir şekilde yanlış olduğunu gerekçeleriyle açıklayabilmenin uzmanlık bilgisi gerektirdiği söylenebilir.

“Kağıt bardağı hava almayacak şekilde kapattığı için ve bardağın içinde hava olmadığı için kağıt yere düşmez.” öğrenci cevabını iki öğretmenin farklı değerlendiği görülmektedir. Bir öğretmen cevabı tamamen yanlış bulurken, diğeri eksik bilgi olduğunu savunmuştur.

Öğrencinin cevabı tamamen yanlış değildir. Kağıdın hava almayacak şekilde kapatılmış olması kağıdın düşmemesi için gereklidir. Fakat bu bardağın içinde hiç hava olmadığı anlamına gelmez. Bardağın üstünde az miktarda da olsa hava bulunmaktadır. Bu havanın basıncı ve suyun basıncı, dışarıdaki açık hava basıncından küçük olduğu için kağıt yere düşmez.

“Hava almayacak kısmı benim az önceki tezimle ilgili, düşündüğüm, az önce dediğim şey. Aslında benim dediğimi doğruluyor gibi. Burada açık hava basıncına vurgu yapmamış sanki. Bence eksik olan şey bu. Aslında mantık olarak yanlış gitmemiş ama sadece içeride hava olmadığı için değil dışarıdaki havanın onu içeri doğru ittirdiğini de vurgulaması lazım diye düşünüyorum ben. Yani eksik bilgi olduğunu düşünüyorum.” ifadesini kullanan öğretmen diğer görüşme sorularında da bardağın üstünde hava olup olmadığına dikkat etmiştir. Fakat bardağın üstünde kalan havanın durumu etkilemeyeceğini düşünmemiştir.

Tablo 9. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Önce basıncı anlamalarını sağlamaya çalıştım. Daha sonra açık hava basıncını anlayabilmeleri için yani uygulamalı bir şeyler yapsak derste daha iyi anlayabileceklerini düşünüyorum. O yüzden bu deney onların gözü önünde yapılabilir. Meyve suyu ve pipet arasındaki o ilişki de açık hava basıncıyla ilgilidir. Bu tarz bir etkinlik de yapılabilir. Bunun haricinde şu an aklıma başka etkinlik gelmiyor.”				A
“Bu soruyu direkt dersimde deneyerek uygulattım. En iyisi budur. Çünkü çocuklar gördükleri zaman bir şeyleri daha iyi kavrayabiliyorlar. Bir de öğrenci grubuna bağlıdır bu durum. Bazı öğrenci gruplarında ne yaparsan yap olmuysa olmaz. Gördüklerini yorumlayamayan öğrenci gruplarında da klasik anlatım yöntemlerini uygulayabiliyoruz.”				A
“Deney yapabiliyordum. Bunu deneyle gösterebilirdim.”				A
“Bu dönemdeki çocuklar somut işlemler döneminde. Yani yapıp görmek ya da yapıldığını görmek istiyorlar. Video ile izletsem çocuklar şaka olduğunu, kesip kopyaladığını düşünebilirlerdi. Uygulaması kolay bir sistem. Rahatlıkla gidip bardak alıp bunu uygulayabiliriz. Ben gözlerinin önünde uygulamayı tercih ederdim. Açık hava basıncı nasıl vücudumuza etki yapıyorsa işte bu kağıda da yapıyor, sonuçta sadece canlılara yapmıyor şeklinde bir vurgu da yapmıştım. Biraz da biyolojiyi sevmelerinden dolayı bunu, kanın damarlarda basınç sebebiyle durduğunu, kanın çıkmamasının sebebinin bu olduğunu söylemiştim. Hatta çocuklar hücre konusunu öğrendiklerinde ama hocam o damarlardan geçemez mi, demişlerdi. Ben bunun basınçla ilgili olduğunu çok önce söylemiştim. Yeri geldiğinde de anlatacağım demiştim.”			B	A
“Aynı deneyi yapardım, gösterirdim. Yani dışarıdaki hava içeri girmek istiyor. İçerideki dışarı çıkamadığı için. Aynısını ben pet şişeye yapardım. Pet şişenin üst kısmını da delerdim. Parmağımı oradan çektiğimde suyun çıkacağını, kapattığımda hava giremeyeceği için bu sefer yani aşağıdan basınç yapacağı için akmayacağını görürlerdi.”				A

“Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin anlaması için dersinizde ne yaparsınız?” sorusu daha çok Ball ve diğerleri (2008) tarafından yapılan

çalışmaya göre alan ve öğretim bilgisi kapsamında ele alınabilir. Bu bilgi, öğretme hakkında bilmeyi ve fen bilimleri hakkında bilmeyi birleştirir. Öğretmek matematiksel bir dizayn bilgisi gerektirir. Öğretmenler öğretim için özel içeriği art arda sıralarlar. Onlar öğrencileri içeriğin içine daha derine çekmek için hangi örneklerle başlanacağını ve hangi örnekleri kullanacaklarını seçerler. Öğretmenler özel bir fikri öğretmek için kullanılacak olan sunuların eğitsel avantaj ve dezavantajlarını değerlendirir ve hangi farklı yöntem ve işlemlerin öğretim açısından yeterli olduğunu tanımlarlar (Ball ve diğerleri, 2008). Aynı deneyi sınıfta yapmayı söylemeleri, yaparak, yaşayarak öğrenme modelini akla getirebilir. Fakat açık hava basıncını daha iyi anlamaları için farklı örneklerle fazla değinmemişlerdir. Bu noktada daha farklı örneklerle dersin anlatılması özel alan bilgisini de gerektirmektedir. *“Meyve suyu ve pipet arasındaki o ilişki de açık hava basıncıyla ilgilidir. Bu tarz bir etkinlik de yapılabilir. Bunun haricinde şu an aklıma başka etkinlik gelmiyor.”* öğretmen bu cevabı ile kısmen de olsa farklı bir örnek ile açık hava basıncına değinmiştir. Yine başka bir öğretmen de *“Yani dışarıdaki hava içeri girmek istiyor. İçerideki dışarı çıkamadığı için. Aynısını ben pet şişeyle yapardım. Pet şişenin üst kısmını da delirdim. Parmağımı oradan çektiğimde suyun çıkacağını, kapattığımda hava giremeyeceği için bu sefer yani aşağıdan basınç yapacağı için akmayacağını görürlerdi.”* şeklinde farklı bir örnekle açık hava basıncını anlatmaya çalışmıştır.

“Bu dönemdeki çocuklar somut işlemler dönemindedir. Yani yapıp görmek ya da yapıldığını görmek istiyorlar.” ifadesi kısmen doğru alan ve öğrenci bilgisidir. Piaget’in bilişsel gelişimi dikkate alındığında, somut işlemler dönemi 6-12 yaş, soyut işlemler dönemi 12+ olarak karşımıza çıkmaktadır (Yeşilyaprak, 2017, s. 100). Bu durumda öğretmenin öğrenciler hakkındaki pedagojik bilgisinin yanlış olduğu görülmektedir. Fakat *“yapıp görmek ya da yapıldığını görmek istiyorlar”* ifadesi doğrudur. Çünkü yaparak, görerek daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirebilir.

Ufuk alan bilgisi, öğretim programı içerisinde yer alan matematik terimlerinin konularıyla hangi açıdan bağlantılı olduğunun farkındalığı anlamına gelmektedir. Öğretmenin yaptığı seçimlerin daha sonraki aşamalarda öğrencilerin gelişimlerini ne derecede arttırdığı ya da gerilettiği ile ilgilidir (Ball ve diğerleri, 2008). Araştırmada ufuk alan bilgisini doğrudan ölçmeye yönelik sorular hazırlanmamıştır. Fakat bir öğretmen, *“Açık hava basıncı nasıl vücudumuza etki yapıyorsa işte bu kağıda da*

yapıyor, sonuçta sadece canlılara yapmıyor şeklinde bir vurgu da yapmıştım. Biraz da biyolojiyi sevmelerinden dolayı bunu, kanın damarlarda basınç sebebiyle durduğunu, kanın çıkmamasının sebebinin bu olduğunu söylemiştim. Hatta çocuklar hücre konusunu öğrendiklerinde ama hocam o damarlardan geçemez mi, demişlerdi. Ben bunun basınçla ilgili olduğunu çok önce söylemiştim. Yeri geldiğinde de anlatacağım demiştim.” ifadesinde ufuk alan bilgisine değinmeye çalışmıştır. Fakat öğretmen cevabının yanlış ufuk alan bilgisi olduğu görülmektedir.

4.2. İkinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar

Soru 2: Eğer bir dalgıç su altındayken dalış tüpüyle ciğerlerini havayla tamamen doldurduktan sonra nefes vermeden su yüzeyine doğru yüzerse, ciğerleri yırtılabilir. Bunun nedenini açıklayınız.

Tablo 10. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Şimdi nefes aldığımda ciğerleri tamamen havayla doluyor. Bu da basınçla alakalı bir durum.”	B			
“Normalde ciğerlerimizde içteki basınç ve dış basınçla alakalı bir durum vardır. Nasıl söyleyeyim, ciğerlerimizi bir balon gibi düşünebiliriz. Şimdi içimizde belli miktar basınç var, ciğerlerimizde. Dışarıdaki ortamın basıncıyla da dengelenmiş etkisi olabilir. Basınç azaldıkça ciğerlerimizdeki basıncın da azalması lazım, bunun için de ciğerlerimizin hacminin büyümesi, genişlemesi gerekir. Buna bağlı olarak bir balon gibi ciğerlerimiz patlayabilir.”	A			
“Yine açık hava basıncıyla ilgili bir soru. Muhtemelen vurgun yemek ile ilgili diye düşünüyorum.”	C			
“Biz bunu çocuklarla araştırmıştık. Açıkçası ben de onlarla beraber öğrenmiştim. Her ne kadar üniversite eğitiminde bir şeyler öğretmeleri gerekse de biz bunları bilmiyoruz. Geçmiş yıllarımızda da öğretmenlerimiz ya vermedi ya da çocukluğumuzda unuttuk. Bu dalgıçların her kademedede yavaş yavaş durmaları gerekiyor. Hatta dersin kazanımında da var bu, ders kitabında, yanlış hatırlamıyorsam. Çok önce olduğu için yavaş yavaş hatırlıyorum. Yavaş yavaş inmelerinin nedeni her kademedede iç ve dış basıncın birbirini dengelemeleri. Hani bu sebepten dolayı kılcal damarlarda bir genişleme olmuyor. Haliyle de kan dışarı çıkma ihtiyacı duymuyor. O basıncı dengeleyebiliyor diye açıklamıştım ben. Muhtemelen de bunun cevabını böyle verirdim, iç, dış basınç, sıvı basıncı.”	B			
“...sıvıların uyguladığı basıncın fazla olması, ağırlıklarından dolayı.”	C			

Yüzeye çıktıkça su basıncı düşecektir. Dalgıç nefes vermeden yüzeye çıkmaya çalışırsa basınç azalacağı ciğerlerin hacmi artacaktır. Akciğerlerin sürekli genişlemesini engellemek için dalgıcın düzenli şekilde nefes vermesi gerekmektedir. Eğer yüzeye çıkarken nefesini vermezse ciğerleri bir anda şişerek alveolleri patlayabilir. Verdiği nefesin oluşturduğu kabarcıklardan, daha hızlı su yüzeyine çıkmamalıdır. Sürekli nefes vererek genişleyen havayı tehlikeli sınırdan uzak tutmalıdır. Olayı vurgun yemek ile açıklayan öğretmenler olmuştur. Fakat bu soru vurgun olayı değildir. Vurgun olayında; derinlere indikçe su basıncı artar ve kanda azot, oksijen daha fazla çözünür. Derinlerden aniden su yüzeyine çıkılırsa bu azot hızla kana geçerek baloncuk oluşturur. Hızla düşen basınç nedeniyle bu kabarcıklar kan damarlarını tıkar, kan akışı bozulur ve birçok hayati

organ zarar görebilir Dalgıçların vurgun yememek için belirli bir hızla belirli bir sürede su yüzeyine çıkmaları gerekir.

Öğretmenler genel olarak durumu basınçla açıklamaya çalışsalar da tam olarak açıklayabilen 2 öğretmen olmuştur. Bu sorunun cevabı su altı sporları ile ilgilenen sporcular tarafından da bilinebilir olduğundan öğretmenlerin verdikleri cevaplar yaygın alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir. *“Yine açık hava basıncıyla ilgili bir soru. Muhtemelen vurgun yemek ile ilgili diye düşünüyorum.”* ifadesinde öğretmen olayı vurgun ile açıklamıştır. Fakat bu durum vurgun olmadığından açıklaması yanlış yaygın alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

“Şimdi nefes aldığımda ciğerleri tamamen havayla doluyor. Bu da basınçla alakalı bir durum.” açıklaması ciğerlerin hava ile dolu olması ve basınç arasındaki ilişkiyi net olarak ortaya koymadığı için kısmen doğru kabul edilmiştir.

“...Yavaş yavaş inmelerinin nedeni her kademede iç ve dış basıncın birbirini dengelemeleri. Hani bu sebepten dolayı kılcal damarlarda bir genişleme olmuyor. Haliyle de kan dışarı çıkma ihtiyacı duymuyor. O basıncı dengeleyebiliyor diye açıklamıştım ben. Muhtemelen de bunun cevabını böyle verirdim, iç, dış basınç, sıvı basıncı.” açıklamalarında iç ve dış basınç dengesine değinilmekte olup aynı zamanda vurgun olayı gibi düşünüldüğü için cevabı kısmen doğru olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 11. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Yukarıya doğru çıkarken su basıncı, basınçla alakalı diyebilirim. Şu an tam nedenini açıklayamıyorum ama basınç fazlalığından dolayı ciğerlerinin yırtıldığını düşünüyorum.”	B			
“Dış ortamın basıncıyla, ciğerlerimizdeki basıncın dengelenmesi gerekir. Eğer bu gerçekleşmezse ciğerlerimiz yırtılabilir.”	A			
“Dalgıcın ciğerlerindeki basınç ile dış ortam basıncının eşitliği bozulduğu için vurgun yemek dediğimiz olay gerçekleşerek ciğerleri patlamıştır diye düşünüyorum.”	B			
“Dediğim gibi iç, dış basıncın birbirini dengelemesi, sıvı basıncının etkisi.”	A			
“...ve gazların hacim değiştirebildiği, daha kolay hacim değiştirebilmesi sebebiyle yukarı çıktıkça bir genleşmeye sebep olacak, diye cevap verirdim.”	A			

İfadelere bakıldığında öğretmenlerin genel olarak olayı su basıncına bağladıkları, ciğerlerdeki ve dış ortamdaki basıncın birbirini dengelemesi gerektiğini düşündükleri görülmektedir. “Yukarıya doğru çıkarken su basıncı, basınçla alakalı diyebilirim. Şu an tam nedenini açıklayamıyorum ama basınç fazlalığından dolayı ciğerlerinin yırtıldığını düşünüyorum.” cevabını veren öğretmenimizin net olmayan yaygın alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. Basınçla alakalı olduğunu düşünmekte olup olayın tam nedenini açıklayamamaktadır. Basınç fazlalığından dolayı ciğerlerinin yırtıldığını söylerken neredeki basıncın fazla olduğunu ve yukarı çıkarken su basıncının azaldığını net olarak ortaya koyamamıştır. Net ve doğru yaygın alan bilgisine sahip olamamak öğretimi oldukça zorlaştırarak ve anlam kargaşalarına yol açabilir.

“Dalgıcın ciğerlerindeki basınç ile dış ortam basıncının eşitliği bozulduğu için vurgun yemek dediğimiz olay gerçekleşerek ciğerleri patlamıştır diye düşünüyorum.” cevabında ciğerlerdeki ve dış ortamdaki basınç eşitliğinin bozulması doğrudur. Fakat öğretmen olayı vurgun olarak düşündüğü için kısmen doğru kabul edilmiştir.

Tablo 1. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Yok.”		A		
“Yok.”		A		
“Yok, galiba.”		B		
“Görsel olarak bir sıkıntı olduğunu düşünmüyorum. Eksik bir şey var gibi gelmiyor bana. Bence bir problem yok bu soruda.”		A		
“Parantez içinde işte buna <u>vurgun</u> deniyor gibi ayrıca bir bilgi de verirdim.”		C		

Soruda eksik veya gereksiz bilgi bulunmamaktadır. Soruyu emin olmadan cevaplayan öğretmenin ifadesi kısmen doğru kabul edilmiştir. “Parantez içinde işte buna vurgun deniyor gibi ayrıca bir bilgi de verirdim.” soruyu vurgun olayı gibi düşünerek bununla ilgili ipucu olması gerektiğini söyleyen öğretmenin ifadesi yanlış özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 2. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Yine sıvı basıncı, açık hava basıncı, akciğerlerin yapısı bunları bilmesi gerekiyor.”		B		
“Açık hava basıncı ve kapalı kaplardaki gaz basıncıyla da ilgili bilgisi olması gerekir. Ya da değişken hacimli bir yapının basıncıyla ilgili bilgisi olması gerekir.”		A		
“Açık hava basıncını bilmek gerekir. Gerçi açık hava basıncıyla çok da ilişkilendirmiyoruz. Sıvı basıncıyla alakalı gibi geldi. Evet, sıvı basıncını bilmek daha mantıklı.”		B		
“Bir kere zaten testin amacı olan, basınç, sıvı basıncı, gaz basıncını bilmesi lazım. Bu gaz basıncından ciğerlerin yırtılabileceğini bilmesi lazım. Bunu hayal edemeyebiliyor çocuklar. Onun haricinde bir de her katmanda sıvı basıncının değişebileceğini, yüksekliğe bağlı olduğunu da bilmesi lazım. Yani sadece sıvı basıncı demeyelim de. Her noktasında eşittir diyoruz da hani yükseklik değiştikçe basınç da değişiyor. O bilgiye de sahip olması lazım. Sanırım biz sıvılarda basıncın formülünü vermiyorduk. Derinlik arttıkça artar, azaldıkça azalır diyoruz. Bu bilgiye de tam sahip olması gerekir diye düşünüyorum.”		A		
“Dünyada bir hava katmanının, bir su kürenin bulunduğu. Bunların ağırlık yaptığını, az veya çok olmasının bir şeyi değiştirmedığını, hani bizim hissedebildiğimiz varlıklar olduğu gibi hissedemediğimiz de vardır. Bu da onlardan bir tanesidir. Mesela çok hayat kurtarır. Veya çok adamı öldürür gibi bir örnek verirdim. <u>Sünger avcılığından muhtemelen bir örnek verirdim. O zaman daha çok ilgilerini çekiyor.</u> Yani, akıllı tahtalarda oluyor. Sünger avcılığını gösteriyorsunuz, adam nefesini tutuyor, 7dakika, 8 dakika. Sınıfta 1 dakika tutan öğrenci çıkmıyor. Diyorsun ki bu böyle çıkarıyormuş ama daha yukarı çıkarken daha yavaş çıkmaları gerekiyor. Ciğerlerindeki hava ki dalış tüplerinin içindeki oksijen değil, saf oksijen değil. Azotla karışan bir hava var, gibi anlatırdım zannediyorum.”		C	<u>A</u>	

Genel olarak öğrencilerin sıvı basıncı, açık hava basıncını bilmeleri gerektiği yönünde ifadeler kullanılmıştır. “Açık hava basıncını bilmek gerekir. Gerçi açık hava basıncıyla çok da ilişkilendirmiyoruz. Sıvı basıncıyla alakalı gibi geldi. Evet, sıvı basıncını bilmek daha mantıklı.” cevabını veren öğretmenin emin olmayan ifadeler kullanarak konuyu ayrıntılarıyla açıklayamadığı görülmüştür. Sıvı basıncıyla ilişkisi

kurması doğrudur. Fakat bu ilişkiyi net açıklayamamıştır. Açık hava basıncı ile ilişkilendirmesinden emin olamamıştır. Deniz seviyesinde olan atmosfer basıncı 1 atm'dir. Suyun derinlerine indikçe her 10 metrede 1 atmosfer basıncı artmaktadır. Bu ilişkiyi kuramamıştır. Bu nedenle cevabı kısmen doğru özel alan bilgisi kabul edilmiştir.

“...Sünger avcılığından muhtemelen bir örnek verirdim. O zaman daha çok ilgilerini çekiyor.” açıklamasını yapan öğretmen, öğrencilerin ilgi çekici bulabileceğini düşünerek verdiği örnek ile doğru alan ve öğrenci bilgisi ortaya koymuştur diyebiliriz. Fakat ifadenin tamamına bakıldığında sorunun çözümü için doğru açıklamaları getirememiştir. Olayı vurgun ile açıklamaya çalıştığı için cevabı yanlış özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 3. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence çoğu basınçla ilişkilendirilmiştir diye düşünüyorum. Bence daha çok sıvı basıncını kullanmışlardır.”			A	
“Bu soruya doğru cevap verebilecek, cevap verebilecek pek öğrenci yoktur. Açıkçası, ben de cevaplarken emin olamıyorum.”			C	
“Büyük ihtimal nefes vermezsek ciğerlerimiz yırtılır falan demişlerdir. Basınçla ilişkilendirdiklerini düşünmüyorum.”			B	
“Bence çocuklar daha çok nefes tutmak üzerine odaklanmışlardır. Ama ders işlenmişse, bunu kazanımlarda göreceği için yırtılıp yırtılmadığı ile ilgili kesin fikre sahip olacaklarını düşünüyorum. O zaman çocukların aşağıdan yukarıya kadar nefesi tutamayacağı ile ilgili şüpheleri olabilir diye düşünüyorum. Bir de ben bile düşündüm, çocuk zihniyetiyle düşündüm herhalde, o dalış tüpü neden dışarıda kalıyor. Hani varsa neden bunu kullanmadılar, neden nefesini tuttu? Bunları sorgulayabilirler.”			B	
“...çok ilginç cevaplar vermiş olabilirler. Yani, mesela ciğerlerin zayıf olmasından tutun.. Yani deneyle sabit, öğrencilerin vermeyeceği cevap yok. Ama basıncını yine bulmuşlardır, sıvı basıncını keşfetmişlerdir bir şekilde.”			A	

“Bu soruya doğru cevap verebilecek, cevap verebilecek pek öğrenci yoktur. Açıkçası, ben de cevaplarken, emin olamıyorum.” ifadesine bakıldığında öğretmen kendisi cevabı açıklamakta zorlandığı için öğrencilerin de cevap veremediğini söylemektedir. Soruyu cevaplayabilen öğrenciler vardır. (Bknz. Ek.2)

Tablo 4. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“Ciğerdeki havanın basıncı suyun basıncından düşük kalır. Yukarı çıktıkça su basıncı daha fazla olacağı için ciğerleri yırtılır.”	“Yanlış diye düşünüyorum.”	A		
“Bu olaya vurgun yemek denir. Basınç bir anda artınca veya azalınca vücudumuzdaki basınç ve ortam basıncı eşitlenemez. Basınç farkından dolayı bunun gibi olaylar söz konusu olur.”	“...olabilir. Ama soruda aniden, hızlı bir şekilde çıkıyor mu diyor? Vurgun yemek aniden yüzeye doğru çıkmakla alakalı, vücudumuz sıvı basıncına göre kendini ayarlıyor. Hızlı bir şekilde çıkarsak vurgun yemiş oluruz. Burada aniden hızlı çıkışla ilgili bir şey söylememiş ki! Nasıl çıkıyor, yavaş yavaş mı çıkıyor? Buna direkt vurgun diyebilir miyiz bilmiyorum. Belki sorunun içeriğine bu eklenirse vurgun olabilir.”	A		
“Eğer dalgıç nefes vermezse hava ciğerlere basınç uygular. Bu basınca ciğerler belli bir zamandan sonra dayanamaz ve bu yüzden ciğerler yırtılır.”	“Baya mantıklı söylemiş. Mantıklı buldum. Doğru olabilir.”			B
“Suyun alt kısmı ile üst kısmının basınç değerleri farklıdır. Alt kısmında alınan hava daha az basınçlı ortama geçtiğinde ciğerlere fazla gelebilir.”	“Şimdi havanın fazla gelmesi değil de, genleşme yani basınç azaldığı için moleküller arasındaki mesafenin uzaklaşması gibi düşünüyorum ben. Hacim arttığı için ciğerlere fazla geldiğini düşünmesi lazım ama çocuk hacimsel boyutlu düşünebilir mi bilmiyorum. Hani fazla gelmek, orada biraz sıkıntı. Gaz değişmiyor çünkü gazın miktarı değişmiyor. Sadece basıncı değişmiş oluyor. Belki ona vurgu yapsa daha iyi olabilirdi. Ama bu çocuğun seviyesi için iyi bir cevap.”	A		
“Dalgıç nefesini suyun altındayken almıştır. Ve su yüzeyine çıkarken sıvı basıncı arttığı için kan dolaşımı ile ilgili sorunlar olmuştur.”	“Sıvı basıncı bence doğru değil. Yani sıvı basıncı buradaki, kandaki gazların tekrar gaz haline geçmesine sebep oluyor. Bu lise mi ortaokul mu bilmiyorum ama ben vermezdim.”			B

Öğretmenlerin genel olarak öğrenci cevaplarını doğru değerlendirdikleri görülmektedir.

“Sıvı basıncı bence doğru değil. Yani sıvı basıncı buradaki, kandaki gazların tekrar gaz haline geçmesine sebep oluyor. Bu lise mi ortaokul mu bilmiyorum ama ben

buna doğru puan vermezdim.” açıklaması kısmen doğru değerlendirilmiştir. Çünkü öğrenci cevabı yanlıştır ve öğretmen puan vermeyeceğini söyleyerek doğru bir değerlendirmede bulunmuştur. Fakat neden doğru bulmadığına dair açıklamaları uygun değildir. “Baya mantıklı söylemiş. Mantıklı buldum. Doğru olabilir.” açıklaması ile cevap doğru bulunmuştur. Fakat öğrenci cevabında eksik bilgi vardır. Yukarı çıktıkça sıvı basıncı azaldığı için ciğerlerdeki hava verilmezse ciğerlerin patlayacağı değerlendirilmesi yapılmalıdır.

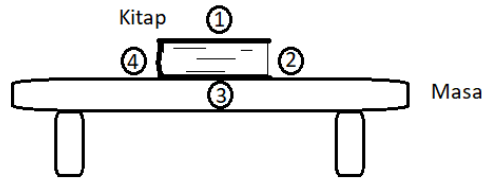
Tablo 5. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Yine öncelikle sıvı basıncı ve basınç konularını iyice kavratmaya çalıştım. Daha sonra basınçla ilgili değişik etkinlikler yaparak daha iyi kavratılabilir diye düşünüyorum.”				B
“...kovanın dibine balonu yerleştirir, suyu doldururuz. Balonun çıkması bir ip ile bağlanarak engellenir. Daha sonra yavaş yavaş yukarıya doğru ya da sorunun içeriğine göre aniden yüzeye çıkması sağlanıp durumu gözlemlerdik. Bunun için geniş bir leğen, baya derin bir leğen, daha doğrusu şeffaf bir kova ve bir de balon kullanırdım. Bu şekilde açıklanabilir bu durum.”				A
“Ancak bunu balonla falan gösterebilirdim. Su dolu bir kabın içerisindeki bir balonun hacminin artması, azalması ile gösterebilirdim. Bu şekilde bir etkinlik yapabilirdim. Şu an aklıma başka bir şey gelmiyor.”				A
“Benim her zaman birinci tercihim uygulamak üzerine. Ama uygulama bunda pek mümkün değil. Sınıfta akıllı tahtalarımız mevcut olduğu için ve bunu uygulayamayacağımız için video izletirdim. Bir de oluşturulabilirse derin bir ortam oluşturup, topun hacminin büyüüp küçülmesi ile ilgili bir deney vardı. O deneyi yapmayı tercih ederdim ben. Çünkü yukarı çıktıkça genişledi, aşağı indikçe küçüldü. Bu gaz miktarı da değişmiyor demek ki basınç arttığı azaldığı için böyle oluyor şeklinde bir sonuç çıkarmalarını beklerdim. Yapmışlığımız da var.”				A
“Herhalde örneklendirme yoluna giderdim, bilmiyorum. Daha doğrusu böyle bir soru, güzel bir soru ama benim bir şeyim yok bu konuda. Şu an verebileceğim bir cevap yok.”				C

Genel olarak ifadelere bakıldığında öğretmenler sınıfta etkinlik yaptırmaktan, örneklendirme yoluna gitmekten, video izletmekten bahsetmişlerdir. Bu yöntemlerin daha kalıcı öğrenmeler sağlayacağı açıktır. 3 öğretmen bu olayı içi su dolu kovaya batırılan balon deneyi ile anlatırım demiştir. Diğer 2 öğretmen nasıl bir etkinlik

yapacaklarını bulamamışlardır. “Herhalde örneklendirme yoluna giderdim, bilmiyorum. Daha doğrusu böyle bir soru, güzel bir soru ama benim bir şeyim yok bu konuda. Şu an verebileceğim bir cevap yok.” ifadesinde sıvı basıncı ve ciğerlerdeki basınçtan hiç bahsedilmediğinden dolayı yanlış alan ve öğretim bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

4.3. Üçüncü Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 8.

Soru 3:

Şekil 8’de masa üzerinde duran bir kitap gösterilmektedir. 1 ve 3 numaraları kitabın üst ve alt yüzeylerini, 2 ve 4 ise yan yüzeylerini temsil etmektedir. Kitabın hangi yüzeylerine açık hava basıncı etki yapmaktadır? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

Tablo 6. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“1.yüzeyine diyorum.”	C			
“Havayla temas eden tüm yüzeylere açık hava basıncı etki etmektedir. 1, 2, 4 açık hava basıncıyla temas eden yüzeylerdir. 3 numarada, masa ile kitap arasında hava varsa burada da vardır.”	B			
“Sanırım açıkta kalan bütün yüzeylere. Yani 1, 2 ve 4.”	B			
“...katılarda basınç sanırım. Bütün yüzeylerine açık hava basıncı etki yapmaktadır. Yani 1, 2 ve 4 muhtemelen öğrencilerin aklına gelendir. Ama 3’te hem kitabın ağırlığı var yani onun yaptığı basınç var hem de ortamdan gelen açık hava basıncı var. Bütün yüzeylere yaptığı benim düşündüğüm cevap.”	B			
“4, 1, 2.”	B			

Cevaplara bakıldığında öğretmenlerin soru hakkında doğru yaygın alan bilgisine sahip olmadıkları görülmektedir. Öğretmenler havayla temas eden her yerde açık hava basıncının olduğunu bilmektedirler. Fakat 3.yüzeyde masa ile kitap arasında hava sıkıştığını söylememektedirler. “3 numarada, masa ile kitap arasında hava varsa

burada da vardır.” ifadesini kullanan öğretmen bu duruma dikkat etmiştir. Fakat hava olduğundan emin olamamıştır. 3 numaralı yüzeyde açık hava basıncı vardır. Eğer olmasaydı kitabı masadan kaldırmak çok zor olurdu.

Tablo 7. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Yani havayla temas eden yüzü olarak düşündüm. 3 zaten olamaz. 2 ve 4’ten emin değilim ama 1 diye düşünüyorum.”	C			
“Açık hava basıncının havanın olduğu her yerde olduğunu düşünerek buldum.”	A			
“Havayla temas eden yüzeyleri düşünerek.”	A			
“Tabi ki bilgilerimi kullanıp ulaştım. Çünkü açık hava basıncı her noktada, sıvılarda ve gazlarda basınç her noktada eşit şekilde dağılır. Haliyle biz atmosfer ortamında olduğumuza göre bizim her noktamıza basınç uygulanıyorsa, kitabın da her noktasına basınç yapıyor diye düşünüyorum. 3’te zaten katı basıncı da var onu da eklemiş oldum.”	B			
“Havanın temas ettiği her yerde hava basıncı vardır.Yan, alt, üst olması önemli değildir. Yani havanın değdiği her nokta, yandan da aynıdır. Sadece yükseklik farkı vardır o kadar. 3 numarayı kabul etmedim. Çünkü masayla arasında hava girmiyor gibi geldi bana. Direkt şeyin üstüne koymuş çünkü. Açık hava basıncı yoktur. Onun için de muhtemelen yapıştıyordur yani. Ağırlığın sebeplerinden biri de odur, yer çekimiyle beraber.”	B			

Öğretmenler bu kısımda da açık hava basıncının havayla temas eden her yerde olduğunu söylemişlerdir. Fakat 3 numaralı bölümde hava olmadığını düşünerek 3 numaralı kısmı kabul etmemişlerdir. “*Açık hava basıncının havanın olduğu her yerde olduğunu düşünerek buldum. Havayla temas eden yüzeyleri düşünerek.*” ifadeleri doğru bilgiler olduğu için doğru yaygın alan bilgisi olarak kabul edilse de bu açıklamaları yapan öğretmenler 3 numaralı yüzeyde hava olmadığını düşünerek bir önceki tabloda yanlış cevaplar vermişlerdir.

“*Haliyle biz atmosfer ortamında olduğumuza göre bizim her noktamıza basınç uygulanıyorsa, kitabın da her noktasına basınç yapıyor diye düşünüyorum. 3’te zaten katı basıncı da var onu da eklemiş oldum.*” cevabına bakıldığında öğretmenin 3 numaralı kısmı dahil etmesi katı basıncı ile ilişkili olduğunu düşünerek olmuştur. Fakat incelenmesi gereken 3 numaralı yüzeyde açık hava basıncı etkisinin olup olmadığıdır.

Öğretmenin ifadesi, 3 numaralı yüzeyi katı basıncı sebebiyle dahil etmesinden dolayı kısmen doğru alan bilgisi kabul edilmiştir.

“Havanın temas ettiği her yerden hava basıncı vardır. 3 numarayı kabul etmedim. Çünkü masayla arasında hava girmiyor gibi geldi bana. Direkt şeyin üstüne koymuş çünkü. Açık hava basıncı yoktur. Onun için de muhtemelen yapıştıyordur yani. Ağırlığın sebeplerinden biri de odur, yer çekimiyle beraber.” açıklaması incelendiğinde 3 numaralı yüzeyde açık hava basıncı olmadığını ve kitabın masaya yapıştığını düşünmesi yanlış yaygın alan bilgisidir. Fakat ifadesinin başında *“Havanın temas ettiği her yerde hava basıncı vardır.”* bilgisine bakıldığında öğretmenin eksik yaygın alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 8. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence eksik bir şey yok.”		A		
“3 numaranın havayla herhangi bir teması olmadığını bildirmesi gereklidir bence. Yani kitapla masa arasında hiç gaz taneciği olmadığıyla ilgili bilgi olması gerekir. Bu bilgi verilmezse çeşitli yorumlar yapılabilir.”		C		
“Yok.”		A		
“...Hani ben yandaki şekilde diye bir tabir kullanırdım. Çünkü şekil 2 deyince, çocuklar şekil 1 nerede, onla bağlantısı var mı diye düşünebilirler. Bunun haricinde bir sıkıntı görmüyorum ben. Şimdi eksikten ziyade zaten şekilde 1, 2, 3, 4 diye numaralandırılmış. Hani yan yüzey, üst düzey olduğu. Acaba buna gerek var mı diye düşünerek kendimce bunu düşündüm. Bir de şekil 2 demişsiniz, şekillerin devamı olarak mı düşünülmüş?”		C		
“Güzel bir soru. Hatta mesela bu şey, su şişesiyle de yapılabilir benzer şekilde. Farklı yerlerden deliyorsunuz. İşte yüksekliğin basınç üzerindeki etkisi gibi.”		C		

Soruda eksik veya gereksiz bir bilgi bulunmamaktadır. Bu görüşme sorusunda sadece iki öğretmenin doğru özel alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. *“3 numaranın havayla herhangi bir teması olmadığını bildirmesi gereklidir bence. Yani kitapla masa arasında hiç gaz taneciği olmadığıyla ilgili bilgi olması gerekir. Bu bilgi verilmezse çeşitli yorumlar yapılabilir.”* açıklaması yanlış özel alan bilgisidir. Çünkü masa ile kitap arasında hava olup olmadığının farkına varabilmek gerekmektedir. Soruda bu bilgi verilseydi herkes tüm yüzeylerde açık hava basıncının etkili olduğu yorumunu yapabilirdi.

“Güzel bir soru. Hatta mesela bu şey, su şişesiyle de yapılabiliyor benzer şekilde. Farklı yerlerden deliyorsunuz. İşte yüksekliğin basınç üzerindeki etkisi gibi.” açıklamasını yapan öğretmen soruyu doğru bulmuştur. Fakat verdiği örnekte sıvı basıncının derinlikle ilişkisi ölçülebilmektedir. Açık hava basıncına ait olan bu soru ile tam ilişkilendirilemediğinden yanlış özel alan bilgisi kabul edilmiştir.

Tablo 9. 4. Görüşme Sorusuna ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

İfadeler	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“...bence katı basıncını bilmek gerekir. Açık hava basıncı yani bunları detaylı bir şekilde bilmeleri gerekiyor.”		C		
“Açık hava basıncı”		B		
“Açık hava basıncını bilmek gerekir.”		B		
“Gazlardaki basınç, her noktasındaki etkisinin eşit olacağını bilmesi lazım. Dokunduğu her yüzeye bir basınç yapabileceğini bilmesi lazım. Katıların da bir basıncı olduğunu ama bu basıncın ağırlıkla ilişkisinin ayrımının yapılması gerekir. Çünkü burada muhtemelen basınç değil ağırlık diyeceklerdir.”		C		
“Havanın her yere temas edebildiğini ve her yere açık hava basıncı yapabildiğini. Açık kaplar için söylüyorum tabi ki. Şişenin içine değil tabi ki. Ama bu açık bir yüzey olduğu için her yere değdiğinde basınç yapsa yeterli.”		B		

Havadaki gazların ağırlıklarından dolayı havanın temas ettiği her yerde açık hava basıncının olduğu bilinmelidir. Kitabın 1, 2 ve 4 numaralı yüzeylerde hava ile temasının olduğu çok açıktır. Önemli olan 3 numaralı yüzeyde kitap ile masa arasında gaz moleküllerinin olabileceği ve burada da açık hava basıncının olduğu bilgisinin sahip olunmasıdır. Öğretmenler genel olarak açık hava basıncının bilinmesi gerektiğini söyleseler de kendileri de 3 numaralı yüzeyde açık hava basıncının olmadığını düşündükleri için ayrıntılı açıklamalarda bulunamamışlardır. Katı basıncı ile ilişkili açıklamalar yanlış özel alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir. Çünkü sorunun katı basıncı ile ilişkisi yoktur.

Tablo 21. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence çoğu 1 demiştir.”			C	
“Çoğunluğu 1, 2, 4 cevabını vermiş olabilir. Ortamla temas eden her yüzeye etki ettiğini söylemişlerdir.”			A	
“Öğrenciler de benim gibi cevap vermiştir herhalde. Çoğunluk 1, 2 ve 4 demiştir.”			A	
“Olumsuz olarak düşünürsek, ağırlıktan dolayı yalnızca 3’te etki olacağını düşüneceklerdir. Çünkü çocuklar açık hava basıncını hemen unutabiliyorlar. <u>Havayı</u> düşünmemiş olabilirler. Çok mantıksız gelebilir ama maalesef böyle cevaplar karşımıza çıkabiliyor. Bundan dolayı 3 diyenler olmuştur. Ama tabi ki iyi bir öğrenci 1, 2, 3, 4 demiştir diye düşünüyorum.”			B	
“Her taraftan basınç yapmıştır diye düşünmüşlerdir. Masanın altına da hava girmiştir diye düşünmüştür. 3 numarayı da o şekilde düşünmüştür. Yani dördü de doğrudur dediklerini düşünüyorum.”			B	

Çoğunlukla öğrenciler de öğretmenler gibi 1, 2 ve 4 numaralı yüzeye etki ettiğini söylemişlerdir. “*Her taraftan basınç yapmıştır diye düşünmüşlerdir. Masanın altına da hava girmiştir diye düşünmüştür. 3 numarayı da o şekilde düşünmüştür. Yani dördü de doğrudur dediklerini düşünüyorum.*” açıklamasına bakıldığında öğretmen bu durumu yanlış bilgi gibi değerlendirerek hepsini demişlerdir yorumunda bulunmaktadır. 3 öğrenci hepsine etki ettiğini söylemiştir. (Bknz. Ek.2) Öğretmenin öğrenciler hakkındaki tahmini doğru olmakla birlikte sorunun çözümüne ait yanlış bilgisinden dolayı kısmen doğru kabul edilmiştir.

“*Bence çoğu 1 demiştir.*” değerlendirmesi yanlış kabul edilmiştir. Çünkü sadece 14 öğrenci “*sadece 1*” olarak cevaplamıştır. Çoğunluk 1, 2 ve 4 cevabını vermiştir. (Bknz. Ek.2)

Tablo 10. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“Sadece 1. Çünkü açık hava basıncı dik gelir. 2 ve 4 kuvveti dik olmaz. 3 numaradaki yüzey açık hava basıncıyla temas etmiyor.”	“...aslında doğru olabilir ama 2 ve 4’ten ben de emin olamadığım için tam doğru mu yanlış mı diyemeyeceğim ama bence doğru.”		C	
“2,1 Çünkü kitabı açınca 1 ve 2. kısımlara açık hava basıncı vurur.”	“Öğrenciye şöyle söylerim: Açık hava basıncı, gazlar her ortamda vardır. Sonuç olarak açmasan da 1 ve 2’de açık hava basıncı etki eder. Dış yüzeyinde de açık hava basıncı etkilidir. Açmasına gerek yoktur, zaten başlangıçta da 1 ve 2’ye basınç etki eder. Soruya göre bakıyorsak doğru bulmuyorum. Kesinlikle yanlış bir cevaptır.”	A		
“1, 2 ve 4 yanları açık olduğu için.”	“Benimle aynı olduğu için doğru derim. Eğer benim cevabım doğruysa tabi.”		C	
“Yer çekiminin etki etmesi ile 1 ve 3’te açık hava basıncı bulunur.”	“...hava basıncının yer çekimine etkisi var mıydı? Bir kere eksik bir cevabı var. Çünkü açık hava basıncının 2 ve 4’e de etki etmesi gerekiyor diye düşünüyorum. Ben cevabın eksik olduğunu düşünüyorum. Olması gereken cevap, hepsi olması gerekiyordu. Aslında çok da yanlış bir bilgiymiş gibi gelmiyor bana. Çünkü ((ama açık hava basıncı, yer çekimi? Yer çekimi olmasa basınç oluşur mu?)) Oluşmaz herhalde. Mantıksız değil aslında. Katıların aşağı doğru basınç yapmasının nedeni sonuçta yer çekimi. Gazlarda da benzer şey var. Yer çekiminin etkisi olmasa bir noktada toplanamaz bunlar. Bence çok mantıklı bir yoldan gitmiş ama şüphelerimin olmadığını da söyleyemem.”			B
“4, 1 ve 2. Çünkü 3 numaralı yüzey masaya temas ettiği için orada boşluk olmaz.”	“Doğru, doğru, doğru. Aynen öyle.”		C	

“4, 1 ve 2. Çünkü 3 numaralı yüzey masaya temas ettiği için orada boşluk olmaz” ifadesini doğru kabul eden öğretmen yanlış özel alan bilgisine sahiptir. Kendisi de sorunun cevabını öğrenci gibi cevaplamıştır. 3 numaralı bölgede açık hava basıncı vardır.

“Yer çekiminin etki etmesi ile 1 ve 3’te açık hava basıncı bulunur.” cevabını veren öğrenci yer çekimi ile basınç arasında bir ilişki kurarak, tüm yüzeylerde değil

sadece 1 ve 3'te hava basıncı olduğunu söylemiştir. Tamamen yanlış bir cevap olmamakla beraber eksik bir cevaptır. Yer çekimi ve basınç arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. Cevabı değerlendiren öğretmen tereddüt etse de sonuçta basınç ve yer çekimi ilişkisini doğrulamıştır. Öğrencinin tüm yüzeyleri alması gerektiğini söylerken 3 numaralı yüzeyi katı basıncından dolayı dahil ettiği için kısmen doğru alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 11. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Yani açık havada yapılan bir etkinlikle belki daha iyi anlaşılabilir. Ya da görsel deneylerle falan desteklenerek açık hava basıncı öğrencilere anlatılabilir.”				B
“Şunu söyledim: Havayla temas eden bütün yüzeylere açık hava basıncı mutlaka etki eder. Gaz tanecikleri hareketli bir yapıya sahiptir. Çarptıkları yüzeylerde basıncın oluşmasına neden olabilir. Burada yüzeyin nasıl olduğunun bir önemi yok. Tanecik, <u>dik</u> bir şekilde nereye çarpıyorsa basınç oraya etki eder. Dik olmasının önemini vurgulardım. Çünkü basıncın tanımında var. Bir yüzeye etki eden dik kuvvettir. Bu önemlidir bence, tanımla alakalı.”				C
“Açık hava basıncının havayla temas eden yüzeylere etki ettiğini öğretmeye çalışırdım. Hm: bilmiyorum ki nasıl bir örnek verilebilirdi. Aklıma şu an bir şey gelmiyor.”				C
“Bunu çok standart bir şey olarak görüyorum. Muhtemelen ben bunu konuyu anlattıktan sonra, en başta hani basit çözdüğümüz sorular var ya, onlar üzerinden çözmeye çalışırdım. Belki şey amaçlı çözerdim ben bunu, açık hava basıncını kavradılar mı, biliyorlar mı, şeklinde. Basıncı da ölçebileceğimiz barometre gibi aletlerimiz olmadığı için bunu kanıtlayacak bir şey bulamadım. Bununla ilgili de yine video izletirdim, hani animasyon içerikli şeyler oluyor ya, o tarz bir şeyler düşünebilirdim.”				B
“Muhtemelen sıcak çay altlığı kullanırdım. Islatıp ters çevirince belli bir süre bekledikten sonra masadan ayrılmayacaktır. Alt taraftan hava almadığı için o zaman fark ederlerdi. Yani basıncın aşağıdan etki etmediğini. Hani yanlardan bastıracağı için. Muhtemelen böyle bir şey yapardım.”				C

Öğretmenlerin ifadelerine bakıldığında açık hava basıncını deneylerle, etkinliklerle, videolar ile anlatmak şeklinde olduğu görülmektedir. Bu şekilde dersin işlenmesi sadece düz anlatımdan daha etkili olabilmektedir. Fakat öğretmenlerin hangi tür örnekleri, etkinlikleri kullanacaklarına değinmemeleri onların tam olarak doğru alan ve öğretim bilgisine sahip olmadığını göstermektedir.

“Muhtemelen sıcak çay altlığı kullanırdım. Islatıp ters çevirince belli bir süre bekledikten sonra masadan ayrılmayacaktır. Alt taraftan hava almadığı için o zaman fark ederlerdi. Yani basıncın aşağıdan etki etmediğini. Hani yanlardan bastıracağı için. Muhtemelen böyle bir şey yapardım.” şeklinde farklı bir etkinlik ile dikkat çekerek dersini anlatabileceğini söyleyen öğretmenimiz tam olarak doğru örneği seçememiştir. Çünkü bardak ile altlık arasında sıvı olacaktır. Bu örnek kitap-masa örneği ile aynı değildir. Bu durumda kitabın da masadan ayrılmaması gerekmektedir. Uygun olmayan bir örnekle soruyu anlattığı için cevabı yanlış olarak değerlendirilmiştir.

4.4. Dördüncü Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar

Soru 4: Vantuzlar duvar gibi pürüzlü yüzeylere yapışmazken cam gibi pürüzsüz yüzeylere sıkıca yapışırlar. Bunun nedeni nedir?

Tablo 12. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“...yani sürtünmeyle ilişkilendirsem, olmaz. Bunun nedeni basınçlıdır ama nedenini bilmiyorum.”	B			
“Bu soruda şöyle, pürüzlü yüzeylerde vantuz ile ortam arasında gaz alışverişi olabilir. Pürüzler arasından içeriye gaz girişi çıkışı olabilir. Bu yüzden de pürüzlü yüzeylerde yapışma durumu olmayabilir. Ama düzgün bir yüzeyde vantuzu yapıştırdığımız anda içeriye gaz giriş çıkışı olmaz. Bu yüzden olduğu gibi yapışıp kalır. Hava girişi olduğu sürece yapışma olayı gözlenmez.”	A			
“...herhalde sürtünme ile ilgili bir soru diyeceğim.”	B			
“...fen bilgisi öğretmeni olmanın dışında bir mantıkla söylüyorum, pürüzlü yüzeylerde o ağızlarıyla yapışıyolar, vücutlarıyla. Hava kalıyor aralıklarda. Tamamen o aralıkları kapatabilecek fizyolojiye belki sahip değildir. Bu havadan dolayı da o vakum dediğimiz olay tamamen yapışması için, dış hava basıncının tamamen etki yapıp iç tarafta hava kalmamalı. Bu hani çalar saat olayı vardı, işte içindeki havayı aldıktan sonra sesi duymuyoruz gibi. Yapışmasının nedeni o havanın tamamen boşaldığını düşünüyorum ben. Ama pürüzlü yüzeyler olduğu zaman orada tamamen yapışacağı bir alan olmadığını, bundan dolayı yapışmadığını düşünüyorum. Pürüzsüz yüzeylere daha rahat yapışır.”	A			
“Vakum etkisi”	A			

Öğretmenlerin 2 tanesi pürüzsüz yüzeylerde iç tarafta hava kalmadığı ve dış taraftaki açık hava basıncının etkisi ile yapıştığını söylemektedir. “...fen bilgisi

öğretmeni olmanın dışında bir mantıkla söylüyorum, pürüzlü yüzeylerde o ağızlarıyla yapışıyorlar, vücutlarıyla.” bu ifadeden anlaşıldığı üzere öğretmen vantuzu bir hayvan olarak düşünerek cevap vermiştir. Vantuz kavramı iki farklı şekilde düşünülebilmektedir. Sözlük tanımı olarak vantuzun iki anlamı bulunmaktadır: 1. Kimi hayvanlarda ve asalaklarda bulunan, kendini bir yere bağlamaya, bir yerden tutarak yer değiştirmeye ya da tutmaya yarayan organ. 2. Deri üzerine yapıştırılarak çekip emmeye yarayan şişe vb. Alet, çekmen (TDK, 2018).

“...yani sürtünmeyle ilişkilendirsem, olmaz. Bunun nedeni basınçlıdır ama nedenini bilmiyorum.”, *“...herhalde sürtünme ile ilgili bir soru diyeceğim.”* ifadeleri kısmen doğru yaygın alan bilgisi kapsamına alınmıştır. Bu olayın sürtünme kuvveti ile ilişkisi vardır. Aslında pürüzsüz yüzeylerde vantuzun molekülleri ve yüzeyin molekülleri birbirlerine yeterince yaklaşır ve moleküller arası elektriksel çekim kuvvetinden dolayı (static sürtünme kuvveti) vantuz ve yüzey birbirini tutar ve aradan vantuzun yüzey girişini engeller. Vantuz yüzeye sürtünme kuvvetinden dolayı tutunamasaydı içine hava girerdi ve hava basıncından dolayı sıkıca yapışma olmazdı. *“...yani sürtünmeyle ilişkilendirsem, olmaz.”* diyen öğretmen pürüzsüz yüzeylerde sürtünme kuvveti olmadığını düşünüyor olabilir. Vakum etkisi olarak düşünülmesi doğru yaygın alan bilgisi kabul edilebilir.

Tablo 13. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Dediğim gibi hava girişi olan yüzeylerde yapışma olmayabilir.”	A			
“Hani pürüzlü yüzeylerde sürtünme fazla olduğu için herhalde o yüzden yapışmıyordur diye düşündüm. ((Pürüzsüz yüzeylere sıkıca yapışırlar, vantuz)) Şu an kafamda ilişkilendiremedim. Şu an başka bir şey gelmiyor aklıma.”	C			
“Pürüzlü yüzeylerde hava boşlukları kaldığı için yapışamaz, ama pürüzsüz yüzeylerde hiç aralık kalmadan dış basıncın etkisiyle rahatça yapışabilirler.”	A			
“...pürüzlü yüzeylerde tamamen hava geçirmezliği meydana gelemediği için hava basıncı araya işlemiş oluyor. Anladığım kadarıyla bunlar hep basınçla alakalı? Pürüzsüz yüzeylerde, cam gibi olan kısımlarda vantuzlar tamamen yapıştığı için günlük hayattaki deneylerimizden de aldığımız oyuncaklar, hani çocuğumuzla bir yere yapıştırıyoruz gibi, hava basıncı ve hava arka kısma etki etmediği için vakum diye tabir edilen kısım yani dış basınçtan bağımsız, diye cevap verirdim.”	B			

Cevaplara bakıldığında pürüzlü yüzeylerde hava girişi olacağı için vantuzların yapışmadığı ama pürüzsüz yüzeylerde vantuz ve yüzey arasında hava boşluğu kalmadığı için yapıştığı söylenmektedir. *“Hani pürüzlü yüzeylerde sürtünme fazla olduğu için herhalde o yüzden yapışmıyordur diye düşündüm.”* cevabını veren öğretmenin pürüzsüz yüzeylerde sürtünme kuvveti olmadığı için yapışmadığını düşünerek yanlış yaygın alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. *“...için günlük hayattaki deneylerimizden de aldığımız oyuncaklar, hani çocuğumuzla bir yere yapıştırıyoruz gibi, hava basıncı ve hava arka kısma etki etmediği için vakum diye tabir edilen kısım yani dış basınçtan bağımsız, diye cevap verirdim.”* bu cevabı veren öğretmen yaygın alan bilgisinin yanında bu olayı günlük hayat ile ilişkilendirerek de nasıl öğretebileceğine yönelik yorumda bulunarak özel alan bilgisine değinmiştir. Fakat vakum kavramını anlaşılır şekilde açıklayamamıştır.

Tablo 14. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Gereksiz bir bilgi yok. Belki biraz daha ipucu verici bir şeyler yazılabilirdi.”		B		
“Ölçme ve değerlendirme açısından ifadeler biraz sıkıntılı olabilir. Ama onun dışında bu soruyu öğrencilere bu şekilde sorduğum zaman her biri bir şekilde cevap verir. Ama ölçme değerlendirme açısından ‘bunun nedeni nedir?’ gibi bir ifade, sorunun soruluş şekli uygun değil bence. En azından çocuklar için bir şekil konulabilir. Zaten fen bilimlerinde şu anda nerdeyse şekilsiz soru yoktur. E: hani hayal etmelerini beklememiz çok güç. Bu soruda şekil gereklidir. İkincisi ‘bunun nedeni nedir?’ ifadesi daha yetişkinlere uygun gibi geliyor. Onların seviyesinin çok üstünde bir ifade. Onların yaşına uygun bir şekilde sorulabilir. Aynı cümle revize edilip yeniden sorulabilir.”		C		
“Yok.”		A		
“Aslında yok. Pürüzsüz yüzeylere örnek vermiş, pürüzlü yüzeylere de örnek vermiş. Yapıştır noktasını da vurgulamış. <u>Hani çocuklar vantuzun ne olduğunu bilmiyor olabilir belki.</u> Düşündüğümde bence eksik yok.”		A	A	
“...gayet güzel. Genelde de sorduğumuz sorulardan.”		A		

“Ölçme ve değerlendirme açısından ifadeler biraz sıkıntılı olabilir. Ama onun dışında bu soruyu öğrencilere bu şekilde sorduğum zaman her biri bir şekilde cevap verir. Ama ölçme değerlendirme açısından ‘bunun nedeni nedir?’ gibi bir ifade, sorunun soruluş şekli uygun değil bence. En azından çocuklar için bir şekil konulabilir.

Zaten fen bilimlerinde şu anda nerdeyse şekilsiz soru yoktur. E: hani hayal etmelerini beklememiz çok güç. Bu soruda şekil gereklidir. İkincisi “bunun nedeni nedir?” ifadesi daha yetişkinlere uygun gibi geliyor. Onların seviyesinin çok üstünde bir ifade. Onların yaşına uygun bir şekilde sorulabilir. Aynı cümle revize edilip yeniden sorulabilir.” cevabını veren öğretmenin açıklamalarına bakıldığında soruda neden-sonuç ilişkisinin sorgulanmasını doğru bulmadığı görülmektedir. Fakat her seviyedeki öğrenci için öğrenme düzeyine uygun olarak neden-sonuç ilişkisi içeren sorular sorulması uygun olabilmektedir. Hatta eleştirel düşünmeye, yaratıcı düşünmeye katkı sağlayan, sorgulatan sorular olarak dikkate alınabilir. Bu sebepten öğretmenin ifadesi yanlış özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir. Fakat öğrenciler için “bir şekil konulabilirdi” tavsiyesi doğru değerlendirebilir. Çünkü öğrencilerden vantuz kavramını bilmediği için soruyu çözemeyenler olmuştur. (Bknz. Ek.2) Sorunun daha açık ve anlaşılır olabilmesi için şekil olması doğru bir değerlendirmedir.

Tablo 15. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Basınç konusunu çok iyi bilmek gerekir. Belki vantuzun ne olduğunu bilmeleri için o hayvanı, canlıyı tanımaları gerekir, kafalarında canlanabilmesi için.”		B		
“Gaz basıncıyla ilgili bilgisinin olması lazım, kesinlikle. Açık hava basıncını bilmeliler.”		B		
“Bir kere vantuzun yapıştığında oraya, içindeki havayı boşaltıp boşaltmadığı bilgisi gerekir. Açık hava basıncını bilmek gerekir. Pürüzlü yüzeylerde acaba bir sıkıntı oluyor mu olmuyor mu, onu hayal edebilmesi gerekir. Pürüzlü, pürüzsüz kavramını hayal ediyor olabilmesi lazım.”		A		
“Vantuzun ne olduğunu bilmesi gerekiyor. Öğrenciler genelde böyle şeyleri pek bilmiyorlar. Böyle ahtapot tarzı bir şey de göstermek lazım. Bir de örümcek adam tarzı çizgi filmler var ya da normal filmler. Böyle duvara nasıl yapışıp yürüyor gibi bir şey. Hatta şey sinek camda nasıl duruyor gibi bir şey de anlatabiliyordunuz. Mesela örümcek camda yürüyemiyor, neden? diye bir şey sorardınız. Ama duvarda yürüyebiliyor, işte onun kancaları çıkıntılı, orası daha düz şeklinde. Böyle bir şey ile başladım.”		B		

Öğrencilerin öncelikle vantuzun ne demek olduğunu, açık hava basıncını, vakum etkisini, pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerdeki hava boşluklarını ve sürtünme kuvvetini bilmeleri gerekmektedir. Bu doğrultuda bakıldığında öğretmenler tüm kavramları ve

açıklamaları bir arada söyleyememiştir. Genel olarak açık hava basıncının bilinmesi gerektiğinden bahsetmişlerdir.

“Basınç konusunu çok iyi bilmek gerekir. Belki vantuzun ne olduğunu bilmeleri için o hayvanı, canlıyı tanımaları gerekir, kafalarında canlanabilmesi için.” ifadesinden anlaşıldığı üzere öğretmen vantuzu bir hayvan olarak nitelendirmektedir. Vantuz tek başına bir hayvan değildir. Bazı hayvanlara ait tutunmayı sağlayan bir organdır. Öğretmenin sahip olduğu bu yanlış kavramsal bilgi öğrencilerde hatalı ve eksik öğrenmeler olmasına sebep oluşturmaktadır.

“Vantuzun ne olduğunu bilmesi gerekiyor. Öğrenciler genelde böyle şeyleri pek bilmiyorlar. Böyle ahtapot tarzı bir şey de göstermek lazım. Bir de örümcek adam tarzı çizgi filmler var ya da normal filmler. Böyle duvara nasıl yapışıp yürüyor gibi bir şey. Hatta şey sinek camda nasıl duruyor gibi bir şey de anlatabiliyordunuz. Mesela örümcek camda yürüyemiyor, neden? diye bir şey sorardınız. Ama duvarda yürüyebiliyor, işte onun kancaları çıkıntılı, orası daha düz şeklinde. Böyle bir şey ile başlardım.” öğretmenin günlük yaşam ile öğrencilerin dikkatini çeken örneklerle olaya yaklaşması öğretebilme becerisini ortaya koymaktadır. Ancak verdiği örneklerle ek olarak açıklamaları eksik kalmaktadır.

Tablo 16. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Ben öğrencilerin çok fazla basınçla ilgili cevap vermiş olduklarını düşünmüyorum. Belki daha çok sürtünme kuvveti ile ilgili cevaplar vermiş olabilirler.”			B	
“Hocam, burası pürüzlü hava giriyordur ondandır, derler.”			A	
“Herhalde onlar da sürtünme ile ilişkilendirmiştir.”			A	
“Bu en zor hayal edilmesi gereken kısım. E: <u>ne tür</u> cevaplar gelmiş olabilir? Açıkçası net bir fikrim yok. Pürüzlü yüzeylere tam tutunamıyor diye mi düşünürler acaba? Ama mantıklı bir şekilde baktığımızda benim düşündüğüm gibi düşünmüş olabilirler. Pürüzlü yüzeylerde açık alanlar kalacağı için muhtemelen iç ve dış basıncın eşitleneceğini, oraya yapışamayacağını düşünmüş olabilirler diye düşünüyorum.”			A	
“Eğer vakum anlatıldıysa, direkt vakum demişlerdir zaten başka bir cevap vermemişlerdir. İlginç bir şey diyebilirler mi? Cam daha düzgün, pürüzsüz, yapışkan gibi ilginç cevaplar da vermişlerdir. Cam yapışkandır diye cevap vermişlerdir.”			A	

Öğrencilerden daha çok “pürüzlü yüzeylerde hava boşluğu kaldığı için yapışmaz, açık hava basıncından dolayıdır, duvarlar tırtıklı olduğu için, cam yapışkan olduğu için ...” gibi cevaplar geldiği görülmektedir. Sürtünme kuvveti ile ilişkilendiren öğrenci sayısı oldukça azdır. Bu nedenle “*Ben öğrencilerin çok fazla basınçla ilgili cevap vermiş olduklarını düşünmüyorum. Belki daha çok sürtünme kuvveti ile ilgili cevaplar vermiş olabilirler.*” ifadesi kısmen doğru kabul edilmiştir. Çünkü öğrenciler tam tersi basınçla daha çok ilişkilendirmiştir. Diğer öğretmenlerin tahminlerine öğrenci cevaplarında sık rastlanmıştır.

Tablo 17. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“Vantuzlar pürüzlü yüzeylere yapışamazlar. Çünkü pürüzlerin arasında boşluklar kalır. Vantuzun yapışması için yüzeyin pürüzsüz olması ya da arada hava kalmaması gerekir.”	“...aslında doğru bir cevap, pürüzlü yüzeylerde evet arada hava boşlukları var. Bence doğru ama eksik bir cevap olduğunu düşünüyorum. Pürüzlerin arasında boşluklar kalır demiş işte bu boşluklardan dolayı neden yapışmadığını açıklasaydı daha doğru bir cevap olabilirdi.”	A		
“Vantuzların bir yüzeye yapışabilmesi için yüzey ile vantuz arasında havanın çıkacağı bir boşluk olmaması gerekir. Pürüzlü yüzeylere vantuz yapıştırmak istenildiğinde vantuz ile yüzey arasında havanın çıkabileceği bir boşluk olur ve yapıştırılmaz.”	“Bu ifadeyi verdiğinde ona şunu söylerim: Boşluk olması ya da olmaması neyi sağlar. Bununla ilgili bilgisini almak isterim. Bu seviye için kabul ederim.”	A		
“Düz yüzeylerde basınç daha fazla uygulanabildiği için sıkıca yapışabilirler.”	“Düz yüzeyde basınç fazla olduğu için olur diye bir bilgim yok benim. Muhtemelen basınç ile ilgili bir şey ama böyle bir ilişkilendirmeyi doğru bulmadım.”			B
“Pürüzlü bir yüzeyde vantuzların herhangi bir kısımdan hava alarak vakum yapması engellenir ama pürüzsüz bir yüzeyde vantuzlar vakum sayesinde kolayca yapışır.”	“Tam benim düşündüğüm gibi bir cevap olmuş. Benim verdiğim cevaba çok yakın bir şekilde cevap vermiş. Bence gayet mantıklı bir cevap. Bence o seviyedeki öğrencilerin verebileceği en mantıklı cevaplardan biri.”			B
“Sürtünme kuvveti.”	“Doğru bulmuyorum. Örümcek için evet ama vantuz için değil.”		C	

Öğrencilerin genel olarak söylediği, pürüzlü yüzeylerde boşluklar olduğu için yapışmaz ifadelerini öğretmenler doğru olarak değerlendirmişlerdir fakat boşluk olup olmamasının nasıl etkilendiğinin de cevapta yer alması gerektiğini söylemişlerdir. Öğretmenlerin bu değerlendirmeleri doğru özel alan bilgisi kabul edilmiştir Soruyu vakum ile açıklayan öğrencinin cevabı doğru bulunmuştur fakat öğretmen vakumun ne olduğunu, nasıl bir etki yaptığını açıklamış olsaydı ve öğrencinin cevabında da buna dikkat etseydi daha doğru bir değerlendirme olabilirdi. Sürtünme kuvvetini doğru bulmayan öğretmenin yanlış özel alan bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

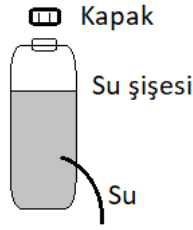
Tablo 18. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bu şartları sağlayan deney düzeneği kurmak gereklidir. Vantuz, duvar, cam. <u>30 kişilik bir sınıfta vantuzu bilen ancak 3 veya 4 kişidir.</u> O yüzden diyorum, getirmek bizim için avantajlı oluyor. <u>Vantuzu bilmeyenler soruyu çözmemiş de olabilir.</u> bu yüzden şekil olmasında fayda vardır.”			A	B
“Tam olarak şu an ilişkilendiremediğim için net bir şey söyleyemiyorum. Bunu deneyebiliriz. Vantuzlar pürüzlü yüzeylere mi pürüzsüz yüzeylere mi yapışıyor bunu deneyebiliriz ama nedenini nasıl ilişkilendireceğimden şu an emin değilim.”				C
“Hani avucumuzu şu şekilde ((elini sıraya pompa yapar gibi)) bastırma var ya, ben bunu duvara, cama yaptırmak isterdim. Böylece o vantuzun ağız yapısını fark edebilirlerdi. Lavabo açıcı pompalar var hani o tarz bir şey ile denetirdim. Bire bir yapılabilecek bir şey ise yapmayı tercih ederim.”				A
“...herhalde baya bir hayvan resmi izletirdim. Bir de tuvalet pompası kullanırdım. Hani gidip de dolabın kapağına yapıştırır çekerdim. O tarz bir şey muhtemelen. Veya işte o yapışkanlı oyuncaklardan, cama yapıştırdığımız. Bir de tarihi bilgi verirdim. Hani kim buldu? İki tane küre var, Magdeburg küreleri diye söylenen. Aynısını işte bardağın içinde kağıt yakıp, ağzını sıkıca kapatıp, havasız kaldığında nasıl yapışıyor. O tarz bir şey olur muhtemelen.”				A

Öğrencilerin nerede takılacaklarının, zorlanacaklarının farkına varabilmek alan ve öğrenci bilgisi kapsamında değerlendirilmektedir. Öğrenci cevaplarına bakıldığında vantuz kelimesini bilmediğini söyleyenlerin olduğu görülmektedir. Bu nedenle “...30 kişilik bir sınıfta vantuzu bilen ancak 3 veya 4 kişidir. Vantuzu bilmeyenler soruyu çözememiş de olabilir.” ifadesi doğru alan ve öğrenci bilgisi olarak değerlendirilmiştir. Fakat açıklamanın tamamına bakıldığında kısmen doğru alan ve öğretim bilgisine sahip olduğunu söyleyebiliriz. “Bu şartları sağlayan deney düzeneği kurmak gereklidir.” açıklaması yeterli değildir. Çünkü sadece düzenek kurmak sorunun nedeni ile ilgili bilgi edinmek için yeterli olmayabilir.

2 öğretmen genel olarak bakıldığında sınıf ortamında yaparak, video izleterek, günlük yaşamda yer alan daha farklı örneklerle anlatmaya çalışarak anlatmak istediklerini söylemektedir. Bu açıklamalar doğru alan ve öğrenci kapsamında değerlendirilmiştir.

4.5. Beşinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 7.

Soru 5:

Dolu bir su şişesinde açılan delikten şekilde görüldüğü gibi su akmaktadır. Bu sırada şişenin kapağı açıktır. Kapak kapatılırsa ne gözlemleriz? Nedeni nedir?

Tablo 31. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“...şimdi kapak kapatılınca açık hava basıncı etki etmeyecektir. Dolayısıyla suyun akma hızında değişiklik gözlemleriz bence.”	C			
“Bu soru onların seviyesinin çok üstünde bence. Çok üstünde hem de. Ortaokul seviyesi ile alakası yok bu sorunun. Kapak açık olduğunda suyun bir basıncı var. Açık olduğu zaman, açık hava basıncı suya etki eder. Ama deliğin olduğu tarafta da açık hava basıncı var. Karşılıklı denge durumundadır. Kapak kapatıldığı zaman kapalı kap gaz basıncı devreye girer. Burada sıkışmış havanın basıncı devreye girer. Bu durum biraz daha değişik sonuçlar çıkarır.”	B		C	
“Kapak açıkken sıvı basıncından ve açık hava basıncından dolayı su akıyor. Kapattığımızda kapalı kaplardaki basınçtan dolayı daha hızlı akmasını bekleriz.”	C			
“...bu sınavlarda da çıkan bir soruydu. Öyle hatırlıyorum. ...biz bunu çocuklara yaptırıyorduk. 7.sınıf mı 8.sınıf mıydı? Onu da karıştırıyorum şu an. 7’de yapmıştık. Kapağı kapattığımız zaman dış taraftan bir basınç e: söyleyemedim. Nasıl çözerdim dersek, kapağı kapattığımızda suyun akışının kesildiğini söylüyorum ben.”	B			
“Sıvı miktarına ve hava miktarına, şişenin içine bağlı olarak sıvı azalmaya başlayacak. Yani akış hızı düşecek, belli bir süre sonra sızıntı haline gelir. Şişenin cam şişesi ya da plastik olması bir şeyi değiştirecek. Havanın sıcaklığının değişip değişmediği de çok önemli ama bizim için su kesilecektir diye bir cevap verirdi diyeni doğru kabul ederdik. Bu kadar ayrıntılı istemezdik.”	B			

Şişenin kapağı kapatıldığında su akışı durur. Kapak açıkken üstten gelen açık hava basıncı, şişedeki delikten sıkışan havanın rahatça dışarı çıkmasını sağlamaktadır. Böylece şişedeki hava basıncı artmamaktadır. Kapak kapatılınca delikten içeri giren açık hava basıncı suyun akışını durdurmaktadır. Bu durumu günlük hayatta yağ şişelerinin çabuk boşalabilmesi için ikinci delik açılmasıyla da görmekteyiz.

“Şimdi kapak açık olduğunda açık hava basıncı da etki ediyor şişeye ama kapattığımızda etki etmeyecek o yüzden daha hızlı akacağını düşündüm.” cevabı yanlış olarak değerlendirilmiştir. Çünkü kapak açık olduğunda da kapalı olduğunda da açık hava basıncı şişeye etki edecektir.

“Dediğim gibi kapatınca kapalı bir kap olduğu için kapalı kaplardaki gaz basıncını düşündüm. Gaz hacmi daha küçük bir yere sıkıştığında basıncı artar. Basıncın artmasıyla daha hızlı akmasına sebep olur diye düşündüm.” ifadesinde öğretmenin kapalı gaz basıncını düşünmesi oldukça doğru bir yaklaşım olarak görülmektedir. Fakat su aktıkça gaz hacmi artarak, içindeki gaz basıncı azalmaktadır. Kapak kapandığında ise içerideki hava basıncı dışarıdaki gaz basıncından daha küçük olduğu için su akmayacaktır. Öğretmen tam tersi su akışının hızlanacağını söyleyerek kapalı gaz basıncını doğru bir şekilde açıklayamamıştır.

“...yaptığımız deneylerden, çocuklarla yaptığımız deneylerden. Pet şişeyi delerek yapmıştık. Orada da durduğunu gözlemledik. Tabi ki bunun teorik bilgi açısından durduğunu hatırlıyorum.” şeklinde açıklama yapan öğretmenin bu deneyi sınıfında daha önceden denediği ve gözlemleri neticesinde doğru sonuca ulaştığı görülmektedir. Fakat öğretmenin su akışının neden durduğunu açıklayamadığı görülmektedir.

“...şöyle bir örnekle anlatırdım çocuklara: Anneniz yağ tenekesi satın alıyor. Bunun diğer tarafına bir delik daha açıyor bıçakla. Ya da şişeden suyu döktüğünüzde ‘bluk bluk bluk’ tarzında hani bir sıvı bir hava içeri bir dışarı bir dışarı şeklinde başlardık. Hava giremiyor, hava giremediği için de su da dışarı çıkamıyor yani.” ifadesinde günlük yaşam ile ilişkilendirdiği, dikkat çekici bir örnek seçerek dersi anlatabileceği görülmektedir. Soruyu günlük yaşam ile ilişkilendirerek anlatması doğru bir yaklaşım olmaktadır. Fakat doğru açıklamayı tam olarak gerçekleştirememiştir.

“Bu soru onların seviyesinin çok üstünde bence. Çok üstünde hem de. Ortaokul seviyesi ile alakası yok bu sorunun.” ifadesi öğrencilerin hazırbulunuşluğu hakkında bilgi içerdiği için alan ve öğrenci bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir. Sorunun ortaokul seviyesinin üstünde olduğunun söylenmesi yanlış kabul edilmiştir. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder. Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları vurgulanır. İfadeleri 7. sınıf fen bilimleri kazanımlarında yer almaktadır. Bu kazanımların kazandırılması için bu tarz etkinlikler yapılabilmektedir.

Başka bir öğretmen *“...bu sınavlarda da çıkan bir soruydu. Öyle hatırlıyorum. ...biz bunu çocuklara yaptırıyorduk.”* açıklamaları ile bu durumu doğrulamaktadır.

Tablo 19. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Şimdi kapak açık olduğunda açık hava basıncı da etki ediyor şişeye ama kapattığımızda etki etmeyecek o yüzden daha hızlı akacağını düşündüm.”	C			
“Su akmaya devam ettikçe buradaki gaz basıncı da azalacaktır. Bir noktadan sonra su akışı yavaşlayacak. Zaten sıvı aktığı için sıvı basıncı da azalacak. Yani deliğin olduğu hizaya kadar su akışı yavaşlayarak devam edecek.”	B			
“Dediğim gibi kapatınca kapalı bir kap olduğu için kapalı kaplardaki gaz basıncını düşündüm. Gaz hacmi daha küçük bir yere sıkıştığında basıncı artar. Basıncın artmasıyla daha hızlı akmasına sebep olur diye düşündüm.”	C			
“...yaptığımız deneylerden, çocuklarla yaptığımız deneylerden. Pet şişeyi delerek yapmıştık. Orada da durduğunu gözlemledik. Tabi ki bunun teorik bilgi açısından durduğunu hatırlıyorum.”	B			
“...şöyle bir örnekle anlattırdım çocuklara: Anneniz yağ tenekesi satın alıyor. Bunun diğer tarafına bir delik daha açıyor bıçakla. Ya da şişeden suyu döktüğünüzde ‘bluk bluk bluk’ tarzında hani bir sıvı bir hava içeri bir dışarı bir dışarı şeklinde başlardık. Hava giremiyor, hava giremediği için de su da dışarı çıkamıyor yani. Yer değiştiremiyorlar tarzında bir şey anlattırdım herhalde.”		B		

“Dediğim gibi kapatınca kapalı bir kap olduğu için kapalı kaplardaki gaz basıncını düşündüm. Gaz hacmi daha küçük bir yere sıkıştığında basıncı artar. Basıncın artmasıyla daha hızlı akmasına sebep olur diye düşündüm.” ifadesinde öğretmenin kapalı gaz basıncını düşünmesi oldukça doğru bir yaklaşım olarak görülmektedir. Fakat su aktıkça gaz hacmi artarak, gaz basıncı azalmaktadır. Kapak kapandığında ise içerideki hava basıncı dışarıdaki gaz basıncından daha küçük olduğu için su akmayacaktır. Öğretmen tam tersi su akışının hızlanacağını söyleyerek kapalı gaz basıncını doğru bir şekilde açıklayamamıştır.

“...yaptığımız deneylerden, çocuklarla yaptığımız deneylerden. Pet şişeyi delerek yapmıştık. Orada da durduğunu gözlemledik. Tabi ki bunun teorik bilgi açısından durduğunu hatırlıyorum.” şeklinde açıklama yapan öğretmenin bu deneyi sınıfında daha önceden denediği ve gözlemleri neticesinde doğru sonuca ulaştığı görülmektedir. Fakat öğretmen su akışının neden durduğunu açıklayamadığı için kısmen doğru kabul edilmiştir.

“...şöyle bir örnekle anlatırdım çocuklara: Anneniz yağ tenekesi satın alıyor. Bunun diğer tarafına bir delik daha açıyor bıçakla. Ya da şişeden suyu döktüğünüzde ‘bluk bluk bluk’ tarzında hani bir sıvı bir hava içeri bir dışarı bir dışarı şeklinde başlardık. Hava giremiyor, hava giremediği için de su da dışarı çıkamıyor yani. Yer değiştiremiyorlar tarzında bir şey anlatırdım herhalde.” açıklamasında günlük yaşam ile ilişkilendirildiği, dikkat çekici bir örnekle anlatılmaya çalışıldığı için özel alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir. Fakat net ve doğru açıklamaları yapamadığı için kısmen doğru kabul edilmiştir.

Tablo 20. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Hayır, yok.”		A		
“Şu an bir şey diyemiyorum.”		C		
“Yok, galiba.”		B		
“Bence yok. Kapak falan her şey verilmiş.”		A		
“Birkaç seviye daha su olabilirdi. Daha aşağısı daha uzağı daha yukarısı daha yakını gibi. 2-3tane mesela. Sıvı basıncının yükseklikten ne kadar... Görsellikten bir şey kalsın akıllarında.”		C		

Soruda eksik veya gereksiz bilgi bulunmamaktadır. Emin olmadan verilen cevaplar kısmen doğru özel alan bilgisi kabul edilmiştir. “Birkaç seviye daha su olabilirdi. Daha aşağısı daha uzağı daha yukarısı daha yakını gibi. 2-3tane mesela. Sıvı basıncının yükseklikten ne kadar... Görsellikten bir şey kalsın akıllarında.” öğretmen açıklamasında farklı bir etkinliğe dikkat çekmektedir. Öğretmenin etkinliği sıvı basıncının derinliğe bağlı olduğunu gösteren bir etkinliktir. Bu soruda açık hava basıncının etkisi söz konusu olduğu için öğretmenin soru üzerindeki farklı yaklaşımı yanlış özel alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 21. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Sıvı basıncını, sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu, nasıl değiştiğini, açık hava basıncını bilmeleri gerekiyor.”		B		
“Sıvı basıncı, açık hava basıncı, hatta kapalı kaptaki gaz basıncı.”		A		
“Yine açık hava basıncını bilmek lazım, sıvı basıncını bilmeleri gerekir.”		B		
“Sıvı basıncı, gaz basıncı. Kapağı kapattığımızda dıştaki gaz basıncını engellediğimiz için orada bir durma olacağını düşünmesi gerekir. Bence atmosfer basıncı ve sıvı basıncı bilgisini bilmeli. Bir de derinlik ile bunun arttığını bilmeli. Hani derinlik arttıkça suyun aktığı mesafe değişiyor. Ama bunun için gerekli değil tabi ki.”		B		
“...doğada boşluk kabul ediliyor. Mutlaka birini bir şey dolduracak, dolu bir yeri de başkası gelip dolduramıyor. Yani yer değiştirme olması <u>şart</u> . Hava basıncı şart. Hava basıncına bağlıyoruz işte normalde atmosfer basıncı AMA dolu olan yere başkası gelip oturamıyor. Önce su çıkacak ya da önce hava girecek gibi bir şey anlatırdım herhalde.”		C		

Bu soruda, açık hava basıncı, kapalı kaplardaki gaz basıncı, sıvı basıncı bilinmelidir. Öğretmen ifadelerine bakıldığında sadece bir öğretmenin hepsine değindiği görülmektedir. Diğer öğretmenler kapalı kaplardaki gaz basıncına hiç değinmemiştir. Ayrıca su ile pet şişe arasında adezyon kuvveti, yüzey gerilimi olduğu da söylenebilmektedir. Fakat bu noktaya hiçbir öğretmen değinmemiştir.

Sıvı basıncı, açık hava basıncının bilinmesi gerektiğini söyleyen öğretmen ifadeleri kısmen doğru olarak değerlendirilmiştir.

“...doğada boşluk kabul ediliyor. Mutlaka birini bir şey dolduracak, dolu bir yeri de başkası gelip dolduramıyor. Yani yer değiştirme olması şart. Hava basıncı şart. Hava basıncına bağlıyoruz işte normalde atmosfer basıncı AMA dolu olan yere başkası gelip oturamıyor. Önce su çıkacak ya da önce hava girecek gibi bir şey anlatırdım herhalde.” açıklamaları tam olarak doğru ve net olmadığı için yanlış özel alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 22. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence çoğunun suyun akış hızında değişiklik gözlenmiştir diyebileceklerini düşünüyorum.”			A	
“Öğrencilerin çoğu cevap veremez bu soruya. Veremez, çünkü bu soruya fen bilgisi öğretmenlerinin bile birçoğu cevap veremez. Ben bile şu an kafamdan bir şeyler söylüyorum.”			C	
“Öğrenciler de böyle demiştir sanırım. Daha hızlı akar demişlerdir.”			A	
“Bilen bir öğrenciye sorduğunuzu düşünerek ya da o tarz bir cevap getireceğinizi düşünerek, kapağı kapattığımız zaman yukarıdan onu aşağıya iten bir gazın yani havanın olmadığını düşünerek e: suyun akışının duracağını söyleyeceklerini tahmin ediyorum.”			A	
“Su akmaya devam etmiştir, demiştir çoğunluğu.”			A	

Öğrencilerden gelen cevaplar değerlendirildiğinde öğretmenlerin tahminlerinin doğru olduğu görülmektedir. Hiçbir değişiklik olmaz, su akışı yavaşlar, su daha hızlı akmaya devam eder, şişe patlar, su akışı kesilir, şişe büzülür şeklinde cevaplar olduğu görülmektedir. Soruyu boş bırakan öğrenci sayısının oldukça az olduğu bilinmektedir. Bu durumda “Öğrencilerin çoğu cevap veremez bu soruya. Veremez, çünkü bu soruya fen bilgisi öğretmenlerinin bile birçoğu cevap veremez. Ben bile şu an kafamdan bir şeyler söylüyorum.” açıklaması yanlış özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu soru hakkında görüş bildirmiştir.

Tablo 23. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“Kapağı kapatılırsa su akışı kesilir. Çünkü hava girişi kesilmiş olur.”	“Bence yanlış. Tamamen kesilmeyeceğini düşünüyorum”		C	
“Kapak kapatılırsa hava basıncının alttaki delikten başka hiçbir yerden etkisi olamayacağı için su oradan geçemez, yani dökülmez.”	“Açık hava basıncı akışı engeller mi diyor? Fakat kapattığımız zaman da kapalı gaz basıncı var. Ayrıca açık hava basıncı sıvı basıncını yeniyor mu yenmiyor mu bunu da bilmesi lazım. Elbette. Her sıkıştığım durumda olayı canlandırmaktan yanayım. Denerim, durumu gözlemlemeye çalışırım ama şöyle bir durum vardır: her yaptığımız deneylerde gözlem hataları da olabilir. Yani bulduğum sonucun doğruluğundan emin olamam. Farklı düzeneklerle birden fazla gözlemlemem gerekir. Çünkü açtığımız deliğin boyutları bile önemlidir burada.”		C	
“Kapağını kapatırsak su yavaş yavaş azalarak durur. Nedenini bilmiyorum ama ben bunu denemiştım oradan biliyorum.”	“...doğru olabilir aslında böyle de değerlendirebiliriz. Bir yere kadar akıp sonra buradaki basınçla eşitlendiğinde durabilir de. Olabilir, ben bunu düşünmemiştim. Bir yere kadar akıp sonra iç basınçla dış basınç eşitlendiğinde durabilir de. Evet, mantıklı buldum.”			B
“Şişe patlar.”	“Şişe patlamaz. Yani en azından. Bu çocuk bunu daha önce denememiş ya da gözlemlememiştir. Hayal gücünü kullanmış. Şişenin patlayacağını düşünmüş. Sanırım şöyle düşündü: Oradan sıvı akıyorsa, dopdolu, çok fazla, onun etkisi olarak düşünmüştür. Tabi ki eksik ve yanlış bir bilgi.”	A		
“Su akmaya devam eder. Ama yavaşlar. Çünkü içerideki hava azalır, şişe büzülebilir.”	“...tabi, zeki bir çocuk. Doğru da cevap vermiş ama su şişesinin plastikten olduğunu kabul etmiş ama öyle bir şey yok. Yani plastik bir şişe olduğunu, cam bir şişe olduğunu, termos gibi metal bir şişe olduğunu söyleyen bir şey yok. Çalışkan ama zeki olmayan bir öğrenci.”			B

“Kapağı kapatılırsa su akışı kesilir. Çünkü hava girişi kesilmiş olur.” şeklindeki öğrenci cevabı öğretmen tarafından yanlış olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenin su akışının tamamen kesilmeyeceğini düşünmesi yanlış özel alan bilgisi kapsamında olmaktadır. Çünkü su akışı kesilecektir.

“Kapak kapatılırsa hava basıncının alttaki delikten başka hiçbir yerden etkisi olamayacağı için su oradan geçemez, yani dökülmez.” şeklindeki öğrenci cevabı doğrudur. Fakat öğretmen cevabı net olarak değerlendirememiştir. “Her sıkıştığım

durumda olayı canlandırmaktan yanayım. Denerim, durumu gözlemlemeye çalışırım...” şeklinde etkinliği deneyerek sonucu görebileceğini söylemiştir. Bire bir yaparak görmek tercih edilen bir durum olmakla birlikte öğretmenin durumu denemeden de açıklayabilmesi beklenmektedir. Bu sebepten yanlış özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

“Kapağını kapatırsak su yavaş yavaş azalarak durur. Nedenini bilmiyorum ama ben bunu denemiştım oradan biliyorum.” şeklindeki öğrenci cevabı için öğretmen *“doğru olabilir, ben bunu düşünmemiştim...”* diyerek kendi cevabının yanlış olduğunu keşfetmiştir. Öğrencinin daha önceden denediği için cevabı biliyor olması, öğretmenin de bu cevabı kabul etmesini düşündürebilmektedir.

“Su akmaya devam eder. Ama yavaşlar. Çünkü içerideki hava azalır, şişe büzülebilir.” öğrenci cevabına yapılan *“...tabi, zeki bir çocuk. Doğru da cevap vermiş ama su şişesinin plastikten olduğunu kabul etmiş ama öyle bir şey yok. Yani plastik bir şişe olduğunu, cam bir şişe olduğunu, termos gibi metal bir şişe olduğunu söyleyen bir şey yok. Çalışkan ama zeki olmayan bir öğrenci.”* değerlendirmesi doğru kabul edilmemiştir. Öğretmen şişenin hangi maddeden yapıldığı üzerinde durarak öğrencinin cevabını gerekçeleri ile net olarak açıklayamamıştır.

“Şişe patlar.” şeklindeki öğrenci cevabına, öğretmen *“Şişe patlamaz. Yani en azından bu çocuk bunu daha önce denememiş ya da gözlemlememiştir. Hayal gücünü kullanmış. Şişenin patlayacağını düşünmüş. Sanırım şöyle düşündü: Oradan sıvı akıyorsa, dopdolu, çok fazla, onun etkisi olarak düşünmüştür. Tabi ki eksik ve yanlış bir bilgi.”* açıklaması ile öğrencinin neden böyle bir çıkarımda bulunduğunu tahmin etmeye çalışarak şişenin patlamayacağını, öğrencinin yanlış bilgiye sahip olduğunu söylemiştir. Öğretmenin ifadeleri doğru özel alan bilgisi kabul edilmiştir.

Tablo 24. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

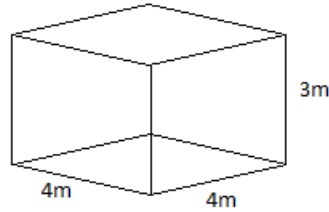
Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Öncelikle konuyu anlattıktan sonra ağız açık ve kapalı şişelerle öğrencilerin önünde bu deneyi yaptım ve öğrencilerle nedenini, farklarını tartıştım. Evet. Yani kapak açıp kapatarak değil ama farklı sıvı miktarlarına göre akış hızı deneyini yapmışım.”				A
“Bu şekilde bahsetmem. Ben bu deneyi kapalı kapak halinde çocuklara deniyorum. Şişeye bir miktar su dolduruyoruz, üstte bir miktar gaz kalıyor. Şişede üç farklı noktada delik açıyoruz. Bu deliklerin olduğu tarafa doğru şişeyi dik şekilde koyuyoruz. Hangi delikten ne kadar su akıyor, buna bakıyoruz. Bunun amacı basıncın derinliğe bağlı olduğunu gözlemleyebilmektir.”				C
“Yine bunda da deney yöntemini kullanırdım. Yani bu yapılan şeyi denerdim. Duruyor mu hızlanıyor mu yavaşlıyor mu, deneme yanılma en güzeli olurdu.”				B
“Bizzat yaptığım bir şey. Biz bahçeye çıkıp bu deneyi yapıyoruz çocuklarla. Ama biz daha çok derinlik farkının basınca etkisini gözlemliyoruz. Ama kapağını kapatarak da durduğunu gözlemliyor çocuklar. Bire bir yapmak, her zaman benim tercihim o.”				B
“Aynısını yaptım. Hatta başıma gelen bir olayı da anlatırdım. Körler derneğinden gelen arkadaşlar vardı 15-20 sene önce. Para toplamışlardı, meğer çok zenginlermiş. Bunu <u>idrar</u> yapan şişe diye çocuklara göstermişlerdi. Hani gösteri esnasında. O zaman internet bu kadar şey değil, çocuklar da bu kadar bilgili değiller bu konularda. Aynısı işte, okuyup üflüyordu şişe idrarını yapıyordu. Sonra okuyup üflüyordu, sıvı akışı kesiliyordu. Mavi kapakta küçük bir delik vardı aslında. Parmağıyla açıp kapatıyordu gibi. Bunu anlatırdım, mutlaka akıllarında kalırdı. Yaşadığımız şeyleri anlatınca daha kalıcı oluyor.”				A

İfadelere bakıldığında öğretmenlerin sınıfta deneyerek anlatmak istediklerini görmekteyiz. Bazılarının ise bu deneyi sıvı basıncının derinlik ile değiştiğini gösteren etkinlik ile karıştırdığı görülmektedir. Bu durum bazı öğretmenlerin konuya uygun etkinlikleri seçebilmede eksikliklerin olabildiği sonucunu çıkarmaktadır. Konu ile ilgili doğru örnekleri, etkinlikleri seçebilmek için konu alan bilgisine tam olarak hakim olunmalıdır.

“Aynısını yaptım. Hatta başıma gelen bir olayı da anlatırdım. Körler derneğinden gelen arkadaşlar vardı 15-20 sene önce. Para toplamışlardı, meğer çok

zenginlermiş. Bunu idrar yapan şişe diye çocuklara göstermişlerdi. Hani gösteri esnasında. O zaman internet bu kadar şey değil, çocuklar da bu kadar bilgili değiller bu konularda. Aynısı işte, okuyup üflüyordu şişe idrarını yapıyordu. Sonra okuyup üflüyordu, sıvı akışı kesiliyordu. Mavi kapakta küçük bir delik vardı aslında. Parmağıyla açıp kapatıyordu gibi. Bunu anlatırdım, mutlaka akıllarında kalırdı. Yaşadığımız şeyleri anlatınca daha kalıcı oluyor.”, “Yine bunda da deney yöntemini kullanırdım. Yani bu yapılan şeyi denerdim. Duruyor mu hızlanıyor mu yavaşlıyor mu, deneme yanılma en güzeli olurdu.”, “Bizzat yaptığım bir şey. Biz bahçeye çıkıp bu deneyi yapıyoruz çocuklarla. Ama biz daha çok derinlik farkının basınca etkisini gözlemliyoruz. Ama kapağını kapatarak da durduğunu gözlemliyor çocuklar. Bire bir yapmak, her zaman benim tercihim o.” açıklamaları ile öğretmenlerin etkinlikler ile soruyu anlatmak istediklerini görmekteyiz. Fakat öğrencilere olayın nedeninin nasıl kavratılacağı ile ilgili açıklamalar olmadığı için kısmen doğru alan ve öğretim bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

4.6. Altıncı Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 8.

Soru 6:

Açık hava basıncının 1 atm olduğu bir yerde, şekildeki gibi bir odanın tabanına açık havanın uyguladığı kuvvet kaç Newton’dur? (1 atm = 10^5 N/m²).

Tablo 25. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bunun için önce hacmini hesaplamamız gerekiyor. 48×10^5 olduğunu düşünüyorum.”	C			
“ 16×10^5 midir?”	A			
“Yani bunun boyutlarla ne ilgisi var, bunu anlayamadım. Yine 1 atm değil mi? Pek emin değilim.”	C			
“...matematik. 1 atm. Tabanına açık havanın uyguladığı basınç Ama burada açık hava basıncı her yerde eşittir. Bu odada uyguladığı atmosfer basıncı da aynıdır diye düşünüyorum.”	C			
“1 atmosferdir.”	C			

Soruda tabana açık hava basıncı tarafından uygulanan kuvvet sorulmaktadır. Bu durumda sorunun cevabı taban alanı $\times 10^5$ şeklinde olmaktadır. Öğretmen cevaplarına bakıldığında soruyu doğru cevaplayan sadece bir öğretmen olduğu görülmektedir. O da emin olmadan “ 16×10^5 midir?” şeklinde soru yöneltmiştir. Öğretmenlerin bu soru için doğru yaygın alan bilgisine sahip olmadıkları görülmektedir. Açık hava basıncı her yerde eşittir, değişmez ifadelerini veren öğretmenler gazların ağırlığından dolayı açık hava basıncının uyguladığı basınç kuvvetini gözden kaçırmışlardır. Örneğin, normal bir insan vücudunun derisinin yüzey alanı yaklaşık $1,5\text{m}^2$ yani 15.000cm^2 'dir. Bu durumda hava insan vücuduna toplam 15.000 N kuvvet uygulamaktadır. Kan basıncı sayesinde bu kuvvetin karşısında durabilmekteyiz.

Tablo 26. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Odanın hacmi kadar açık hava basıncına sahip olacağını düşünüyorum.”	C			
“Ben birime bakarak ulaştım açıkçası. Birim N/m^2 . Şimdi taban alanı $16m^2$. Bizden Newton istediğine göre $1 atm = 10^5 N/m^2$ olarak biliyorsak Newton’u çekmek için atmosferi m^2 ile çarpmak gerekir diye düşündüm.”	B			
“Yani odanın boyutlarıyla bir ilişkisi olmayacağını düşünüyorum. Sıcaklık falan aynıysa değişmemiştir.”	C			
“Yani bir cismin şekliyle, yüksekliğiyle, herhangi bir şeyle ilgili değil. Gaz basıncı için söylüyorum. Onun için herhangi bir noktasına aynı basıncı uygulayacağı bilgisine sahibiz, gazlarda. Bu şekilde düşündüm.”	C			
“Mantiken. Hesap yapmaya ihtiyaç duymadım. Açık hava basıncı eğer 1 atmosfer ise kapalı bir kabın içinde, her yerinde 1 atmosferdir. İşte bunun 4metre uzunluğunda ya da 5metre uzunluğunda olmasına gerek yok.”	C			

Tabana etki eden basınç kuvvetini hesaplamadıkları görülmektedir. Verilen cevaplar açık hava basıncının her yerde aynı olduğu, 1atm olduğu şeklindedir. Açık hava basıncının tabana etki eden kuvvetini hesaplamadıkları için cevapları yanlış yaygın alan bilgisi kabul edilmektedir.

“Ben birime bakarak ulaştım açıkçası. Birim N/m^2 . Şimdi taban alanı $16m^2$. Bizden Newton istediğine göre $1 atm = 10^5 N/m^2$ olarak biliyorsak Newton’u çekmek için atmosferi m^2 ile çarpmak gerekir diye düşündüm” cevabı kısmen doğru yaygın alan bilgisidir. Çünkü bu çözüm yolunda birimlerden yola çıkarak cevabı bulduğunu söylemektedir.

Tablo 40. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Hayır, yok.”		A		
“Bir şey diyemeyeceğim.”		B		
“Benim mantığıma göre bu boyutların verilmesini gereksiz buluyorum.”		C		
“Çocuklara bir kelime oyunu oynatılmış. Yani bilgiden ziyade dikkat ölçülmüş. Çünkü bir şekil verilmiş, 4-4-3 şeklinde hacimsel bilgiler verilmiş ve tabanına denilmiş. Bazı çocuklar taban kelimesinin ne olduğunu bilmiyor. Belki orasını karalayabilirdiniz. Onun haricinde kelime oyunu yapılmış. Dikkat ölçmek ise evet çok güzel ama bilgi ölçmek ise sanki hedefe odaklı değilmiş gibi düşündüm açık söylemek gerekirse.”		C		
“...bu bir zeka sorusu bilgi sorusundan öte.”		C		

Soruda eksik veya gereksiz bir bilgi bulunmamaktadır. Sadece bir öğretmenin soruyu doğru bularak doğru özel alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. Diğer öğretmenler kendi buldukları cevap doğrultusunda odanın boyutlarının verilmesini gereksiz bulmuşlardır. Fakat basınç kuvveti bulunurken gazların etki ettiği alan önemli olduğundan alan hesabı gerekmektedir. Bu noktada öğretmenlerin yanlış özel alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. “...bu bir zeka sorusu bilgi sorusundan öte.” açıklaması, açık hava basıncının etki ettiği basınç kuvvetini bilmeden soruyu doğru çözmenin mümkün olmayacağı için doğru değildir.

Tablo 41. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Öncelikle öğrencilerin açık hava basıncının nelere bağlı olarak değiştiğini ve nasıl hesaplanması gerektiğini bilmeleri gerekiyor. Sonra dikdörtgenler prizmasının hacminin nasıl hesaplanması gerektiğini bilmeleri gerekiyor.”		C		
“Açık hava basıncını bilmek gerekir. Bunun dışında temel dört işlem becerisi gerekir.”		B		
“Yine açık hava basıncını bilmek gerekir.”		C		
“Tabi ki açık hava basıncının ne olduğunu bilmesi lazım. Ve her noktasına eşit bir şekilde vurgu yapacağını bilmesi lazım diye düşünüyorum.”		C		
“Açık hava basıncının sadece yükseklikle, belki havanın sıcaklığıyla ama kapalı mekanlar için oda gibi mekanlar için çok da değişmediğini bilmesi yeterlidir.”		C		

Öğrencilerin, atmosferdeki gazların ağırlıklarından dolayı temas ettikleri yüzeylere basınç uyguladıklarını, bu basıncın açık hava basıncı olduğunu ve 0°C sıcaklıkta, deniz seviyesinde 1 atmosfer olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca 1 atm basınçta 1m^2 ’lik alana yaklaşık 10N kuvvet etki ettiği bilinmelidir.

Öğretmenler, açık hava basıncı, açık hava basıncının nelere bağlı olarak değiştiği, temel dört işlem becerisine sahip olmaları, hacim bilgisine sahip olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Bu açıklamalar net bir şekilde doğru özel alan bilgisini ortaya koyamamaktadır. Hiçbirinin basınç kuvveti kavramına dikkat etmediği görülmektedir.

Tablo 27. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence bu soruda oldukça farklı cevaplar: olmuştur. 48, 16, 12 gibi farklı farklı cevaplar gelmiştir.”			A	
“Benim söylediğim cevabı bulan birkaç kişi olabilir. Diğerlerinin birçoğundan cevap gelmez.”			A	
“Taban alanı hesaplamış olabilir, katı basıncı gibi düşünmüş olabilir.”			A	
“Hacimsel işlemler yapıp bunu çarpacaklarını düşünüyorum. $4 \times 4 = 16$, hani 48×10^5 bu şekilde hacimsel işlemler yapacaklarını düşünüyorum.”			A	
“Cevap veren de vardır, nadir ama, baya büyük sayılar çıkmıştır. 16, 48, 10 üzeri, bol sıfırlı şeyler de gelmiştir. Eğer test şeklinde sormadıysanız.”			A	

Öğretmenlerin öğrencilerden gelebilecek cevapları doğru tahmin ettikleri görülmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğretmenlerin tahmin yürüttüğü cevaplara rastlanmıştır. Bu sebepten doğru alan ve öğrenci bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

“Benim söylediğim cevabı bulan birkaç kişi olabilir. Diğerlerinin birçoğundan cevap gelmez.” ifadesine göre 16×10^5 cevabını bulan 13 öğrencinin olduğu ve birçok öğrencinin de soruyu boş bıraktığı görülmüştür. (Bknz. Ek.2)

Tablo 28. 6.Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“48”	“48 bulmuş öğrencimiz. Hm: yani benim bulduğum cevapla doğru o yüzden doğru cevapladığımı düşünüyorum.”		C	
“16”	“Bir şey diyemeyeceğim bu soruya. Nasıl bulduğunu sorarım açıkçası. Yüzey alanını mı buldun diye sorarım.”			B
“Bu konuyu derste işlediğimizi hatırlamıyorum. Atm kavramını da hatırlamıyorum. Tahminim taban alanı ile 10^5 çarpımı ya da taban alanı x yükseklik/ 10^5 ”	“Neden böyle bir şey yapmış ben anlamadım. Pek mantıklı bulmadım. Atmosfer basıncını, evet biz de bu şekilde işlemiyoruz. Belki ben de o yüzden hatırlamıyorum. Sadece dağdan yükseğe çıktıkça artar mı azalır mı şeklinde işlediğimiz için...”		C	
“ $4 \times 4 = 16m$ $16 \times 10^5 = 160000N/m^2$ ”	“Taban alanını bulmuş. Ben hacimsel gitmiştim. Evet, hemen 10^5 ile çarpmış. Aynen düşündüğüm gibi. Taban bilgisine sahip, tabanın neresi olduğunu biliyor. Hemen taban alanını bulup $1atm=10^5$ olarak vermişsiniz. Hemen çarpmış, düşünmemiş bence.”		C	
“ $4.4.3=48$ 48.10^5 ”	“Hacmini bulmuş. Sonra hacmini de atmosferin içindeki orada verilen, $1atm=10^5 N m^2$ gibi bir şey söylüyor. Metrekareyi bulup metrekareyi çarpmış. O da şuna sebep olmuş olması lazım, spor salonları içinde bizim basıncımızın baya fazla olmuş olması lazım. Hani en azından hacim bulmayı biliyor. Puan verirdim ama tam puan değil tabi.”		C	

“ $4 \times 4 = 16m$ $16 \times 10^5 = 160000N/m^2$ ” cevabını veren öğrenci soruyu doğru cevaplamıştır. Fakat öğretmen cevabı yanlış olarak değerlendirmiştir. Öğretmenin

değerlendirmesi yanlış özel alan bilgisidir. Öğretmenlerden bir başkasında kendisi ile aynı sonucu bulduğu için “48” cevabını doğru kabul ederek yanlış özel alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir.

“...Atmosfer basıncını, evet biz de bu şekilde işlemiyoruz. Belki ben de o yüzden hatırlayamıyorum. Sadece dağdan yükseğe çıktıkça artar mı azalır mı şeklinde işlediğimiz için...” açıklaması ile öğretmen ortaokul düzeyinde formül bilgisi olmadığını, açık hava basıncının yükseklik ile ilişkisine değindiklerini söylemektedir. Kazanımlarda matematiksel bağıntılara girilmediği mevcuttur. Fakat fen bilimleri öğretmeni olarak kendisinin bu hesabı yapabiliyor olması beklenmektedir. Bu durumda konuya ait eksik, unutulmuş basınç bilgilerinin olduğu görülmektedir.

Tablo 29. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

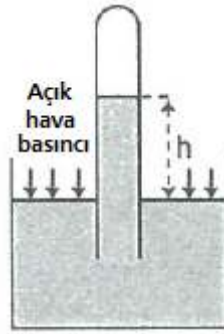
Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bol bol örnek çözmeye çalışırdım. Bu tarz örneklerle yakın.”				C
“Bu soru tamamen ortaokul müfredatı dışında bir sorudur. Ortaokul müfredatında kesinlikle gaz basıncı, açık hava basıncı ile ilgili dört işlem becerisi içeren soru yok. Biz çocuklara sadece temel bilgileri veriyoruz. Karşılaştırmalı soru yaptırıyoruz. Derste açık hava basıncıyla ilgili yaptığımız tek bir şey var. Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça açık hava basıncı azalır. Bunun dışında zaten bilimiz yok. Bu daha çok lise müfredatı ile ilgili.”				C
“Açık hava basıncının boyutlarla ilgisi olmadığını söylerdim. Katı basıncı gibi duruyor ama... Dedim gibi derste bu şekilde işlemediğimiz için, lise müfredatına girdiği için pek bir şey diyemeyeceğim.”				C
“Ben bunu daha çok şöyle anlatmıştım: balonun içindeki basınçla alakalı anlatmıştım. Hani balonu şişiriyoruz, sadece bir noktaya birikmiyor gaz, her yere dağılıyor ve homojen olarak dağılır. Haliyle her noktadaki basınç eşittir diye vurgulamıştım. Balonun içinde herhangi bir yerinde basınç farklıdır diyemeyeceğimize göre bu kapta da en altta da en üstte de basınç aynıdır diye söylerdim.”				C
“Baya komiklik yapardım bununla ilgili. Evet, tuvaletteki basınç daha az atıyorum oturma odanızdaki basınç daha mı fazla? Ebatları farklı olunca gibi bir şey söylerdim. Akıllarında kalırdı diye düşünüyorum.”				C

“Bu soru tamamen ortaokul müfredatı dışında bir sorudur. Ortaokul müfredatında kesinlikle gaz basıncı, açık hava basıncı ile ilgili dört işlem becerisi

içeren soru yok. Biz çocuklara sadece temel bilgileri veriyoruz. Karşılaştırmalı soru yaptırıyoruz. Derste açık hava basıncıyla ilgili yaptığımız tek bir şey var. Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça açık hava basıncı azalır. Bunun dışında zaten bilgimiz yok. Bu daha çok lise müfredatı ile ilgili.” açıklamaları öğretmenin doğru müfredat bilgisi olduğunu gösterebilir. Değişen ortaokul müfredatında basınç konusuna ait kazanımlarda matematiksel bağıntılara girilmemektedir. Fakat öğretmenler genel olarak soruda basınç kuvvetini hesaplamak gerektiğini fark edememişlerdir. Eğer bunu fark edebilselerdi basit bir matematik bilgisi ile soru doğru cevaplanabilirdi.

“Bol bol örnek çözmeye çalışırdım. Bu tarz örneklere yakın.” ifadesinde ise sorunun nasıl anlaşılabileceği üzerine bir açıklama görülmemektedir.

4.7. Yedinci Soru İçin Alan Bilgilerine ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 11.

Soru 7:

Toriçelli deneyini yapan öğretmen boru içerisindeki sıvı seviyesinin değişmesini istemektedir Bunun için ne yaparsa sıvı seviyesi artar? Açıklayınız.

Tablo 30. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Açık hava basıncı etki ediyor. Ortamı değiştirebilir. Mesela deniz seviyesinden daha yukarılara çıkabilir. Bu şekilde sıvı seviyesi değişir. Daha sonra kullandığı sıvıyı değiştirebilir. Bu şekilde de seviyeyi artırabilir.”	B			
“Toriçelli deneyinde kullandığımız sıvılar önemlidir. Cıva yerine su kullanırsa sıvı seviyesinde artış gözlemlenir. Bunun dışında ne artırabilir? Bizim müfredatımız açısından sadece kullandığımız sıvıyı söyleyebilirim.”	B			
“Yüksekliği değiştirmesi lazım. Sıcaklığı değiştirebilir. Deniz seviyesine inebilir. Deniz seviyesinde açık hava basıncı daha fazladır, yukarı çıktıkça azalır.”	B			
“Bulunduğu seviyeden ya yukarı çıkaracak ya da aşağı indirecek. Bulunduğu yüksekliği değiştirmesi lazım, deniz seviyesinden yukarılara çıkması lazım. Toriçelli zaten deniz seviyesinde açık hava basıncını ölçmüş. Bence bulunduğu yerden daha yükseklerle ya da daha alçağa gitmesi lazım.”	B			
“Muhtemelen havanın sıcaklığını arttırırsa borunun içindeki seviye de artar. Onun dışında pek yapabileceği bir şey de yok görünürde.”	B			

Toriçelli deneyinde borudaki cıva seviyesinin artması için; sıcaklık arttırılabilir, deniz seviyesine inilebilir, öz kütlesi daha küçük bir sıvı kullanılabilir, deneyin yapıldığı yerin nem miktarı fazla olursa borudaki yükseklik artabilir. Borunun üst kısmında hava olup olmaması da önemlidir. Borunun üst kısmında hava varsa cıvaya basınç uygulayarak yüksekliğini azaltabilir. Hiçbir öğretmen bütün olasılıkları söyleyememiştir. Genellikle deniz seviyesine yaklaşma ya da uzaklaşma ile ilişkilendirmişlerdir. Soruda sıvı seviyesinin nasıl artacağı sorulmaktadır. Sıvı seviyesi deniz seviyesine inilirse artar. “...*Bence bulunduğu yerden daha yükseklerle ya da daha alçağa gitmesi lazım.*” ifadesinde olduğu gibi yüksekliğin değişmesi gerektiğine değinmişlerdir. Fakat net açıklamalar yapamamışlardır. Eksik ve net olmayan cevaplar verdikleri için ifadeleri kısmen doğru yaygın alan bilgisi kabul edilmiştir.

Tablo 31. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Sıvının türü değişirse basınç değiştiği için böyle düşündüm.”	B			
“Açık hava basıncının, 0 ⁰ C’te 1atm olduğu bilgisiyle ulaştım.”	B			
“Toriçelli deneyini biliyorum. Ve Toriçelli deneyinde de amaç deniz seviyesinde yapılmış. Yukarılara çıktıkça açık hava basıncı azalır ya da artar şeklinde ifadeler kullanır. Eski bir bilgi, Toriçelli deneyinin ne olduğunu bilmem ve açık hava basıncının her katmanda değiştiğini bilmem.”	B			
“...ya sıcaklık ya da alıp kendini bir dağın başına gidip çıkacak gibi bir şey olması gerek ki Günlük şartlarda hadi Ağrı Dağı’nın tepesine gidelim, hadi İstanbul’un deniz kıyısına gidelim gibi bir cevap bence çok pratik bir cevap değil. Ki Ağrı Dağı’nın tepesine de çıksanız basınç biraz daha düşecek yani öyle de bir sıkıntısı var. Bizim yaşadığımız mekan en azından 57-60 metre civarında bir rakımdayız biz. Bu maksimum olsa olsa, hava sıcaklığı arttığında basınç da artacağı için muhtemelen bununla ilgili bir şey söyledim. Bir de bununla ilgili tahtada bir iki tane siteden açık hava basıncını yani günlük hayatımızda meteor.gov.tr gibi sitelerden, şu an işte nerde bulunuyorsanız, atıyorum Kırşehir’de şu an basın ne kadar? 1000 bilmem kaç? Böyle bir şeyler, sıcaklıkla da bağlantı kurardım. Bir şey daha öğrenmiş olurlardı. Hava durumlarına nereden bakacaklarını öğrenirlerdi en azından.”	B			

Öğretmenlerin ifadelerine bakıldığında borudaki seviye artışını deniz seviyesinden yükseklik ile, sıvının cinsi ve sıcaklık ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Verdikleri bilgiler doğrudur fakat tüm maddeleri birlikte söyleyebilen yine olmamıştır. Bu sebepten yaptıkları açıklamalar kısmen yaygın alan bilgisi kapsamında değerlendirilmektedir. “Az önce bahsettiğim gibi ulaştım.” cevabını veren öğretmen ifadesi tabloda yer almamıştır.

Tablo 32. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence yok.”		A		
“Yok. Yazılımda da sormuştum.”		A		
“Hayır, yok.”		A		
“Toriçelli deneyini kısaca bahsedebilirdi. Deneyin ne olduğu ya da hangi koşullar altında yapıldığı vurgulanabilirdi diye düşünüyorum. Çünkü Toriçelli deneyinin ne olduğunu bilmeyen öğrenciler de olabilir. Şekli görerek kanaat getiremez Çünkü biz burada iki kazanımı ölçüyoruz: Bir, Toriçelli deneyinin ne olduğunu bilmesi lazım bir de yükseklikle bağlantısını bilmesi lazım. Onun için ufak bir bilgi, ön açıklama kısmı olabilirdi diye düşünüyorum.”		B		
“...zor bir soru. Bence zor bir soru çocuklar için.”			C	

Soruya bakıldığında eksik veya gereksiz bir bilgi olmadığı görülmektedir. “*Toriçelli deneyini kısaca bahsedebilirdi. Deneyin ne olduğu ya da hangi koşullar altında yapıldığı vurgulanabilirdi diye düşünüyorum.*” değerlendirmesi kısmen doğru kabul edilebilir. 7.sınıf fen bilimleri kazanımlarında Toriçelli deneyi ile ilgili doğrudan bir kazanım yoktur. Fakat bazı öğretmenler buna kısaca değinmektedirler. “*Yok. Yazılımda da sormuştum.*” ifadesi ile bir öğretmen bunu doğrulamaktadır. Eski müfredatta 8. Sınıflarda Toriçelli deneyi anlatılmaktaydı. Eğitim Bilişim Ağı (EBA), Toriçelli deneyini anlatan videolar içermektedir (EBA, 2016).

“...zor bir soru. Bence zor bir soru çocuklar için.” değerlendirmesi yanlış alan ve öğrenci bilgisi kapsamında ele alınmıştır. Öğrencilerin neyi zor ya da kolay bulabileceği, öğretmenlerin öğrenciler hakkındaki önceden yaptıkları tahminler alan ve öğrenci bilgisi kapsamında değerlendirilmektedir. Öğretmenin ifadesi kısmen doğru alan ve öğrenci bilgisi kapsamında ele alınabilir. Çünkü öğretmen sınıfta Toriçelli deneyinden hiç bahsetmemiş ise öğrenciye zor gelebilir. Fakat açık hava basıncının yükseklik ile ilişkisine değinilmektedir. Borudaki sıvı seviyesinin yükseklik ile değişebileceğinin bilinmesi beklenebilir.

Tablo 33. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Açık hava basıncı ve bunun nelere bağlı olarak değiştiğini bilmeleri gerekiyor.”		B		
“Toriçelli deneyinin özelliklerini bilmesi gereklidir. Bu arada bu deneyin kullandığımız borunun şekliyle, boyutlarıyla alakası olmadığını bilmesi gereklidir. Yine açık hava basıncıyla ilgili bilgisi olmalıdır. Bu deneyin bu yüzden yapılması gerektiğini bilmelidir. Bu kadar.”		B		
“Açık hava basıncını bilmek gerekir.”		B		
“Az önce dediğim gibi Toriçelli deneyinin nasıl bir deney olduğunu bilmesi lazım. Onun haricinde açık hava basıncını etkileyen faktörleri bilmesi lazım diye düşünüyorum. Yani yükseklik ve kullandığı sıvının ne olduğu falan, sıvının da çeşitlilik içerebileceğini biliyordur, eğer deneyi biliyorsa.”		B		
“...şimdi Toriçelli deneyini bir kere öğrenmiş olmaları lazım. Deneye bakılırsa bu cıva mı: hangi sıvı olduğunu da söylemiyor gerçi <u>ya</u> . Hani bu borunun boyu 8-10 metre de olabilir. Hani 60-70cm de olabilir. Bilinmesi gereken, muhtemelen bir ezber sorusu bu. Yani sadece ezberleyecek, böyle bir bilgi <u>var</u> . Hacim, hava basıncını arttırmak için ne yaparsınız? havanın sıcaklığını arttırırsa borunun içindeki seviye de artar. Yaratıcı bir şey değil ama, sadece bilgi ölçen bir soru.”		B		

Bu sorunun çözümü için Toriçelli deneyinin amacı, nasıl yapıldığı çok iyi bilinmelidir. Açık hava basıncını ve açık hava basıncını etkileyen etmenler bilinmelidir. Toriçelli deneyinde h yüksekliğinin; kullanılan sıvının cinsine, ortamın sıcaklığına, deniz seviyesinden yüksekliğine, borunun üstünde gaz olup olmaması gibi etkenlere göre değişebildiği, borunun kesitine, uzunluğuna, duruş şekline bağlı olmadığını biliniyor olması gerekmektedir. Öğretmen ifadeleri incelendiğinde h yüksekliğini değiştiren bütün etkenlere değinmedikleri, genel ifadeler verdikleri görülmektedir. Sorunun çözümü için verdikleri cevaplar da düşünüldüğünde h yüksekliğini değiştiren etkilere tamamen değinmedikleri için kısmen doğru özel alan bilgisi kabul edilmiştir.

Tablo 34. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence çoğu sıvıyı değiştirmek, ortamı değiştirmek yani bu tarz doğru cevaplar verdiklerini düşünüyorum.”			A	
“Sıvıyı da değiştirebiliriz gerçi. Bunu söylemeyi unuttum. Cıva dışında yoğunluğu daha küçük bir sıvı alırsak artar. Ama çocuklar bunu hatırlayabilmiş midir bilmiyorum. Anlatırken biz söylüyoruz, <u>sı</u> kullansaydık 10m gibi bir boru kullanmak gerektiğini. Bunu denemenin mümkün olmadığını falan söylüyoruz. Hm: çocuk ne demiştir? Muhtemelen ilk olarak aklına deniz seviyesi gelmiştir. Deniz seviyesine inerse artar demiştir. Suyu söyleyen de olabilir.”			A	
“Eğer deneyin ne olduğunu biliyorsa, muhtemelen sıvının değiştirebileceğini, işte cıva kullanılmış, cıva ne olabilir, onun yerine zeytinyağı falan deneylerde var mesela. Bunun değişiminin vurgulamış olabilir. Ya da yükseklik farkını vurgulayacaktır. Deniz seviyesinden yüksek veya aşağıda diye.”			A	
“Üstünden bastırmaya kalkmışlardır. Yani şöyle elimizi bastırırsak ya da başka bir şeyle bastırırsak da olur. Veya deney tüpünü böyle sağa sola biraz yatırırız gibi cevaplar da vermiş olabilirler. Çok enteresan cevaplar veriyorlar.”			A	

Öğrenci cevapları incelendiğinde öğretmenlerin doğru tahminlerde bulundukları görülmektedir.

Tablo 35. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“Eğer sıvının cinsini değiştirirsek sıvının yoğunluğu değişeceğinden seviyede değişir.”	“Doğru bir cevap diye düşünüyorum.”	A		
“Tüpün ağzı açılmalıdır.”	“Tüpün ağzı açılırsa? Artış olur mu? Açık hava basıncı, sıvı basıncı, buradaki gaz basıncıdır. Açtığım zaman buradaki gaz basıncına açık hava basıncı etki edecek. Olabilir.”		C	
“Açık hava basıncını arttırmalıdır. Bunun için sıcaklık artırabilir.”	“Biz bunu derste hiçbir zaman sıcaklık ile değerlendirmiyoruz. Biz müfredatın verdiği ölçüde yüksekliğe ve içinde bulunan sıvının yoğunluğuna bağlıyoruz. Cıvayla anlatıyoruz ama neden cıva olduğunu işte buna bağlayarak söylüyoruz. Sıcaklık ile ilişkilendirmesi enteresan. E: sıcaklığı artırırsak taneciklerin hareketi hızlanır. Tanecikler hızlanırsa basınç artmaz Kİ, azalması lazım. Çocuğun cevabı yanlış. Çünkü kapalı kap değil, kapalı kap olsa artar, açık havada böyle bir şey olmaz.”		C	
“Her iki kenardan da sıvı aşağıya doğru ittilirirse ortadaki şeklindeki sıvının seviyesi artar.”	“Bu çok sık gördüğümüz cevaplardan biri. Ama çocuklar şunu unutuyorlar: o borunun içinde de bir gaz var. Gaz sıkıştırılabilmesi sonsuza kadar olamaz. Haliyle bir noktada durması gerektiğini bilmesi gerekiyor. Çocukların eksik bilgisi o. Bastırma bile çok fazla ileri gitmeyecektir. Hatta teorik olarak hiç gitmemesi lazım. Ama uygulama olarak az da olsa gazların sıkıştırılmasından dolayı gidebilir. Haliyle yanlış bir cevap olduğunu düşünüyorum.”			B
“Ağrı Dağı’na çıkarsa.”	“Tersinden düşünmüş. Daha aşağı inmesi lazımdı. Yani sorunun sonunu okumamıştır muhtemelen. Bunun için ne yaparsa sıvı seviyesi <u>artar</u> ” diye söylüyor. Bunun artması için açık hava basıncının artması lazım, daha çok hava olması lazım üstte. Ağrı Dağı yukarıda, biraz daha aşağı inmesi lazım. Muhtemelen sorunun ikinci kısmını okumamış. Yoksa bilgisi var çocuğun.”	A		

Farklı öğrenci cevaplarından biri “Tüpün ağzı açılmalıdır.” ifadesi öğretmenlerden birine sorulduğunda öğretmen mantıklı bularak “*olabilir*” demiştir. Fakat Toriçelli deneyinde cam tüpün ağzı kapalı olmalıdır. Eğer tüpün ağzı açılırsa açık hava basıncı oradan da etki edeceği için sıvı tüpün içinde yükselemez. Bu durum fizikte ‘kılcallık’ ile ilişkilidir. Bu bilgi lise müfredatında bulunmaktadır. Bir ortaokul

öğrencisi bunu bilemeyebilir. Fakat fen bilimleri öğretmenleri tarafından bilinmesi beklenmektedir. Öğretmenin ifadesi yanlış özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

“Açık hava basıncını arttırmalıdır. Bunun için sıcaklık artabilir.” öğrenci cevabına öğretmen tarafından yanlış dendiği görülmektedir. Fakat cevap doğrudur. Sıcaklık artarsa borudaki cıva genişler ve cıva seviyesi yükselir. Öğretmen tam tersi bir açıklamada bulunarak cevabı yanlış özel alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 51. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

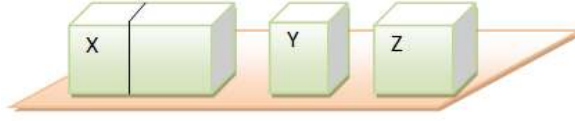
Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Daha çok görsel video gibi şeylerden faydalanarak daha önceden denenmiş deney örnekleri göstererek daha kalıcı öğrenmeler olacağını düşünüyorum.”				A
“Sadece bu deneyin sıvı ile ilişkisini açıkladım. Yani kullandığımız sıvı ile olan ilişkisi bizim için önemlidir. Yani klasik şeylerdir bunlar, cıva yerine su kullanılsaydı ne olurdu? Sonuç nasıl değişirdi? Bunları zaten kullanıyoruz, derslerimizde söylüyoruz.”				B
“Mümkün olsa bir deniz seviyesine inerdik, bir de tepeye falan çıkardık ya da sıvıyı değiştirebilirdik. Tabi bunu cıva ile yapmak tehlikeli olurdu Cıva ile yapılmasına ait bilgiyi bilerek başka bir madde ile daha az yoğun bir maddeyle yapabiliriz.”				A
“Ben eğer uygulayamıyorsam göstermeyi tercih ediyorum.Onu da en rahat videolar yardımıyla gösterebiliyoruz. Bunu uygulatamayız. Çünkü baya ciddi yüksekliklere falan çıkmamız lazım. Bunu da sağlayamıyoruz. Onun için videolar ile göstermeyi tercih ederdim. Bu deneyleri yapanların videoları oluyor. Bu şekilde göstermeyi tercih ederdim.”				B
“Ben bunu genelde şöyle örnek veriyorum. İşte Everest’e çıkan dağcılara eşlik eden oranın köylü, gariban marabası var. Onlar sürekli inip çıktıkları için, onlarda bir problem olmuyor. Ama siz, ben çıksanız mesela ağızımızdan, burnumuzdan kan geliyor gibi bir şey anlatırdım. Bunu çok iyi dinliyorlar o zaman. Hani yükseğe çıktığında ama iki kere anlatıyorum. Yükseğe çıktığında bu sefer içinizdeki basınç daha fazla olduğu için dışarıya çıkıyor. Denizin dibine de indiğinizde sizi eziyor şeklinde. Oradan akıllarında kalıyor. Görsel olarak da görüyorlar. Çünkü Kızıldeniz’e benzetiyorlar. Duymadıkları kelimeler genellikle 12-13 yaşlarındaki çocukların. Böyle ilginç bir şey oluyor. Everest’e Türkiye’den çıkan var mı? Böyle kalıyorlar. Kalıcı oluyor diye zannediyorum.”				B

Öğretmenler yapabilecek imkan olursa deneyi yapabileceklerini ya da video izleterek anlatabileceklerini söylemektedirler. Toriçelli deneyinde cıva yüksekliğini değiştirebilecek her özelliğe değinmedikleri görülmektedir. Örneğin, *”Sadece bu deneyin sıvı ile ilişkisini açıklardım. Yani kullandığımız sıvı ile olan ilişkisi bizim için önemlidir. Yani klasik şeylerdir bunlar, cıva yerine su kullanılsaydı ne olurdu? Sonuç nasıl değişirdi? Bunları zaten kullanıyoruz, derslerimizde söylüyoruz.”* ifadesinde öğretmen sadece sıvı cinsine değinmektedir. Bu durumda öğretmenlerin genel olarak kısmen doğru alan ve öğretim bilgisine sahip olduğu görülmüştür.

“Bunu uygulatamayız. Çünkü baya ciddi yüksekliklere falan çıkmamız lazım. Bunu da sağlayamıyoruz.” açıklamasında öğretmen deneyi yapmanın mümkün olmayacağını düşünerek yanılmıştır. Çünkü Toriçelli deneyi yükseklik ile değişimi çok fazla ölçülme de sıvı cinsi ile değişimi sınıf ortamında yapılabilmektedir. EBA’da (2016) buna benzer bir videonun yayınladığı görülmektedir.

“Everest’e Türkiye’den çıkan var mı? Everest’e çıkan dağcılara eşlik eden oranın köylü, gariban marabası var. Onlar sürekli inip çıktıkları için, onlarda bir problem olmuyor. Ama siz, ben çıksanız mesela ağızımızdan, burnumuzdan kan geliyor gibi bir şey anlatırdım. Bunu çok iyi dinliyorlar o zaman...” şeklinde günlük yaşam ile güncel konular ile ilişkilendirmeye çalışan öğretmenimizin ifadeleri incelendiğinde, açık hava basıncının varlığını farklı örneklerle açıklamak istediği görülmüştür. Fakat dağa çıkıldığında dağcı ya da köylü fark etmeksizin burun kanamaları görülebilmektedir. Öğretmenin yanlış ve eksik bilgiye sahip olduğu sonucu çıkmaktadır. Ayrıca öğretmenler açık hava basıncının ispatı için yapılabilecek farklı etkinliklerden hiç bahsedememişlerdir. Örneğin; su dolu bir kaptı şırınganın hareketli sapını yukarı çektiğimizde açık hava basıncı etkisiyle şırınganın içine sıvı dolar ya da vantuz bir duvara yapıştırılıp içindeki hava çekilirse açık hava basıncının etkisiyle vantuzu yüzeyden sökmek oldukça zor olur. Buna benzer etkinlikler ile açık hava basıncının varlığı anlatılabilir.

4.8. Sekizinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 9.

Soru 8:

Şekildeki dikdörtgenler prizması şeklindeki X cismi işaretli kısımdan düşey olarak kesilerek Y ve Z cisimleri oluşuyor. Cisimlerin zemine yaptıkları basıncın değişmediği görülüyor. Bunun nedenini açıklayınız.

Tablo 52. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Kati cisimlerde kati basıncı ağırlığa ve yüzey alanına bağlıdır. Şimdi biz X’ i orantılı bir şekilde kestiğimizde o ağırlıkla yüzey alanı yine birbirini dengeleyecek. Yani böldüğümüzde aynı orana sahip olduğu için Y ve Z parçalarında yine basınç değişmiyor.”	A			
“Şimdi kati basıncı cismin ağırlığı ve yüzey alanına bağlıdır. Biz bu cismi kestiğimizde cismin ağırlığı azalıyor, fakat yüzey alanı da aynı oranda azalıyor. Dolayısıyla her bir parçada dengeli bir şekilde ayırdığımız için her birinde aynı miktarda basınç devam eder.”	A			
“Bunun nedeni ağırlığı yüzey alanına bölerek bulduğumuz için basıncı, şekli böldüğümüz zaman ağırlık da azalıyor, yüzey alanı da azalıyor. Aynı oranda da azalırsa basınç değişmez.”	A			
“...katılarda basınç yüzey alanına bağlıydı. Haliyle toplamdaki yüzey alanı değişmediği için basıncın da değişmeyeceğini düşünüyorum. Aynı zamanda üstüne ekstra bir ekleme de yapılmamış. Tamamen yüzey alanının değişmemesi ile bağlantı kurdum.”	B			
“Basınç <u>formülünü</u> , katılar için basınç formülünü yazdım. Burada zeminin alanıyla alakalı, alan değişmediği için basıncın değişmesi ya kütleyle yani etki eden kuvvete ya da alana bağlı olduğu için ki ikisinde de bir değişme olduğu için değişmez diye cevap verirdim.”	A			

X cismi şeklindeki gibi iki parçaya ayrıldığında, parçaların zeminlere yaptıkları basınç değişmez. Çünkü kati basıncı ağırlık (kuvvet) ve yüzey alanına bağlıdır. İki

değişken aynı oranda azaldığı için basınçları değişmez. Cevaplara bakıldığında dört ifadenin doğru yaygın alan bilgisi olduğu görülmektedir.

“Katılarda basınç yüzey alanına bağlıydı. Haliyle toplamdaki yüzey alanı değişmediği için basıncın da değişmeyeceğini düşünüyorum. Aynı zamanda üstüne ekstra bir ekleme de yapılmamış. Tamamen yüzey alanının değişmemesi ile bağlantı kurdum.” açıklamasında bulunan öğretmen katı basıncını ağırlık ile ilişkilendirmemiştir. Sadece yüzey alanına bağlamıştır. Bu nedenle cevabı kısmen doğru yaygın alan bilgisi kapsamına alınmıştır.

Bir öğretmenin ağırlığı düşünmeden katı basıncını sadece yüzey alanı ile ilişkilendirdiği için kısmen doğru yaygın alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir. Diğer öğretmenlerin ise yaygın alan bilgileri tam ve doğrudur.

Tablo 36. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Yüzey alanı ve ağırlık ilişkisini düşündüm.”	A			
“Dediğim gibi ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda değiştiği için sabit olur, değişmez.”	A			
“Yüzey alanını düşünerek ulaştım.”	B			

Tabloda bazı öğretmenlerin ifadelerine yer verilmemiştir. Çünkü “...az önce anlattığım şekilde ulaştım.” diyerek birinci tablodaki ifadelerini kastetmişlerdir. Bir öğretmenin ağırlığı düşünmeden katı basıncını sadece yüzey alanı ile ilişkilendirdiği için kısmen doğru yaygın alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir. Diğer öğretmenlerin ise yaygın alan bilgileri tam ve doğrudur.

Tablo 37. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Hayır, bence yok.”		A		
“Yok.”		A		
“Sanırım yok.”		B		
“... bir sıkıntı yok. Ama bir dakika. Bence şekilde X, Y diye şeklinde bir bütün olarak da gösterilebilirdi. Çünkü burası mı X, yoksa büyük parça mı X diye düşünebilir çocuklar. Mesela X’i buraya değil de üst tarafa yazıp X cismini Y, Z diye isimlendirip iki parçaya ayırdığımızı vurgularsak daha iyi olur diye düşünüyorum.”		A		
“...güzel bir soru. Sürekli sorulan sorulardan. Alt alta, üst üste, yan yana çevirdiğimiz tipteki sorulardan. Cisimler üst üste oluyorlar. Alt alta, yan yana diziliyorlar. Standart, klasik sorulardan.”		A		

Soruda eksik veya gereksiz bir bilgi bulunmamaktadır. Öğretmenlerin genel olarak doğru özel alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. “*Sanırım yok.*” ifadesi ile öğretmen emin olamadığı için kısmen doğru kabul edilmiştir. “*...bir sıkıntı yok. Ama bir dakika. Bence şekilde X, Y diye şeklinde bir bütün olarak da gösterilebilirdi. Çünkü burası mı X, yoksa büyük parça mı X diye düşünebilir çocuklar. Mesela X’i buraya değil de üst tarafa yazıp X cismini Y, Z diye isimlendirip iki parçaya ayırdığımızı vurgularsak daha iyi olur diye düşünüyorum.*” açıklamasında soru kökündeki gibi şeklin tamamının X cismi olması gerektiğinin, çizimde daha net gösterilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir.

Tablo 38. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Öncelikle katı basıncının ağırlık ve yüzey alanı ile değiştiğini ama orantılı şekilde bölündüğünde o oranın değişmediğini bilmeleri gerekiyor.”		A		
“Katı basıncını bilmek lazım. Tabi ağırlığı da bilmek lazım.”		B		
“Katılarda basıncın nelere bağlı olduğunu bilmesi lazım. Bir de bu şekli ayırmamızın ya da bütün tutmamızın bir şeyi değiştirmediyi formül doğrultusunda ya da bilgi doğrultusunda yapıyor olması lazım.”		A		
“Basıncın formülünü bilip yerine koymasını eğer kavradıysa çok rahatlıkla çözer. Yani sadece basıncın formülünün bilinmesi, biraz da mantıken davranması. Çünkü burada şöyle örnek veriyoruz: Topuklu ayakkabı ile mi ayağına basıyım? Kışlık ayakkabımla mı ayağına basıyım? Ben 90 kiloyum. Yani hangisinde canınız daha çok acır? tarzında. O zaman kavriyorlar. Ne kadar dar olursa basınç artıyor, geniş olursa azalıyor. Muhtemelen doğru cevap veren çoktur.”		B		

Öğretmenler genel olarak katı basıncının ağırlık ve yüzey alanı ile ilişkili olduğunu bilmektedir. Ağırlık ve yüzey alanının orantılı şekilde bölünmesiyle katı basıncının değişmeyeceği yönünde yapılan açıklamalar doğru özel alan bilgisi kapsamında ele alınmıştır. “*Katı basıncını bilmek lazım. Tabi ağırlığı da bilmek lazım.*” açıklamasında öğretmen ağırlık ve yüzey alanı arasındaki ilişkiden bahsetmediği için kısmen doğru özel alan bilgisi kabul edilmiştir.

“*Basıncın formülünü bilip yerine koymasını eğer kavradıysa çok rahatlıkla çözer. Yani sadece basıncın formülünün bilinmesi, biraz da mantıken davranması. Çünkü burada şöyle örnek veriyoruz: Topuklu ayakkabı ile mi ayağına basıyım? Kışlık ayakkabımla mı ayağına basıyım? Ben 90 kiloyum. Yani hangisinde canınız daha çok acır? tarzında. O zaman kavriyorlar. Ne kadar dar olursa basınç artıyor, geniş olursa azalıyor. Muhtemelen doğru cevap veren çoktur.*” ifadesinde kullanılan örnekler bu soruya tam uygun olmadığı için kısmen doğru olarak değerlendirilmiştir. Verilen örnek ağırlık aynı kalma şartıyla yüzey alanının değişmesine bağlı olarak basıncın değiştiği yönündedir.

Tablo 39. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence çoğunun ağırlık ve yüzey alanının orantılı olarak kesildiğinde o oranın değişmediğini söylemişlerdir.”			A	
“Şöyle cevaplar vermiş olabilirler: Küçük olanın yaptığı basınç daha az, büyük olanın daha fazladır. Çok azı eşit kalır demiştir.”			A	
“Benim gibi cevap vermişlerdir. Yani çoğu doğru cevabı vermiştir. Genelde sıvı basıncını anlamadıklarını düşünüyorum ben. Katı basıncını daha iyi anlıyorlar.”			A	
“Bence bu soruya değişebileceği yönünde cevaplar vermiş olabilir. Yani şöyle: Azalacağını düşünmüşlerdir. Çünkü büyük bir parça küçüğe bölündü. Haliyle azalmıştır diye düşünmüşlerdir, diyorum.”			A	
“Değişmez demişlerdir.”			A	

Öğretmenlerin öğrenci cevapları hakkındaki tahminlerinin doğru olduğu görülmektedir. (Bknz. Ek.2) Bu nedenle ifadeler doğru alan ve öğrenci bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 40. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“Eğer cisimlerin biri dikey olup diğerleri yatay olsaydı o daha fazla basınç uygulayacaktı. Burada hepsi aynı şekil yani hepsi aynı yere basınç veriyor.”	“Çok doğru bir cevap değil. Öğrencinin tam açıklayamadığını düşünüyorum. Biri dikey biri yatay olsaydı o da fazla basınç uygulayacaktı kısmını doğru söylemiş ama sorunun nedenini tam olarak açıklayamamış.”	A		
“Tabanın genişliği basıncı etkilememiş. Yükseklikleri farklı olsaydı yaptıkları basınç değişebilirdi.”	“Mesela dik kesmek yerine eğik bir şekilde kesip yapsaydık sonuç farklı çıkabilirdi. Öğrencinin cevabını kabul etmiyorum. Tabanın genişliği basıncı etkilememiş ifadesini kullanamayız. Katı basıncı direkt yüzey alanı ile ilgilidir. Elbette ki etkisi vardır. Yani farklı bir şekilde kesilmiş olsaydı yüzey alanı farklı olduğunda sonuç değişik olabilirdi.”	A		
“Eğer cisim eğik kesilseydi o zaman değiştirdi. Ancak dikey kesildiği için bir şey değişmez.”	“...dikey, yatay. Yatay kesilseydi de yine bir şey değişmeyecekti ki. Yine ağırlığı yüzey alanına böldüğü zaman, yine ortadan bölse yine değişmezdi. Doğru bir ifade değil.”		C	
“Çünkü aynı Basınç ağırlıktalar. değişmiyor.”	“Ben yüzey alanı ile düşündüm. O ağırlık ile düşündü. Güzel. Eksik bilgi. Ağırlıkla da bağlantılı, sonuçta basınçtan bahsediyoruz. E: yüzey alanını da vurgulasa. Sanki yüzey alanına her noktaya uygulanan ağırlık eşittir, değişmeyecek şekilde asıl basınç tanımını yapsa daha doğru olurdu. Bence eksik bilgisi var. Yüzey alanını unutmuş. Ben de mesela az önce ağırlığı unuttum.”	A		
“Cisim aynı olduğu için zemine yaptıkları basınç değişmez.”	“Cevabı doğru ama açıklaması doğru değil. Çünkü yan tarafa çevrilmiş olsaydı cisim, kesildikten sonra. Oranın alanı farklı olabilirdi. O zaman basınç da farklı olurdu.”	A		

“...dikey, yatay. Yatay kesilseydi de yine bir şey değişmeyecekti ki. Yine ağırlığı yüzey alanına böldüğü zaman, yine ortadan bölse yine değişmezdi” değerlendirmesi yanlış özel alan bilgisidir. Eğer X cisimi yatay kesilseydi basınç değiştirdi. Çünkü ağırlık azalır ama yüzey alanı değişmemiş olurdu. Diğer öğretmenlerin cevapları doğru değerlendirdiği görülmektedir.

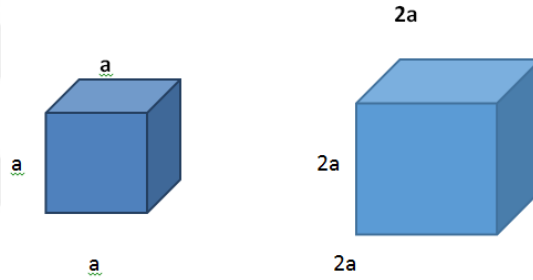
Tablo 41. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bu konuyla ilgili bol bol soru çözmeye çalışırdım, yüzey alanı ve ağırlıkla nasıl değiştiğini göstermek için. Önerilerine buna benzer bir şekil getirip bu şekilde bölerek işlemlerle basıncın değişmediğini göstermeye çalışırdım.”				A
“Basıncı konusu önceki yıllarda daha detaylı anlatılırdı. Konunun içeriği sürekli boşaltılıyor. Biz bile tekrarlamadığımız için basıncın çoğu şeyini unuttuk. Yani: daha önce anlattığımız basınç konusunda vardı. Şu anda fazla değinmiyoruz. Burada da nasıl anlatırdık? Aslında burada sayısal veriler etkili oluyor. Sayısal veriler kullanarak ben bu soruyu cevaplamayı tercih ederim. Şurayı 3br olarak adlandırıp, burada 2br, burada 1br varsa. E ağırlığı da biz ikiye bölmüş oluyoruz. 2’si burada 1’i burada. Yüzey alanı da ağırlıkla aynı oranda azaldığı için değişim gözlenmez derdim. Yani sayıları kullanırdım bu soruda.”				B
“Ben genellikle katı basıncını anlatırken, tabi bu soruyla da çok ilişkili değil ama ben genellikle spor ayakkabı, topuklu ayakkabı ya da ördek, tavuk örneğini, aynı ayakkabı numarasına sahip kadınlardan ağır olanının daha çok kuma batması, aynı kilodaki kadınlardan topuklu ayakkabı giyenin daha çok batması gibi örnekleri veriyorum. Günlük hayatla ilişkilendirmeye çalışıyorum. Ya da traktör tekerinin daha az kuma batmasının nedeninden bahsediyorum. Tabi bu soruyla pek ilişkili olmadı ama...”				C
“...çok ağır bir cismi, işte kum gibi iz bırakabilecek, jöle kıvamında bir şeyin üzerine koysak, o cismi ikiye bölüp yine aynı kıvamdaki yüzeye koysak hani yüzey alanının değişimi şeklinde gösterilebilir. Ama gerçekte bunu uygulamak çok zor. Hayal bir şekilde uygulamak çok kolay. Yine videolardan yararlanırdım. En büyük kurtarıcı.”				A
“Muhtemelen böyle bir şey hazırlasaydım, salam gibi bir şey de getirmem lazımdı. Hani kestiğinizde dikine çevirdiğinizde ne kadar... Bir de öğrencinin şöyle hafiften eline denerdik. Hani eline bıraktığınızda hani bu parça ne kadar elinizi ne kadar acıtıyor? Dikine bıraktığımızda ne kadar acıtıyor? O tarz bir şey olurdu. Ya da oyuncak lego küplerinden falan olabilir.”				B

Bu sorunun çözümü katı basıncı formülü kullanılarak sayısal veriler ile ispatlanabilir. Fakat 7.sınıf fen bilimleri yıllık planında “Sıvı ve gaz basıncını etkileyen değişkenlere ve matematiksel bağıntılara girilmez.” kazanımı yer almaktadır. Basıncı formülleri öğrencilere verilmemektedir. Bu nedenle öğretmenlerin etkinlikler ile belki basit matematiksel beceriler(oran, kesirler gibi) ile soruyu anlatmaları beklenebilir. Buna benzer öğretmen ifadeleri doğru ya da kısmen doğru kabul edilmiştir.

“Ben genellikle katı basıncını anlatırken, tabi bu soruyla da çok ilişkili değil ama ben genellikle spor ayakkabı, topuklu ayakkabı ya da ördek, tavuk örneğini, aynı ayakkabı numarasına sahip kadınlardan ağır olanının daha çok kuma batması, aynı kilodaki kadınlardan topuklu ayakkabı giyenin daha çok batması gibi örnekleri veriyorum. Günlük hayatla ilişkilendirmeye çalışıyorum. Ya da traktör tekerinin daha az kuma batmasının nedeninden bahsediyorum. Tabi bu soruyla pek ilişkili olmadı ama...” açıklaması öğretmenin kendisinin de dediği gibi bu soruyla tam ilişkili olmadığı için yanlış alan ve öğretim bilgisi kabul edilmiştir. Öğretmen bir değişkeni sabit tutup diğerini değiştirdiğimizde basıncın nasıl değiştiğini gösteren örnekler sunmuştur.

4.9. Dokuzuncu Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 10.

Soru 9:

Şekil 14’de (a) tamamen sıvı ile dolu olan kabın tabanındaki sıvı basıncı P’dir. Kap içindeki sıvı (2a)’daki boş kaba tamamen boşaltılırsa kabın tabanındaki sıvı basıncı kaç P olur?

Tablo 42. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Sıvı basıncı yükseklik ve yoğunlukla değişiyordu. Sıvı aynı sıvı olduğu için yoğunluğun bir etkisi yok. Hm: o yüzden yüksekliğe bakacağız. Şimdi kabın genişliği biraz arttığı için yükseklik de biraz azalır. O yüzden basınç da azalır. $P/2$ olur.”	B			
“...birincisinde a^3 kadar su var, a^3 hacimli su var. Yani kütlesi de yaklaşık o kadar. İkincisinde $8a^3$ su var. Yani elimizdeki su bu kadar. Biz birinci kabı ikinci kaba boşalttığımızda a^3 kadar su olacak. Geriye $7a^3$ boş kalacak. Bir kere sıvı seviyesinin aşağıda kalacağı kesin. Basıncın <u>azalması</u> görülecek. Ne kadar yükselebilir sorusunun cevabı da e: a^3 kadar su koyduk ikinci kaba (($4a^3$, $\frac{1}{4}$ a. 2a. 2a)) hm: 4’te 1’i kadar olur.”	A			
“Sıvı basıncı için yoğunluğuna bakarız, aynı sıvı herhalde yoğunluğuna bakmaya gerek yok. Yüksekliğe bakarız, a yüksekliğinde. Bir de yer çekimine bakarız, zaten aynı yerde. Bu durumda sadece yüksekliğe bakarız. O zaman tamamen doluyorsa a kadardır. Diğer kaba koyduğumuzda $a/2$ olur. O da $P/2$ olur.”	B			
“Tamamen sıvı ile dolu, onu da anladık. Şimdi şöyle bir şey var: kapalı bir kap mı? Ağız? Burada da kapalı olacak ama bir miktar hava birikimi olacak. Yüksekliği değişecek mi? E tabi ki değişecek. Hacimsel olarak dağıldığında.) Yüksekliğe bağlı olarak basıncın azalacağını düşünüyorum.((e: ama a^3 ... tabanına yaptığı basıncı...)) İnsanda acaba yanlış mı yapıyorum düşüncesi oluyor. Bence yarım yani $\frac{1}{2}$ P kadar bir değişim olacak diye düşünüyorum.”	B			
“P olmaz, diye düşünüyorum.”	C			

Sıvı basıncı, sıvının cinsine ve derinliğine bağlıdır. $P=h.d.g$ formülü ile hesaplanmaktadır. Bu soruda aynı sıvı a^3 hacimli bir kaptan $8a^3$ hacimli bir kaba konulduğunda sıvının kaptaki derinliği $a/4$ kadar olacaktır. Bu durumda ikinci kaptaki sıvı basıncı derinlik ile orantılı azalarak $P/4$ olacaktır.

Öğretmenlerin cevapları incelendiğinde sadece bir öğretmenin doğru yaygın alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. Diğer öğretmenler sıvı miktarındaki yükselişi hacimsel olarak düşünmedikleri için, kabı iki kat daha büyük görerek doğrudan $P/2$ olur demişlerdir. Basıncın azalacağını düşünerek cevabı bulmaya çalıştıkları için kısmen doğru yaygın alan bilgisi olarak kabul edilmiştir. “*P olmaz, diye düşünüyorum.*”

ifadesi yanlış yaygın alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenin bir sonraki ifadesinde “...Muhtemelen aynı kalması lazım. Yanlış söyledim, aynı kalması lazım. Yine P olur.” diyerek sorunun cevabından emin olmadığı net görülmüştür.

Tablo 60. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Sıvı basıncı derinliğe bağlıdır. Taban alanına değil derinliğe bakmak önemlidir. Şimdi birinci kpta küp tamamen dolmuş. Dolayısıyla küpün hacmi kadar su vardır, a^3 kadar suyumuz var. Bu sıvıyı biz ikinci şekle koyduğumuzda yine a^3 kadar bir alanı kaplayacaktır. İkinci şekilde a^3 dediğimiz alan ne kadar yüksekliğe çıkarılabilir? Bunu bulabilmek için $a^3 =$ diyorum, yüksekliğe h dersem taban alanı x yüksekliği arıyorum ben. $2a \times 2a$, buradan h 'ı çekiyorum $a^3 / 4a^2$ buradan h 'ı $1/4$ buluyorum. Yükseklik 4'te 1 oranda azaldığı için basınç da P'den P/4'e düşer.”	A			
“Sadece yüksekliğe bakacağız burada. a tabanında a kadarsa, $2a$ tabanında o zaman bunun yarısı kadar yer dolduracak dedim. $a/2$ kadar yer doldurur. Böyle düşündüm.”	C			
“Buradaki hacmin aynen korunduğunu düşünüyorum. Diğer kaba konduğunda da aynı hacim korunacak. <u>Hacmi</u> korumak için yüksekliğini azaltacak. Çünkü yüzey alanı artmış. Hatta $1/4$ formunda bile olabilir. Eksik yapmış olabilirim. E: yükseklik değiştiği için sıvı basıncının azalacağını düşünüyorum.”	A			
“Şu an hesaplamadım ama muhtemelen yine basınçtan. Buradaki yüksekliği ile taban alanını kullandığım zaman muhtemelen o da 1'e denk gelecek. Muhtemelen aynı kalması lazım. Yanlış söyledim, aynı kalması lazım. Yine P olur.”	C			

Öğretmenlere cevaba nasıl ulaştıkları sorulduğunda, bir öğretmen ilk etapta soruyu yanlış çözdüğünü fark ederek hacim bilgisini düşünüp P/4 olabilir demiştir. “*P olmaz diye düşünüyorum*” cevabını veren öğretmen “*Şu an hesaplamadım ama muhtemelen yine basınçtan. Buradaki yüksekliği ile taban alanını kullandığım zaman muhtemelen o da 1'e denk gelecek. Muhtemelen aynı kalması lazım. Yanlış söyledim, aynı kalması lazım. Yine P olur.*” şeklinde yanlış yaygın alan bilgisi ortaya koymuştur.

Tablo 61. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bence yok.”		A		
“Yok.”		A		
“yok, galiba”		B		
“Benim burada sıkıntım: birinci kapalı bir kap, hiçbir şekilde gaz basıncı yok. İkinci kaba koyduğumuzda aslında her noktasında dememiş, onun için çok büyük bir fark olmaz AMA sıkıştırılmış mı sıkıştırılmamış mı gibi bir düşünce olabilir benim için. Çünkü sıvılar az da olsa sıkıştırılıyor. Bu da basıncı etkileyecektir. Ağzı kapalı bile olsa içeride bir miktar gaz birikiyor. Bunun etkisi olur mu diye düşündüm. Ağzı açık bir kap kullanılsa daha mı kolay daha mı kafa karışıklığını giderir diye düşündüm. Hani ağzına kadar tamamen dolu, ağzı açık bir kap.”		C		
“Valla, sıkıntı görmedim. Bir sorun yok herhalde.”		B		

Soruda eksik veya gereksiz bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çıkarımı emin olmadan yapan öğretmenlerin ifadeleri kısmen doğru özel alan bilgisi olarak alınmıştır. Ağzı açık kap kullanılmasını öneren öğretmenin ifadeleri yanlış özel alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 43. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Matematiksel bilgi gerekli. Bu tarz şekillerin alan ve hacimlerinin nasıl hesaplanması gerektiğini bilmeleri gerekiyor. Sonra sıvı basıncının nelere bağlı olarak değiştiğini çok iyi bilmeleri gerekiyor.”		A		
“Bir kere hacim bilgisi şarttır. Sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek şarttır. Suyun kütle, hacim, yoğunluk bilgisi de şarttır. Bunlar.”		A		
“...sıvı basıncını bilmek lazım. Sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu.”		B		
“Benim cevabımın doğru olduğunu düşünerek gidersem, hacim bilgisine sahip olması lazım. Hacim değişmeyeceği için diğer kaba geçtiğinde yüksekliğin düşeceğini hesaplayabilmesi lazım. E sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilmesi lazım”		A		
“Sıvıların yüksekliğe ve taban alanına bağlı bir basınç oluşturdıklarını. Duvarların yani zeminlerinde en azından öyle. Üst taraflarda değil ama. Zemine aynısını yaptıklarında, formülde yerine koymaları yeterli olurdu herhalde.”		C		

Bu sorunun çözümü için öncelikle sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilerek, sıvı cinsi değişmiyorsa sıvının derinliği ile doğru orantılı değiştiği bilinmelidir. Sıvının ikinci kaptan ne kadar yükseleceğinin bulabilmek için hacim bilgisine sahip olunmalıdır. Matematiksel bilgilere ihtiyaç vardır.

“Sıvıların yüksekliğe ve taban alanına bağlı bir basınç oluşturduklarını...” ifadesinde öğretmenin sıvıların basıncı hakkında tam doğru bilgilere sahip olmadığı görülmektedir. Sıvıların basıncı yüzey alanına, kabın şekline bağlı değildir.

Tablo 44. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Bu matematiksel bir soru olduğu için yine çok değişik cevaplar gelmiştir diye düşünüyorum.”			A	
“Güzel bir soru ama bu soruda ortaokul seviyesi değildir. Bu soru lise seviyesidir. Lise seviyesinde ise çok üst düzey bir öğrenci değilse yapamaz.”			C	
“Her şeyi yapmış olabilirler bu soruda. Her şey beklenebilir. Azaldığını bilmişlerdir ama doğru cevabı bulamamış olabilirler.”			A	
“...çocuklar ilk başta katılarda basıncı çok iyi anlıyorlar. Mantık zor gelmiyor, basit bir işlem yapıyorlar. Sıvılarda basınca gelince o alışkanlığı yok etmekten korkuyorlar. Onun için ağırlık değişmiyor, yüzey alanı arttı, basınç azalır demiş olabilirler. Ama sayısal olarak nasıl cevap vermiş olabilirler? Az önce benim yaptığım hatayı yapabilirler. Bu 2a'yı düşünüp yarıya düşmüştür diyebilirler. ¼'e falan düşmesi lazım mesela. Belki matematiksel bir hata ile yanlış cevap vermiş olabilirler.”			A	
“Soruya bakılırsa iki tür cevap gelmiştir. Ya P'ye eşit demiştir ya da P' ye eşit değildir demiştir. Tabi okulun ve sınıfın durumuna göre çok değişiyor. Çünkü eğer ortaokul öğrencileri ise bunlar e: bunun için matematik gerekiyor. Matematikte genelde 5'lerde, 6'larda büyük sayıyı küçük sayıya bölebiliyorlar ama küçük sayıyı büyük sayıya bölmekte çok sıkıntı çekiyorlar. Bu ilkökul öğretmenleri ya da matematik öğretmenleri ile de alakalı. Yani sizin tek başınıza üstesinden gelebileceğiniz bir şey değildir diye zannediyorum.”			A	

Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplar hakkında genel tahminlerin doğru olduğu görülmektedir. P, P/2, P/4, 2P, 3P, basınç azalır, değişmez vb. şeklinde çeşitli cevaplar verilmiştir. “Güzel bir soru ama bu soruda ortaokul seviyesi değildir. Bu soru lise seviyesidir. Lise seviyesinde ise çok üst düzey bir öğrenci değilse yapamaz.”

açıklaması yanlış alan ve öğrenci bilgisi kapsamındadır. Çünkü ortaokul 7.sınıf basınç konusuna ait kazanımlarda sıvı basıncı ve sıvı basıncının nelere bağlı olarak değiştiği matematiksel bağıntılar olmadan söylenmektedir. Öğrenciler sıvı derinliği ile basıncı ilişkilendirebilmelidir. Belki ortaokul seviyesinde matematiksel hacim bilgisinde sıkıntı oluşabilir. Lise seviyesinde çözülebilmesi için üst düzey öğrenci olması gerektiği de yanlıştır. Üç boyutlu, soyut düşünmenin daha da iyi geliştiği yaş gruplarında hacim bilgisi de hesaba katılarak sorunun çözümü yapılabilirdir. Fen bilimleri dersinde başarılı olabilmek, matematik becerilerinin gelişmiş olması ile yakından ilişkilidir. Dört işlem becerilerinde iyi olmayan öğrenciler konuya ait formülleri bilseler dahi sonucu bulamamaktadırlar.

Tablo 45. 6. Görüşme Sorusuna Ait Konu Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“P”	“Bence, yanlış bir cevap. Ama öğrencinin neyi düşünerek bu cevabı verdiğini bilmiyorum.”			B
“Ağırlıklar aynı yüzey alanı 2 kat arttığından bence P/2 olur.”	“Sıvı basıncı yüzey alanı ile ilgili değildir. Cevap yanlış.”			B
“ $\frac{1}{4}$ olur. Çünkü ağırlığında bir değişim yok. Yüzey alanı 4 kat artmış. Yüzey alanı arttıkça basınç azalır.”	“İşte genelde katı basıncıyla karıştırılıyor. Çocuklar sıvı basıncını genellikle ağırlıkla ilişkilendiriyor, ilgisi olmadığını söylememize rağmen. Bu da öyle yapmış. Yüksekliğe bağlayamamış. Sıvı basıncında böyle bir şey oluyor. Katı, sıvı basıncını birbirine karıştırıyorlar. Katı basıncında bir sıkıntı yok. Sıvı basıncına geçtiğimizde katı basıncı ve sıvı basıncını karıştırıyorlar. Bu cevabı yanlış buldum.”		C	
“P olarak kalır. Daha fazla yüzeye yayılmış ve daha az yükseklik olmuştur.”	“Katılardaki basınç gibi düşünüp, sıvılardaki basıncı da işin içine almış. Bence P olarak kalmaz. Yüzeye yayılmış, yükseklik azalır <u>demis</u> , hacmin korunduğu bilgisine <u>sahip</u> . Ama şey yok sıvılarda basınç. Sıvılarda basınç bilgisinin eksik olduğunu düşünüyorum.”	A		
“Sıvı basıncı yoğunluk, yer çekimi ivmesi ve yüksekliğe bağlıdır. Sıvı diğer kaba aktarıldığında yükseklik 4’te 1’e düşer ve basınç P/4 olur.”	“Bana mantıklı geldi çocuğun söylediği. Yani baştaki kısım zaten normal kısmı. Kaba boşaltıldığında evet, 2a imiş 2a imiş, $\frac{1}{4}$ ‘e düşmesi mantıklı. Doğru, çocuk doğru cevap vermiş. Ben biraz önce yanıldım, muhtemelen.”	A		

“Sıvı basıncı yoğunluk, yer çekimi ivmesi ve yüksekliğe bağlıdır. Sıvı diğer kaba aktarıldığında yükseklik 4’te 1’e düşer ve basınç $P/4$ olur.” şeklindeki öğrenci cevabını, “Bana mantıklı geldi çocuğun söylediği. Yani baştaki kısım zaten normal kısmı. Kaba boşaltıldığında evet, 2a imiş 2a imiş, $\frac{1}{4}$ ’e düşmesi mantıklı. Doğru, çocuk doğru cevap vermiş. Ben biraz önce yanıldım, muhtemelen.” açıklamaları ile öğretmen cevabı doğru bularak kendi yaptığı hatayı da fark etmiştir. “P” olarak cevap veren öğrencinin cevabını öğretmen yanlış bulmuştur fakat nedenini açıklayamadığı için ifadesi kısmen doğru kabul edilmiştir. Öğrencinin sıvı basıncının etkileyen etkenleri göz önünde bulundurmadığı için bu cevabı vermiş olabileceği söylenebilir. “ $\frac{1}{4}$ olur. Çünkü ağırlığında bir değişim yok. Yüzey alanı 4 kat artmış. Yüzey alanı arttıkça basınç azalır.” katı basıncı ile açıklandığı için öğretmen bu cevabı yanlış bulmuştur. Fakat öğrencinin bulduğu matematiksel sonuç doğrudur. Öğretmen, ulaşılan cevabın doğru fakat açıklamasının yanlış olduğunu belirtmediği için ifadesi yanlış özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 46. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Dersimde buna benzer kaplar getirerek onların gözü önünde deneyerek sıvı seviyesindeki değişimi görmelerini sağlayabilirdim.”				B
“...hiçbir öğrenci bu soruyu çözemez. Hani tesadüfen çok çok üst düzey, aşırı zeki öğrencilerimiz var. Onlar belki çözer diyorum. Onun dışında kimse yapamaz. <u>Lise öğrencilerine nasıl anlatırdım? Lise öğrencilerinin bu konuyu işlerken ne kadar bilgisi olduğunu hiç bilmiyorum. Matematiksel açıdan bilgileri gereklidir.</u> ”			C	
“Bu şekilde küplere benzeyen saklama kapları bularak, birinci kaba sıvıyı doldurur, sonra diğerine boşalttırarak yüksekliğini ölçtürebilirdim. Şu an aklıma sadece bu geliyor. Başka bir şey gelmiyor.”				B
“Açık söylemek gerekirse, klasik bir öğretmenim. Bunu ben matematik üzerinden anlatırdım. Biraz sayısal zeka gerekli diye düşünüyorum. Hayal güçlerini kullanamayız. İşlemlerle anlatmayı tercih ederdim. Çünkü basıncı göstermek için ekstra bir cihazımız yok. Onun için ne kadar müfredat dışı da olsa bunu işlemlerle <u>kanıtlar</u> işlemi vermesem bile, bakın bunun bir formülü var, formülle bu şekilde yapılıyor, bakın azalıyor şeklinde vurgu yapardım. Ya da o teorik bilgi var ya: Yükseklik azalınca basınç azalır. Bu bilgiyi verir, bu bilgi üzerinden açıklardım.”				B
“Muhtemelen iki farklı büyüklükte şişe alırdım. Bir tanesi normal su şişesi, bir tane de 2,5-3 litrelik büyük şişelerden. E: alt kısımlarında da eşit seviyede delik açıp bir sıvıyı diğer şişeye aktardığımızda sıçrama mesafelerine bakardık gibi geliyor.”				A

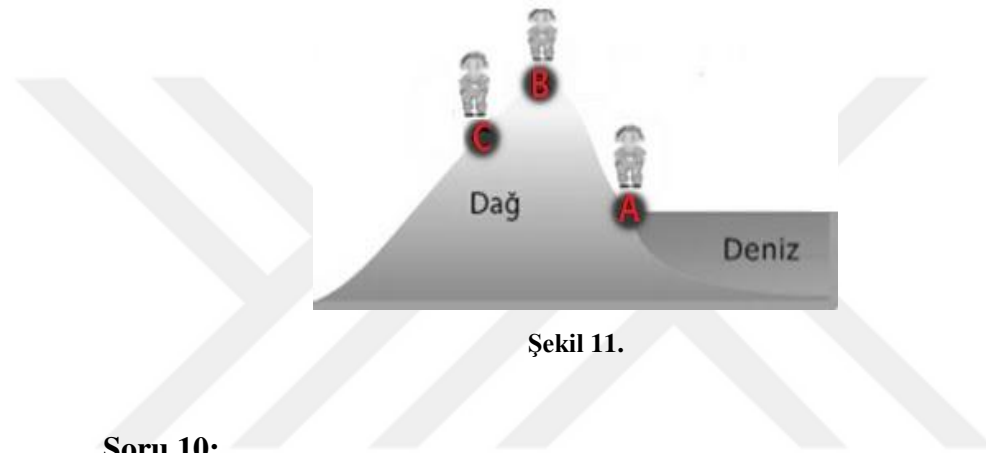
Bir öğretmenin bu sorunun sadece iyi düzeyde lise öğrencileri tarafından ‘belki’ çözülebileceğini düşünmesi yanlış alan ve öğrenci bilgisi olarak değerlendirilmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde bazı ortaokul öğrencilerinin de doğru cevap verebildiği görülmektedir. Sıvı basıncı kazanımlarını iyi kavramış, matematiksel düşünme becerisine sahip ortaokul ve lise öğrencileri bu soruya doğru cevap verebilmektedir.

Öğretmenlerin genel olarak sınıfta etkinlikler yaparak anlatabileceklerini görmekteyiz. Fakat nasıl etkinlikler, deneyler seçeceklerine fazla değinmemektedirler. “*Muhtemelen iki farklı büyüklükte şişe alırdım. Bir tanesi normal su şişesi, bir tane de 2,5-3 litrelik büyük şişelerden. E: alt kısımlarında da eşit seviyede delik açıp bir sıvıyı diğer şişeye aktardığımızda sıçrama mesafelerine bakardık gibi geliyor.*” şeklinde

uygulanabilecek bir etkinlik ile sıvı basıncının derinlik ile nasıl değiştiği açık ve net görülebilmektedir.

Sorunun çözümünü formüller açıklamayı tercih eden öğretmenin ifadeleri ise kısmen doğru kabul edilmiştir. Çünkü değişen müfredat ile ortaokul kazanımlarında basınç formülleri verilmemektedir. Bu durumda çocukların kavrayabileceği sıvı basıncı etkinliklerine yönelmek daha doğru olmaktadır.

4.10. Onuncu Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 11.

Soru 10:

Emir dağ gezisine çıkmıştır. Bu gezide kendisine etki eden açık hava basıncını büyükten küçüğe sıralayınız. Nedenini açıklayınız.

Tablo 47. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Açık hava basıncı deniz seviyesinde fazla deniz seviyesinden yukarılara çıktıkça azalıyordu. Bu yüzden büyükten küçüğe doğru sıralarsam $A > C > B$ olarak sıralama yaparım.”	A			
“Büyükten küçüğe doğru sıralaması şu şekildedir: Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarı çıktıkça azalır. Dolayısıyla deniz seviyesine ne kadar yakınsa o kadar fazla basınç vardır. Bu yüzden en fazla basınç A’da. Sonra C, sonra B.”	A			
“ $A > C > B$ ”	A			
“Açık hava basıncı en çok A’da sonra C’de sonra B’de olacaktır.”	A			
“A,C,B.”	A			

Dünya çevresindeki hava tabakası çeşitli gazlardan oluşmaktadır. Bu gaz tabakasına atmosfer denir. Atmosferdeki gazlar ağırlıklarından dolayı bulundukları yüzeye basınç uygular. Buna açık hava basıncı denir. Yükseklerle çıktıkça üzerimizde bulunan hava ağırlığı azalacağı için açık hava basıncı azalır. Bu durumda açık hava basıncı $A > C > B$ şeklinde sıralanır. Bu soruda öğretmenlerin hepsinin doğru yaygın alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 48. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarı çıktıkça azalır. Deniz seviyesinden tek tek yukarı çıktığımda denize en yakın A, sonra C, sonra B.”	B			
“Deniz seviyesinde açık hava basıncı daha fazladır. Yukarılara gittikçe azalır.”	B			
“Çünkü deniz seviyesinde basınç daha fazla, dağa çıktıkça basıncın azaldığını düşünüyorum.”	B			
“Atmosferin ne kadar altındaysanız basınç o kadar fazla. Ne kadar atmosferin daha içlerine doğru giderseniz ya da çocukların anlayacağı şekilde deniz kenarında basınç <u>fazla</u> , dağ tepelerinde azdır.”	A			

Genel olarak açık hava basıncının deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça azaldığı söylenmiştir. İfadeler eksik bilgiler içermektedir. Bir öğretmen haricinde diğerleri yukarılara çıktıkça hava ağırlığı azaldığı için atmosfer basıncının azaldığını söylememiştir. Bu sebepten üç ifade kısmen doğru yaygın alan bilgisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 49. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Görmüyorum.”		A		
“Yok.”		A		
“Yok.”		A		
“Yok diye düşünüyorum.”		A		
“Yo, güzel bir soru.”		A		

Soruda eksik veya gereksiz bir bilgi bulunmamaktadır. Bu soruda öğretmenlerin hepsi doğru özel alan bilgisine sahiptir.

Tablo 50. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Açık hava basıncının nelere bağlı olarak değiştiğini bilmek gerekiyor. Ve deniz seviyesinden yukarılara doğru çıktıkça açık hava basıncında nasıl bir değişiklik olduğunu iyi şekilde kavramış olmaları gerekiyor.”		B		
“Açık hava basıncının yüksekliğe bağlı olarak değiştiğini bilmesi gerekir. Açık hava basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek lazım.”		B		
“Açık hava basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek lazım.”		B		
“Deniz seviyesinde açık hava basıncının daha çok olduğunu, deniz seviyesinden yukarı çıktıkça daha az olduğunu bilmesi gerekiyor.”		A		
“Çocukların neleri bilmeleri gerekir? Muhtemelen, dünyayı yuvarlak çiziyoruz. Dağlar, çukurlar, denizler gibi bir şey yapıyoruz. Etrafındaki hava küreyi de çizdikten sonra işte tamamen örnek olsun diye veriyorum: Erciyes Dağı’nın üstündeki hava katmanı 32km iken İstanbul’daki hava katmanının kalınlığı 33km gibi bir şey çıkıyor. Oradan yorumlardı, yorgan kalınlığı hesabı gibi.”		B		

Açık hava basıncı yükseklik, sıcaklık, yoğunluk, yer çekimi ile değişir. Bu soruda deniz seviyesinden yukarı çıktıkça atmosferi oluşturan gazların yoğunluğu azaldığı için havanın ağırlığı azalır ve basınç azalmış olur. Öğretmenler genel olarak açık hava basıncının yükseklik ile değiştiğini söylemişlerdir. Fakat deniz seviyesinden yükseğe çıktıkça açık hava basıncının azaldığını net olarak açıklamamışlardır. Bu şekilde açıklayan 1 öğretmen olduğu görülmektedir. Açık hava basıncını değiştiren diğer etmenleri de net açıklamadıkları için kısmen doğru özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir.

Tablo70. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Ben çoğunun doğru cevaplar vermiş olduğunu düşünüyorum.”			A	
“ $A>C>B$ demiş olabilir. Olasılıkları sıralıyorum: $A>B>C$ olabilir, $B>C>A$ olabilir, $C>B>A$ demiş olabilir. Dört olasılık da var. Birincisi $A>C>B$, zaten doğru cevap. Açık hava basıncının nasıl artıp azaldığını çok karıştırıyorlar. Bazen dağda daha çoktur diyorlar, $B>C>A$ diyebiliyorlar. Bazen direkt şekle bakıyor A’ dan sonra B var, sonra C var böyle bir yorumda bulunabiliyor. Bunlar öğrencilerim de gördüğüm durumdur. Ama genelde bir sınıfın yüzde yetmişi doğru cevabı verebilir bu soruya.”			A	
“ $B>C>A$ demiş olabilirler, hepsi eşittir demiş olabilirler. Genellikle derste $B>C>A$ diyorlar. Tam tersini söylüyorlar. Yani aşağıya inildikçe üzerindeki havanın daha fazla arttığını düşünemiyorlar.”			A	
“Zirvedeki her zaman daha büyüktür diye düşünüp, B, C, A diyeceklerini düşünüyorum.”			A	
...ya A,C,B diye cevap vermişlerdir. Ya da bunun tam tersini yapmışlardır. Yani başka ihtimal yok. Yani şimdi şeyden yanılabilirler, <u>deniz</u> ... Şekildeki dağ diye söylediği C ve B’ yi dağın tepesi olarak algılamadıysa... Ya doğru cevap vermişlerdir ya da onun tam tersini vermişlerdir.”			A	

Öğrenci cevapları incelendiğinde tahminlerin doğru olduğu görülmektedir. Öğrencilerin nerede zorlanacaklarını, nerede nasıl hatalar yapabileceklerini, düşünülmemiş bilgilerin tespitini yapabilmek alan ve öğrenci bilgisi kapsamında değerlendirilmektedir.

Tablo 71. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
" $A > C > B$ Çünkü ne kadar yükseğe çıkarılırsa hava o kadar soğur."	"Aslında sıralama olarak doğru bir cevap vermiş ama nedenini yanlış açıklamış."	A		
" $A > C > B$, deniz seviyesine yakın ortamlarda yer çekimi sayesinde basınç daha fazladır."	"Basınç havanın ağırlığı ile alakalı değil."		C	
" $C > A > B$ 'dir. Çünkü dağ havası orman, ağaç vs. açık hava basıncıdır. Ağaçlar oksijeni oluşturduğu için daha fazla basınç vardır. Ve birey daha çok etkilenir."	"Yanlış. Çok yaratıcı bir cevapmış. Değişik bir bakış açısı. Yanlış cevaplar veriyorlar ama böyle bir nedene bağlanmasını ilk defa gördüm. Hm: ilginç. ((ağaçlar oksijeni oluşturduğu için daha fazla basınç vardır. $C > A > B$)) En yüksekte de hava az diyor yani. Aslında yukarı çıkıldıkça oksijenin azaldığını düşünmüyor, ağacı düşünüyor, değişik yani."	A		
" $A > C > B$. Çünkü deniz seviyesinde basınç fazladır. Çekirdeğe yakındır. Dağın tepesinde çekirdekten uzaklaşmıştır. Basınç azalır."	"Çok güzel bilgiye sahip. Bazen ben de öğrencilerime böyle anlatıyorum. Bize uygulanan hava basıncının yer çekiminin etkisinden olduğunu düşünüyoruz. Bence çok güzel cevap vermiş. Gezegenimizin çekirdeğinden bahsediyor. Sanki disiplinler arası, konular arası bağlantı kurmuş gibi geliyor. Doğru cevaplamış bence."	A		
" $A > C > B$ Çünkü yer çekimi kuvveti dünyanın ortasında olduğu için yukarı çıkıldıkça azalır."	"Tam tersini söylemiş. E: çocuk ağırlığı ile ilgili bir şey söylemiş. Bu basınçla alakalı değil ama. Diğer konu ile karıştırmış herhalde."		C	

" $A > C > B$, deniz seviyesine yakın ortamlarda yer çekimi sayesinde basınç daha fazladır." cevabına öğretmen yanlış diyerek basıncı hava ağırlığı ile ilişkilendirmemiştir. Öğretmen yanlış özel alan bilgisine sahiptir. Çünkü yer çekimi arttıkça basınç da artar. Cisimlerin ağırlığı yer çekimi ile ilişkilidir. Dünya'nın şeklinden dolayı yer çekimi kutuplarda fazla, ekvator da azdır. Buna göre kutuplarda basınç daha fazladır.

" $A > C > B$ Çünkü ne kadar yükseğe çıkarılırsa hava o kadar soğur." şeklindeki öğrenci cevabı sıralama olarak doğru, açıklama olarak yanlış bulunmuştur. Öğretmenin değerlendirmesi doğru özel alan bilgisi kabul edilmiştir. Fakat öğretmen sıcaklık ve açık hava basıncı arasındaki ilişkinin nasıl olacağına değinmemiştir.

Sıcaklık, açık hava basıncı etkiler. Isınan hava genişler ve hafifler, soğudukça sıkışır ve ağırlaşır. Bu nedenle havanın soğuk olduğu yerlerde açık hava basıncı yüksek,

sıcak olduğu yerlerde açık hava basıncı düşüktür. Öğrenci tam tersini düşünerek açıklamıştır.

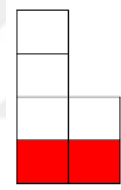
Tablo 51. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“...yani öncelikle konuyu iyi kavratmaya çalışırdım. Bol bol örnek çözmeye çalışırdım. Çünkü sınıf ortamında bununla ilgili bir deney yapılamayacağı için örnek çözerek kavramalarını sağlardım.”				B
“...aslında biraz yoğunlukla alakalıdır. Daha iyi anlaması için? Yani söyleyeceğim tek cümle yeterlidir. Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça basınç azalır.”				C
“Ben genellikle şunu örnek veriyorum ama çok da doğru bir örnek mi bilmiyorum ama akıllarında kalsın diye bir bulut çiziyorum yukarıda, en aşağıda, deniz seviyesinde bir çocuk çiziyorum. Sonra buluta kadar üst üste bir sürü çocuk çiziyorum. En alttaki çocukta daha fazla hava var, sonra onun üstündeki daha az hava var, sonra onun üstündeki şeklinde üstünde ne kadar az hava varsa daha az açık hava basıncı etki eder diyorum.”				A
“Şimdi biz bunu yukarılara doğru çıktıkça basıncın azaldığını zaten söyledik. Dağcılarla ilgili videoyu göstermiş olduk. Çocuk zaten bu bilgiye sahip. O videoyu da gördükten sonra çok sıkıntı yaşamıyorlar. Ama <u>çekirdek</u> vurgusunu her zaman yapmam diye düşünüyorum. Onun için tamamen eski bilgilerini kullanmalarını bekledim.”				B
“Ağrı Dağı’na çıkan insanların maske taktığını ya da uçaktaki... çıktıkça veya işte uçağa binen var mı, kulaklarınız hiç ağrıdı mı veya niye uçakta şu kadar para veriyorsun da küçük bir şeker veriyorlar ya da sakız çiğnetiyorlar şeklinde bir şey diye, herhalde öyle başlardım.”				B

Sınıf ortamında göstererek, öğrencilerle yaparak öğrenmenin çok daha kalıcı olduğu bir gerçektir. Öğretmenler genel olarak sınıfta etkinlik yaparak anlatabileceklerine değinmişlerdir. Bu konuda öğretmenler doğru bilgiler vermişlerdir. Fakat “...*değişik etkinlikler yapardım, bol soru çözerdim...*” şeklindeki açıklamalar yetersiz kalmaktadır. Tam olarak hangi etkinliği, soruyu, örneği seçtiklerini belirtmeleri beklenmektedir. Bu açıklamalarda bulunan öğretmenlerin ifadeleri kısmen doğru alan ve öğretim bilgisi olarak kabul edilmiştir. “Ben genellikle şunu örnek veriyorum ama çok da doğru bir örnek mi bilmiyorum ama akıllarında kalsın diye bir bulut çiziyorum yukarıda, en aşağıda, deniz seviyesinde bir çocuk çiziyorum. Sonra buluta kadar üst

üste bir sürü çocuk çiziyorum. En alttaki çocukta daha fazla hava var, sonra onun üstündekinde daha az hava var, sonra onun üstündekinde şeklinde üstünde ne kadar az hava varsa daha az açık hava basıncı etki eder diyorum.” açıklaması incelendiğinde öğretmenin öğretmenlerin dikkatini çekerek, kendine özgü bir yöntemle açık hava basıncının nasıl yukarılara çıktıkça azaldığını anlattığı görülmektedir. Belirlemiş olduğu metod doğru alan ve öğretim bilgisi kapsamındadır. “...aslında biraz yoğunlukla alakalıdır. Daha iyi anlaması için? Yani söyleyeceğim tek cümle yeterlidir. Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça basınç azalır.” ifadesi ile öğretmenin alan ve öğretim bilgisi kapsamında yeterli bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Sadece açık hava basıncının yukarı çıktıkça azalacağını söyleyerek sorunun anlaşılabilirliğini düşünmesi yanlış alan ve öğretim bilgisi kapsamına alınmıştır.

4.11.On Birinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar



Şekil 12.

Soru 11

Şekildeki eşit bölümlendirilmiş kaptaki 2 bardak sıvı varken kabın tabanındaki sıvı basıncı P ’ dir. Kaba 2 bardak daha sıvı konulunca kabın tabanındaki sıvı basıncı kaç P olur?

Tablo 52. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“2 bardak sıvı kabın 2 bölmesini doldurmuş ve basınç P’miş. Şimdi ben kaba 2 bardak daha sıvı koyarsak yükseklik 2 katına çıkar, dolayısıyla basınç da 2 katına çıkar. Ben 2 P olur diyorum.”	A			
“Kaba 2 bardak daha sıvı konulursa basınç 2P olur.”	A			
“2 bardak 2 bölmeyi doldurmuş. 2 bardak daha koyarsak 2 küp daha dolar. Aynı sıvı olduğu için yoğunluk değişmeyecek. Aynı yerde olduğuna göre yer çekimi de değişmeyecek. Dolayısıyla sadece yüksekliğe bakıyoruz. Yükseklik 2 katına çıktığı için, 2P.”	A			
“Ben yükseklik arttıkça basıncın da artacağını düşünüyorum. Yani 2 katına çıkacağını düşünüyorum.”	A			
“2’ye çıkar. 2P olur.”	A			

Başlangıçta iki bardak sıvı varken iki bölme dolarak basıncın P olduğu söylenmiştir. İki bardak daha sıvı eklendiğinde iki bölme daha dolarak sıvının yerden yüksekliği 2 katı olacaktır. Sıvı basıncı yer çekimi ivmesi, derinlik ve sıvının cinsine bağlıdır. Bu soruda yer çekimi ivmesinin, sıvının cinsinin aynı olduğu kabul edilirse basınç yükseklik ile değişecektir. Sıvı yüksekliği 2 katına çıkacağı için basınç da iki katına çıkarak 2P olacaktır.

Öğretmenlerin hepsinin bu soruda yükseklik-basınç ilişkisi kurarak doğru yaygın alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 53. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Sıvı basıncı derinlikle alakalıdır. Şekilde 2 bardak sıvı 2 küpü doldurmuş. Biz 2 bardak daha su eklersek şekilde 2 küp daha dolacaktır. Birincisinde h kadar yükseklik varsa, iki bardak daha eklediğimizde 2h yükseklik olacaktır. Dolayısıyla h yükseklikte P kadar basınç varsa 2h yükseklikte 2P kadar basınç olur.”	A			
“Yükseklik 2 kata çıkacağı için basınç da 2 katına çıkar.”	A			
“Sıvı miktarı artıyor. İki bardakla iki kare dolmuş, iki bardak daha eklediğine göre üstten iki kare daha dolacaktır. Bundan dolayı yükseklik arttıkça basıncın da arttığını düşünüyorum.”	A			
“Şekli takip ettim anlayabildiğim kadarıyla. Eğer bir kutucuk bir bardak suya denk geliyorsa, şekilde de 2 bardak daha su koyduğumuza göre hani bir bardak, bir bardak, bir bardak arttırmış olacağız. Her kutucuğun üstünde kütle ikiye çıkacağı için basınç da ikiye çıkmış olacak.”	B			

Öğretmenlerin yükseklik arttıkça sıvı basıncının da aynı oranda artacağı bilgisini kullanarak doğru yaygın alan bilgisine sahip oldukları görülmektedir. “...*Her kutucuğun üstünde kütle ikiye çıkacağı için basınç da ikiye çıkmış olacak.*” cevabında kütle 2 katına çıktığı için basıncın 2 katına çıktığı söylenmektedir. Basıncın 2 katına çıktığı doğrudur ama bu yükseklik 2 katına çıktığı içindir.

Tablo 54. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Hayır, görmüyorum.”		C		
“Hayır.”		C		
“Aynı sıvıdan konuluyordur herhalde, belirtmeye gerek yok. Yo: bulamadım.”		B		
“bence yok.”		C		
“Yo, güzel bir soru. Sürekli, eskiden çok sorulurdu. Hatta işte bunu L şeklinde, ters çevrilmiş, düz çevrilmiş vardı. Günümüzde herhalde o kadar çıkmıyor ama eski 6, 7, 8. sınıflardaki sınavlarda çıkardı.”		C		

Soruda sıvının cinsi hakkında herhangi bir şey söylenmemektedir. Öğretmenler de buna dikkat etmeden aynı sıvı olduğunu düşünerek soruyu cevaplamışlardır. Fakat

soruda aynı sıvı ya da sıvının cinsi değişmemektedir gibi açıklamalar bulunmadığı için eksik bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

“Aynı sıvıdan konuluyordur herhalde, belirtmeye gerek yok. Yo: bulamadım” ifadesiyle sadece bir öğretmenin bu durumun farkına vardığı görülmektedir. İfadesi kısmen doğru özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir. Çünkü aynı sıvıdan olup olmadığı kesinlikle belirtilmelidir.

Tablo 55. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek gerekir.”		B		
“Sıvı basıncının derinliğe bağlı olduğunu bilmek gerekir. Yüzey alanına bağlı olmadığını bilmesi gereklidir.”		B		
“Sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek lazım.”		B		
“Yani dikkatli olması lazım. Çünkü 2 bardak 2 kareyi doldurduysa, 2 bardağın daha 2 kareyi dolduracağını bilmesi lazım. Bazen bu durumu kafalarında geçiriyorlar. Bir de yüksekliğin basınca etkisini bilmesi lazım.”		B		
“Sıvı basıncının bir yükseklik ile yani diğer etmenler aynı kalması şartıyla bağlı olduğunu bilse yeterli herhalde.”		B		

Sıvı basıncının nelere bağlı olarak değiştiğini ve sıvı basıncının nasıl hesaplandığının bilinmesi gerekmektedir. Değişen müfredat ile ortaokullarda sıvı basıncı formülü verilmemektedir. Bu nedenle sıvının cinsi, yer çekimi ivmesi aynı olmak şartıyla sıvı basıncının derinlik ile doğru orantılı olarak arttığının bilinmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin verdikleri ifadelerin eksik bilgiler içerdikleri görülmektedir.

Tablo 56. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“İşlemleri bir soru, farklı farklı cevaplar gelmiş olabilir.”			A	
“Benim söylediğim mantıkla yaparak, 2P diyenler çıkmıştır. İki bardakta P olduysa iki bardak daha eklendiğinde 2P olmuştur diyebilirler ama doğru bir mantık mıdır? Şekil böyle olduğu için doğrudur. Başka bir şekilde yanlış mantık çıkabilir. Ama genel olarak çocuklar benim dediğim mantıkla yapar ya da hiç yapamaz.”			A	
“2P demişlerdir diye düşünüyorum.”			A	
“Ben iki katına çıktığını söylemişlerdir diye düşünüyorum. Çünkü çok zorlayacağını düşünmüyorum.”			A	
“2P çıkmıştır, 4P çıkmıştır söyleyenler çıkar. P olarak kalmış diyen de çıkmıştır. Ama doğru cevabı vermişlerdir diye düşünüyorum.”			A	

Öğrenci cevapları incelendiğinde öğretmenlerin doğru tahminlerde bulundukları görülmektedir.

Tablo 57. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“18 P”	“Çok fazla işlem yani yapmadığını düşünüyorum ama neye göre bu cevabı bulduğunu bilmiyorum.”			B
“3P”	“Neden? diye sorarım öncelikle. Ne düşünerek 3P dediğini öğrenmek isterim ve ona göre bir yorumda bulunurum.”			B
“P=h.d.g iken P=2h.d.g olur. Yükseklik ile basınç doğru orantılı bu yüzden basınç artar. 2P olur.”	“Cevabı doğru.”	A		
“Değişmez. Çünkü yüzey alanında değişim yoktur.”	“Yine katılarda basınca gitmişler. Yüzey alanında bir değişim yoktur. Ama ağırlık artışı var diyelim, katılar olarak düşünmüş olsaydık. Onun da bir etkisi var. Ama sıvıların basıncında yüzey alanının bir önemi yok. Yüksekliğin bir önemi var. Yanlış bir bilgiye, EKSIK bir bilgiye sahip diyelim.”	A		
“Yine eşittir. P olur, çünkü basınç her yerde aynıdır.”	“İçine bir şey konulmadığı müddetçe öyle ama içine madde ilavesine gidilmiş. Doğru kabul etmezdim.”	A		

Öğretmenlerin, “18P” ve “3P” cevaplarını öğrencilerin neye göre bunu bulduklarını sorgulamak istemeleri doğru bir yaklaşım olmakla birlikte cevapların yanlış olduklarını net bir şekilde ifade etmedikleri için kısmen doğru özel alan bilgisi kabul edilmiştir.

“ $P=h.d.g$ iken $P=2h.d.g$ olur. Yükseklik ile basınç doğru orantılı bu yüzden basınç artar. $2P$ olur.” öğrenci cevabı doğrudur ve öğretmen doğru bir değerlendirmede bulunmuştur. Diğer iki öğretmenin de yanlış olan öğrenci cevaplarını fark ederek doğru değerlendirmelerde bulundukları görülmektedir.

Tablo 58. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Aslında en iyisi denemektir. Ama bu soru için kolay bir yöntem değil. Uygun kap bulmak gereklidir. Ama bu kabı bulmak kolay değil. Gerçi biz sanayi bölgesindeyiz. İstedığımız zaman istediğimiz ilginç şeyler bulabiliyoruz. Kaba delik açıp, bu delikteki değişime bakarak. Suyun ne kadar uzağa gittiğini cetvel yardımıyla ölçüm yaptırarak. Ortaokul seviyesinde formül yok. Lise düzeyinde kullanılabilir. Hatta çok daha iyi işe yarar. Sayısal zekaya sahip öğrenciler için en net çözüm yöntemidir zaten. Ama bizim seviyemizde böyle bir durum yok. O yüzden direkt yükseklik değerine baktırarak buldurmayı tercih ederim.”				A
“Yani, aynı sıvı olduğu için yoğunluğun aynı olduğunu, e: aynı yerde olduğu için yer çekiminin değişmeyeceğini söyledim. Yükseklik artıkça da tabanda ne kadar fazla sıvı varsa, tabana etki eden ne kadar sıvı varsa basıncın artacağını, doğru orantı olacağını söyledim. Ama nasıl bir etkinlik yaptım onu şu an düşünemedim. Hı: şey yapılabilir, bir kap alıp h yüksekliğinde bir de 2h yüksekliğinde kum dolu bir havuza koyup, kum dolu havuzda 2P olanın daha çok battığı gözlemlenebilir. Böyle bir şey olabilir.”				A
“Mesela şey yapılabilirdi, gerçi çok gerçekçi olur muydu bilmiyorum ama hava dolu bir balonu, dibine yerleştirdiğimizi düşünelim. Bir kap olarak düşünelim, yapılabilirse tabi ki. Sürekli su ekleyerek balonun üzerindeki basıncın etkisini yani balonun büyüyüp küçülmesine bakılabilirdi diye düşünüyorum.”				C
“...muhtemelen naylon poşet gibi bir şeyin içinde domates gibi bir şey doldurmam gerekiyor bunda. Hani ne kadar çok domates üst üste denk getirirsem alt tarafı o kadar çok ezileceğini fark eder. O zaman böyle cevap vermezdi diye düşünüyorum. Değişmezdi dediği için...hani. Veya muhtemelen pek yapabileceğimiz bir şey değil ama çocuklara kağıttan karton veya kutu şeklinde bir şey yapıp, üst üste dizdirmek belki buna sebep olurdu. Yumuşak kağıttan, altının daha çok ezileceğini fark ederdi diye düşündüm.”				B

Öğretmenlerin soru çözümü için etkinlikler seçerek anlatmaları doğru alan ve öğretim bilgisi kapsamında değerlendirilmektedir. Öğrencilerin dikkatini seçecek örnek ve etkinlikler alan ve öğretim bilgisi kapsamında olmaktadır. Öğretmenlerin sıvı basıncı için doğru etkinlikleri seçtikleri görülmektedir. “...muhtemelen naylon poşet gibi bir şeyin içinde domates gibi bir şey doldurmam gerekiyor bunda. Hani ne kadar çok domates üst üste denk getirirsem alt tarafı o kadar çok ezileceğini fark eder. O zaman böyle cevap vermezdi diye düşünüyorum. Değişmezdi dediği için...hani. Veya muhtemelen pek yapabileceğimiz bir şey değil ama çocuklara kağıttan karton veya kutu şeklinde bir şey yapıp, üst üste dizdirmek belki buna sebep olurdu. Yumuşak kağıttan, altının daha çok ezileceğini fark ederdi diye düşündüm.” açıklamasında öğretmen hep katı basıncına yönelik örnekler verdiği için kısmen doğru olarak değerlendirilmiştir.

4.12. On İkinci Soru İçin Alan Bilgilerine Ait Bulgular ve Yorumlar

Soru 12: Ortalama öz kütlesi 1g/cm^3 olan göldeki suyun yüzeyinden 2metre aşağıdaki su basıncı kaç Pascal’dır? (Yer çekimi alan şiddetini $g= 10\text{N/kg}$ alınız.)

Tablo 80. 1. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Şimdi suyun yoğunluğu 1g/cm^3 , suyun yüzeyinden 2 metre aşağıda dediğine göre yani yüksekliği 2 metre alacağız, yer çekimini de vermiş 10, hepsini çarptığımızda 20 Pascal olduğunu düşünüyorum.”	B			
“Formül uygulaması. ((h.d.g, sıvı basıncı)) Derinlik 2m, yoğunluk 1, yer çekimi ivmesi de 10. ((2.1.10=20 Pa)) bu şekilde.”	B			
“Pascal’ın kilogram olarak açılımını şu an hatırlayamadım. Hatırlayabilsem yapacağım ama... Yine yüksekliğe bakıyoruz, 2 metre. Öz kütlesi 1, su zaten. Yer çekimi de 10’muş. Ama g/cm^3 olduğu için santimetreye çevirsek daha doğru olur. ((2m=200cm, 200.1.10=2000 Pascal)) 2000 Pascal. Ama bir saniye gram ve kilogram, bunu da değiştirmek lazım. Sanki bildiğim her şeyi unuttum şu an.”	B			
“Formülü uygular muhtemelen. Ama şu an birim çevirisi ile ilgili bazı sıkıntılarım var çocuk nasıl çevirir üzerine. ((h.d.g yapsak)) Yazabilir miyim? h,d,g, 2.1.10=20pascal olarak düşünürdüm. Çünkü 1 Pascal= 10N mu 1N mu N/g mıydı onu hatırlayamayacağım. AMA <u>kg</u> var orada. He: bir kere birim çevirisi yapmak lazım. ((Kg’a çevirmek lazım ama...mümkün değil. Napardım?)) h.d.g formülünü kullanmak lazım. Çocuklar bu bilgiye sahip mi? Ben nerede hata yapıyorum? Şu an kafamda çok şüphelerim var. Birimsel çeviri sıkıntım var şu an. Onun için tam olarak cevabını söyleyemeyeceğim bunun.”	B			
“20.000 Pascal derdim.”	A			

Bu soruda, $P=h.d.g$ formülü ile sıvı basıncı hesaplanmalıdır. Fakat birim çevirilerine dikkat edilmelidir. İki öğretmenin birim çevirilerine dikkat etmeden doğrudan sonucu buldukları, iki öğretmenin çeviri yapması gerektiğini fark ettikleri fakat doğru çevirileri yapamadığı için sonuca ulaşamadıkları görülmektedir. Sonuçlara bakıldığında öğretmenlerin birim çevirileri yapmada eksik oldukları görülmektedir. Çeviri bilgisine tam sahip olmadıkları için kısmen doğru yaygın alan bilgisine sahip oldukları görülmektedir. “20.000 Pascal derdim.” cevabı doğru yaygın alan bilgisidir.

Tablo 81. 2. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Formül kullanarak.”	B			
“Derinlik, öz kütle ve yer çekimini çarpacaktım. Ama Pascal’ı, kg/cm^2 cinsinden falan hatırlayamadım. Çünkü derste de kullanmadığımız için. Liseyi hatırlamaya çalışıyorum ama onu da şu an anımsayamıyorum. Çünkü üniversitede görmedik biz de basınç konusu işlenmedi. Kullanmadığım için de tekrar etmedim açıkçası.”	B			
“Sıvılarda basınç formülü.1 Pascal kaç birime eşit olacak diye düşündüm. Ona göre de cevap verirdim.”	B			
“Yükseklikle öz kütle ya da yer çekimini çarptım, basıncı o şekilde buldum. Öz kütlesi 1gram zaten 2 metre aşağıda olduğuna göre bunu santimetreye çevirdim, 200 gibi bir şey etti. Çarpınca çıkan sayı neyse işte o doğru cevaptır.”	B			

Çeviri bilgilerine tam sahip olmadıkları için verdikleri bilgilerin kısmen doğru yaygın alan bilgileri oldukları görülmektedir.

“Çünkü üniversitede görmedik biz de basınç konusu işlenmedi. Kullanmadığım için de tekrar etmedim açıkçası.” açıklamasında bulunan öğretmen lisans programı esnasında basınç konusunu görmediklerini, ortaokul seviyesinde fazla kullanılmadığı için hatırlayamadığını ifade etmektedir.

Tablo 59. 3. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Hayır, görmüyorum.”		A		
“Tekrar bakmalıyım. yok.”		A		
“Yok, sanırım.”		B		
“...Eksik bir bilgi yok bence.”		A		
“Yo, sıkıntı yok. Hatta bu ortaokul, yani bizim için hazırlanan bir soru, lisede olsaydı yer çekimi... Bir sıkıntısı yok, hesaplanabilir. Ama müfredatta bunun hesaplaması kaldı mı, emin değilim şu an.”		A		

Soru incelendiğinde eksik veya gereksiz bir bilgi olmadığı görülmektedir. “Yok, sanırım.” ifadesi emin olmadan söylendiği için kısmen doğru özel alan bilgisi olarak alınmıştır. “Hatta bu ortaokul, yani bizim için hazırlanan bir soru, lisede olsaydı yer çekimi... Bir sıkıntısı yok, hesaplanabilir. Ama müfredatta bunun hesaplaması kaldı mı, emin değilim şu an.” açıklamanın başında ortaokul için hazırlanan bir soru derken, cümlelerin sonunda müfredatta olup olmadığından emin olmayan öğretmenin çelişkili ifadeler kullanarak müfredatta tam hakim olmadığı görülmektedir. Sıvı basıncı ortaokul müfredatın da yer almaktadır. Fakat değişen müfredat ile formül ve çeviri sorularına yer verilmemektedir. Bu durumda öğretmenin alan ve öğretim bilgisi açısından yetersiz bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 60. 4. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Sıvı basıncını bilip bir de nasıl hesaplandığını bilmeleri gerekir.”		B		
“Formül bilgisi şarttır. $P=h.d.g$ formülünü bilmelidir. Bu olmadan da yapabilir mi? <u>Düşünüyorum: yani ortaokul seviyesi için zordur.</u> ”		B	A	
“İşte benim gibi pascal’ın diğer türlerden değerini hatırlamak lazım. Bir de tabi sıvı basıncının formülünü de hatırlamak lazım. Onu hatırlamak da yeterli değil, birbirlerine dönüşümlerini hatırlamak lazım. Ben hatırlayamadım şu an mesela.”		A		
“Bence 1-Formül 2-Birim çevirisi bilgisi 3- 1 Pascal ne kadar hani: o vurgu. Gerçi N.m idi dimi Pascal? Yani bu bilgilere sahip olması gerekir.”		A		
“Sıvı basıncını hesaplama formülünü bilmesi lazım. Öz kütle ile yüksekliği çarpıp çarpmayacağını, yer çekiminin çok bir etkisi... Kİ 10 zaten, standart yapıştıracak, herhalde öyle bir şey.”		B		

Sorunun çözümü için sıvı basıncının formülü ve çeviri bilgisi gereklidir. Bu bilgilerin gerekliliğini sadece bir öğretmen ifade etmiştir. Diğer ifadelerin eksik oldukları görülmektedir. “*Düşünüyorum: yani ortaokul seviyesi için zordur.*” Açıklamasını yapan öğretmen ortaokul öğrencilerinin zorlanacağını farkına vararak doğru alan ve öğrenci bilgisi değerlendirmesinde bulunmuştur. Birim çevirileri ortaokul öğrencilerinin genellikle zorlandıkları bir konudur. Bu durum matematik bilgisinin bazen yetersiz kalması ile ilgili olabilmektedir. Bu noktada fen ve matematiğin birlikte ilerledikleri görülmektedir.

Tablo 61. 5. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“Çok farklı cevaplar gelmiştir, çünkü işlemsel bir soru yine.”			A	
“2, 20 cevapları gelebilir. 2 ve 10 ile ilgili değişik cevaplar gelebilir.”			A	
“Onlar da benim gibi karman çorman bir şey demişlerdir herhalde. 2000 falan demişlerdir herhalde. Belki 20 diyen çok olmuştur.”			A	
“Ben bir ortaokul öğrencisinin bunu tam olarak cevaplayamayacağını düşünüyorum. Ama benim az önce düşüğüm gibi hepsini çarpıp 20 diyebilir diye düşünüyorum.”			A	
“2’den 22.000’ e kadar gelmiştir hocam. Her türlü cevap gelmiştir. Bölen çıkar, toplayan çıkar, her türlü olabilir.”			A	

Öğretmenlerin öğrenci cevapları hakkında yaptıkları tahminlerin doğru oldukları görülmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin çoğunun çevirilere dikkat etmeden verilen tüm sayıları çarparak sonucu 20 Pascal buldukları görülmektedir. İşlemsel hataların yapıldığı, 20 ve katlarına ait sonuçların bulunduğu dikkat çekmektedir. 20.000 Pascal şeklinde doğru cevabı bulabilen iki öğrenci olduğu görülmektedir fakat yaptıkları işlemler incelendiğinde sonucu rastgele buldukları anlaşılmaktadır.

Tablo 62. 6. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğrenci Cevapları	Öğretmen İfadeleri	Doğru Özel Alan Bilgisi	Yanlış Özel Alan Bilgisi	Kısmen Doğru Özel Alan Bilgisi
“20 Pascal”	“1, 2 ve 10’u çarparak bulduğunu düşünüyorum, h.d.g formülünden. Doğru olduğunu düşünüyorum.”		C	
“20.000 Pascal”	“...şuna dikkat etmedim. $\text{cm}^3 - \text{m}^3$, N-kg. Buna dikkat etmedim. Birimlere dikkat etmek gerekiyor. ((Pascal = N/m^2)) Bir hesap yapmam lazım. ((2m.lg/cm^3 . 10N/kg , hm: bunların birbirini götürmesi için kg’a çevrilmesi lazım. $2\text{m.lx10}^{-3}\text{kg/cm}^3$. 10N/kg , Newton’u m^2 ye çevirmek lazım. 1cm^3 kaç m^2 dir? 1x10^{-6} , $2\text{x10}^{-3}\text{x10/10}^{-6}$ =2000 bir yerde işlem hatası mı yaptım ben? Evet. 20000)) Öğrencinin cevabı doğru olabilir.”		B	
“2.h.d.g=2.1.10=20N/m ² metre cm’ye dönüştürülmeliydi ama yapamadım.”	“O da benim gibi. Yapması gerektiğini biliyor ama yapamıyor. İşte onunki de benimki gibi hatalı. ((N/m^3 olamaz.)) Pascal’ı katı basıncında da düşünüyorum. Ağırlık/yüzey alanı yapıyoruz. N/m^2 oluyor. O zaman N/m^2 gibi bir şey bulmalıyız. Cevapta Pascal’a karşılık gelebilmesi için. Bu da cm cinsinden verilmiş, işte birimler karışıyor. Benim bulduğum bambaşka bir şeydi yanlış hatırlamıyorsam. Bilmiyorum ama 2000 olabilir cevap. Emin olmayarak söylüyorum.”		C	
“ 1.2.10 =20”	“Ben kendimin yanlış olduğunu düşünüyorsam, onun da yanlış olduğunu düşünüyorum. Çünkü birimlere dikkat etmemiş. Ben de birimlerde sıkıntı yaşadım. Birimleri düzgün çevirse doğru cevaba ulaşırdı diyorum.”	A		
“2000. 2m=200cm 200x3=600 200x10=2000N”	“Ben doğru kabul ederdim. 600’ü bulmuş bulmamış, 3’ü nerden buldu. Muhtemelen 3’ü sayı diye gördü hani cm^3 ’ün üçünü sayı olarak aldı. Ben kabul ederdim. Yani ben kabul ederdim. Bu kadar da ayrıntılı sormazdım.”		C	

“20 Pascal” cevabını değerlendirmeleri istenen öğretmenlerden bir tanesi, öğrencinin kendisi ile aynı sonucu bulmasından dolayı cevabı doğru kabul etmesi yanlış özel alan bilgisi olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen birim çevirileri yapması gerektiğini fark edememektedir. Aynı cevap için başka bir öğretmen birim çevirilerinin

farkına varmıştır ve kendisinin de yanlış yaptığını söyleyerek öğrenci cevabının da yanlış olduğunu söyleyerek doğru özel alan bilgisi ortaya koymuştur. 20.000 Pascal şeklindeki doğru öğrenci cevabını değerlendirmesi istenen öğretmen, kendisinin birim çevirileri yapmadığını fark ederek, birim çevirileri yapmaya çalışmıştır. Fakat doğru işlemler yapamayarak öğrenci cevabını emin olmadan “*doğru olabilir*” şeklinde değerlendirmiştir. Öğretmenin bilgisi kendi eksikliğini görüp yine de cevaba net ulaşamadığı için kısmen doğru alan bilgisi kapsamına alınmıştır.

Soruya en başta 20.000 Pascal şeklinde doğru cevap veren öğretmenin ise “2000 Pascal” cevabını doğru kabul ederek yanlış özel alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 63. 7. Görüşme Sorusuna Ait Alan Bilgilerinin Sınıflandırılması

Öğretmen İfadeleri	Yaygın Alan Bilgisi	Özel Alan Bilgisi	Alan ve Öğrenci Bilgisi	Alan ve Öğretim Bilgisi
“...dersimde konuyu iyi bir şekilde anlamalarını sağladıktan sonra işlemsel bir soru olduğu için bol bol örnek çözmeye çalıştım. Pratik yaparak daha iyi kavramaları için.”				A
“Of: bunu bizim üniversitedeki hocamız sorsa, o bile anlatamaz Kİ. Yani bize bu şekilde birim çevirme sorulduğunda üniversitede sınıfın yarısı yanlış yapmıştı. Ben de ilk etapta birimlere dikkat etmedim, birimlere dikkat etmek gerekiyor.”				
“Önce şu matematikteki birimlerin çevrilmesi. Ve dediğim gibi Pascal’ın birimi önemli.”				B
“Öncelikle matematik bilgisi, çeviri bilgisi benim eksik kısmımı tamamlardım diye düşünüyorum. O çeviriyi iyi yapmaları lazım Kİ <u>ortaokul öğrencileri zaten çeviriyi yapamıyorlar</u> . Onun haricinde aslında çok bir şey yok. Formül bilgisi olması lazım. Uygulatacağız, bol bol örnek. Bu şekilde.”			B	A
“Muhtemelen çok az böyle bir problem çözerdim. Çünkü, arkadaşım var, mühendislik fakültesine gidiyor. Onun çözdüğü sorular bu tarz sorular. E: gereksiz bilgi diye görürdüm. Birkaç tane problem, müfredatta varsa çözerdim ama daha çok pratiğe yönelik hani Yasemin Dalkılıç 80metre derine dalıyor. Üstündeki ağırlık veya uygulanan basınç ne kadardır, hesaplayın gibi somut bir şeyler söyledim.”				A

Öncelikle ondalıklı sayılarda bölme ve çarpma işlemlerinin, birim çevirilerinin öğrenciler tarafından çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bunun için fen öğretmeni olarak öğrencilere matematik bilgisi de konu öncesi verilebilir. Bu bilgiye değinen sadece iki öğretmenimiz olmuştur. Sonrasında sorunun çözümü için tabiki de sıvı basıncı konusu ve sıvı basıncının nasıl hesaplandığı bilgisi şarttır. “*Öncelikle matematik bilgisi, çeviri*

bilgisi benim eksik kısmımı tamamlardım diye düşünüyorum. O çeviriyi iyi yapmaları lazım Kİ ortaokul öğrencileri zaten çeviriyi yapamıyorlar. Onun haricinde aslında çok bir şey yok. Formül bilgisi olması lazım. Uygulatacağız, bol bol örnek. Bu şekilde.” açıklamalarında bulunan öğretmenin matematik, çeviri bilgisine değinerek, öğrencilerin çeviride zorlanacaklarını söyleyerek alan ve öğrenci bilgisine ve sorunun çözümü için dersinde formül bilgisi ile bol bol soru çözümleri yaptırabileceğini söyleyerek alan ve öğretim bilgisine sahip olduğu görülmektedir. *“Birkaç tane problem, müfredatta varsa çözerdim ama daha çok pratiğe yönelik hani Yasemin Dalkılıç 80metre derine dalıyor. Üstündeki ağırlık veya uygulanan basınç ne kadardır, hesaplayın gibi somut bir şeyler söyledim.”* bu ifadede öğretmenin soruyu güncel hayatla ilişkilendirmeye çalışarak, dikkat çeken bir örnekle soruyu açıklaması yararlı olabilir. Ortaokulda sıvı basıncı formülü verilmemektedir. Öğretmen müfredatta kesin olup olmadığından emin olmadan varsa birkaç problem çözebileceğini ama daha çok somut örneklerle anlatma yoluna gideceğini söylediği için doğru alan ve öğretim bilgisine sahiptir denebilir.

4.13. Alan Bilgilerine Ait Frekans Ve Yüzde Frekans Değerleri

Tablo 87. Alan Bilgilerine Ait Frekans ve Yüzde Frekans Tablosu

ALAN BİLGİLERİ	KODLAR	Frekans	% Frekans
Yaygın Alan Bilgisi	Doğru (A)	37	36,63
	Kısmen Doğru (B)	47	46,54
	Yanlış (C)	17	16,83
	TOPLAM	101	100
Özel Alan Bilgisi	Doğru (A)	66	37,08
	Kısmen Doğru (B)	67	37,64
	Yanlış (C)	45	25,28
	TOPLAM	178	100
Alan ve Öğrenci Bilgisi	Doğru (A)	52	74,28
	Kısmen Doğru (B)	11	15,72
	Yanlış (C)	7	10
	TOPLAM	70	100
Alan ve Öğretim Bilgisi	Doğru (A)	23	41,07
	Kısmen Doğru (B)	19	33,93
	Yanlış (C)	14	25
	TOPLAM	56	100

Toplam 405 öğretmen ifadesinden, 101'i yaygın alan bilgisi, 178'i özel alan bilgisi, 70'i alan ve öğrenci bilgisi, 56'sı alan ve öğretim bilgisi olarak bulunmuştur. Her alan bilgisinin kendi içinde frekans yüzdeleri hesaplanmıştır.

Görüşme formunda yer alan *“Bu soruyu çözebilir misiniz? ve “Bu cevaba nasıl ulaştınız?”* sorularının daha çok yaygın alan bilgisini ölçmeye yönelik olduğu söylenebilir. Yaygın alan bilgisine ait toplam 101 ifade bulunmuştur. Bunlardan %36,63'ü doğru yaygın alan bilgisi, %46,54'ü kısmen doğru yaygın alan bilgisi ve %16,83'ü yanlış özel alan bilgisi olarak hesaplanmıştır.

Görüşme sorularından, 3, 4 ve 6. sorularının daha çok özel alan bilgisini ölçmeye yönelik olduğu söylenebilir. Bu sorulara verilen ifadelerin toplam 178 tane olduğu görülmektedir. Toplam özel alan ifadelerinden %37,08'i doğru özel alan bilgisi, %37,64'ü kısmen doğru özel alan bilgisi, %25,28'i yanlış özel alan bilgisi olarak bulunmuştur.

Ball ve diğerlerine (2008) göre, öğretmenlerin öğrenciler hakkındaki tahminlerini, nerede hata yapabileceklerini, nasıl cevaplar verebileceklerini kapsayan bilgi türü daha çok alan ve öğrenci bilgisi kapsamındadır. Öğretmenlerin açıklamalarında alan ve öğrenci bilgisi kapsamında olduğu düşünülen toplam 70 ifade bulunmuştur. Bunların %74,28'i doğru alan ve öğrenci bilgisi, %15,72'si kısmen doğru alan ve öğrenci bilgisi, %10'u yanlış alan ve öğrenci bilgisi olarak hesaplanmıştır.

Müfredata tam hakim olabilmek, kazanımların doğru şekilde uygulayabilmek, sınıf seviyesine göre uygun örnekleri ve etkinlikleri seçebilmek uygun öğretim yöntem ve tekniklerin kullanımına karar verebilmek alan ve öğretim bilgisi kapsamında değerlendirilebilir (Ball ve diğerleri, 2008). Alan ve öğretim bilgisine ait olduğu düşünülen toplam 56 ifade bulunmuştur. Bunlardan %41,07'si doğru alan ve öğretim bilgisi, % 33,93'ü kısmen doğru alan ve öğretim bilgisi, %25'i yanlış alan ve öğretim bilgisi olarak hesaplanmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Fen bilimleri öğretmenlerinin basınç konusunda sahip oldukları alan bilgilerinin Ball ve diğerleri (2008) tarafından ortaya konulan kuramsal çerçeveye göre belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada betimsel istatistik ve içerik analiz yöntemleri kullanılarak bulgular ve yorumlar oluşturulmuştur. Bulgular sonucunda, alan bilgilerinin frekans ve yüzde frekansları hesaplanmıştır. Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak bulunan sonuçlara, ilgili alan yazın kapsamında yapılan çalışmaların sonuçlarına dayalı olarak tartışma bölümüne ve konu alan bilgisinde eksik olan parçaların ortaya çıkarılması sonucu ilgili alanlara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç

5.1.1. Yaygın Alan Bilgisine Ait Sonuçlar

Öğretmenlerin, %36,63 doğru yaygın alan bilgisine, %46,54 kısmen doğru yaygın alan bilgisine, %16,83 yanlış yaygın alan bilgisine sahip olduğu bulunmuştur. Sayısal değerlere bakıldığında öğretmenlerin yaygın alan bilgilerine daha çok kısmen sahip olduğu görülmektedir. Bazı öğretmenlerin birbiriyle çelişen cevaplar vermiş olmaları, bazı kavramları unuttuklarını söylemeleri, öğrenci cevaplarını değerlendirirken eksikliklerini sonradan fark etmeleri ya da fark edememeleri basınç konusuna ait yaygın alan bilgilerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu sonuca benzer olarak, Uçar (2011), sınıf ve matematik öğretmen adayları ile kesirler konusunda yaptığı çalışmasında yeterli matematik bilgisine sahip olmadıklarını bulmuştur. Bunun sonucunda matematiğin anlamsız, karışık, ezbere dayalı kurallar bütünü olarak algılanabileceğini savunmuştur. Bu sonuç fen bilimleri konuları için de aynı durumu oluşturabilmektedir. Ball ve diğerleri (2008) çalışmalarında, öğretim için öğretmenlerin doğru yaygın alan bilgisine sahip olmaları gerektiğini söylemişlerdir. Yaygın alan bilgisine tam olarak sahip olmamak öğretimi zorlaştırarak, nasıl öğretileceği kısmının

netleşmemesine, öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olabilmektedir. Bunlar göz önüne alındığında, %16,83 yanlış yaygın alan bilgisi az bir yüzdelik dilimi oluşturmuş olsa da sonucun çok daha az olması beklenmektedir. Öğretmenlerin sahip oldukları yanlış kavramlar, bilgiler öğrencilerde yanlış öğrenmeleri meydana getirebilmektedir. Kısmen bilinen yaygın alan bilgileri sınıf ortamında öğretimsel etkinliklerin, örneklerin somut olarak ortaya konmasını engelleyebilmektedir.

5.1.2. Özel Alan Bilgisine Ait Sonuçlar

Özel alan bulgularına bakıldığında öğretmenlerin %37,08 doğru özel alan bilgisine, %37,64 kısmen doğru özel alan bilgisine, %25,28 yanlış özel alan bilgisine sahip olduğu bulunmuştur. Öğretmenlerin basınç konusundaki özel alan bilgisinin yeterli düzeyde olmadığı sonucu çıkmaktadır. Uçar (2011), sınıf ve matematik öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının, soruları sadece işlemsel düzeyde cevaplayarak matematik kuralları altında yatan matematiksel ilişkileri kavrayamadıklarını ve istenilen düzeyde matematik öğretebilme becerisine sahip olamadıkları sonucuna varmıştır.

Özel alan bilgisi öğretmek için gerekli bilgidir. Öğrenci hatalarını analiz edebilme, öğrencilerin geliştirdikleri yöntemlerin doğruluğunu tespit edebilme, öğretebilme bilgisidir (Ball ve diğerleri, 2008). Çalışmadan çıkan sonuca göre öğretmenlerin sahip oldukları basınca ait özel alan bilgilerinin %37,64 ile kısmen doğru olduğu görülmektedir. Yaygın alan bilgileri ile özel alan bilgilerinin frekanslarının birbirine benzer olduğu görülebilir. Bu durumda yaygın alan bilgisine tam olarak sahip olamamanın, öğretme becerisi gerektiren özel alan bilgisinde de eksiklik oluşturduğu sonucunu çıkarabilmektedir. KAB ile pedagojik alan bilgisi arasında sıkı bir ilişki olduğu birçok çalışmada ortaya konmuştur (Özden, 2008; Uşak, 2009; İnan, 2010). Öğretmenler bir konuya ait yaygın alan bilgilerine çok iyi sahip olduktan sonra öğretim için kendilerine özgü örnekler bularak yöntemler geliştirebilmelidirler. Günlük yaşamdan örneklerle değinebilmelidirler. Çalışmaya katılan beş fen bilimleri öğretmeninden sıklıkla aynı öğretmenin günlük yaşam ile ilişki kurduğu görülmüştür. Örneğin, 2. soruda vurgun olayı için sünger avcılığından örnekler ile dikkati konu üzerine çekebilmesi, aynı şekilde açık hava basıncının havadaki gazların ağırlığından dolayı olmasını “yorgan kalınlığına” benzetmesi, 5. soruda suyun akışının durmasını

yağ tenekelerine açılan delikler ile ilişkilendirmesi aynı öğretmene ait ifadelerdir. Diğer öğretmenlerin günlük yaşam ile fazla ilişki kurmadığı görülmüştür.

5.1.3. Alan ve Öğrenci Bilgisine Ait Sonuçlar

Öğrencilerden gelebilecek cevapları tahmin edebilmek, öğrenciler hakkında önceden tahminler yapabilmek, tamamlanmamış düşüncelerini ortaya çıkarabilmek alan ve öğrenci bilgisini oluşturmaktadır. Görüşmeler sırasında bu alana ait toplam 69 ifade bulunmuştur. Öğretmenlerin %74,28 doğru, %15,72 kısmen doğru, %10 yanlış alan ve öğrenci bilgisine sahip olduğu sonucu çıkmıştır. Alan bilgilerinin bileşenleri içinde öğretmenlerin en yüksek doğru yüzdelik dilime bu alanda sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerden gelebilecek cevapları, olasılıkları genellikle doğru tahmin ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin neyi kolay neyi zor anlayabileceklerini, hangi kavram yanlışlarına sahip olabileceklerini ortaya koyduğu için etkili öğretim sağlamada alan ve öğrenci bilgisi oldukça önemlidir (Shulman, 1986). Öğretmenler bu şekilde öğrenme güçlüklerinin farkında olarak altında yatan sebepleri araştırabilmektedirler ve öğretim sürecini daha iyi planlayabilmektedirler. (Yetkin, 2003). Şahin, Erdem, Başbüyük, Gökkurt ve Soylu (2014), ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada öğrenciyi anlama bilgisinin istenilen seviyede olmadığını bularak, bu alandaki eksikliğin öğrenmedeki temel hedeflere ulaşılmasını zorlaştıracaklarını söylemişlerdir.

5.1.4. Alan ve Öğretim Bilgisine Ait Sonuçlar

Sayısal değerlere bakıldığında toplam 56 öğretmen ifadesinin bu alana ait olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin, % 41,07 doğru, %33,93 kısmen doğru, %25 yanlış alan ve öğretim bilgisine ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin bu alanda eksikleri olduğu söylenebilir. Kısmen doğru olan yüzdeliğin daha az olması beklenmektedir. Bu bağlamda sonuç alan yazında var olan çalışmalar ile benzerlik göstermiştir (Işıksal, 2006; Toluk ve Uçar, 2011; Şahin, Erdem, Başbüyük, Gökkurt ve Soylu 2014; Gökkurt, Şahin ve Soylu, 2016). Ball ve diğerleri (2008) çalışmalarında alan ve öğretim bilgisini şu şekilde açıklamıştır: Öğretmenler öğretim için özel içeriği art arda sıralarlar. Onlar öğrencileri içeriğin içine daha derine çekmek için hangi örneklerle başlanacağını ve hangi örnekleri kullanacaklarını seçerler. Öğretmenler özel

bir fikri öğretmek için kullanılacak olan sunuların eğitsel avantaj ve dezavantajlarını değerlendirir ve hangi farklı yöntem ve işlemlerin öğretim açısından yeterli olduğunu tanımlarlar. Bu bilgiler kapsamında görüşmelerde öğretmenlere yöneltilen *“Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?”* sorusunun daha çok bu alanı ölçmeye yönelik olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin müfredat hakkındaki bilgilerin eksik olduğu, müfredatı tam hatırlayamadıkları, değişen müfredata tam hakim olamadıkları belirlenmiştir. Bu durumda kazanımları öğretmeye yönelik etkinliklerin seçiminde her zaman doğru örnekleri seçememişlerdir. Örneğin, açık hava basıncının su akış üzerindeki etkisi ile ilgili olan 5. soruyu, öğretmenler sıvı basıncının derinlik ile ilişkisi olarak düşünerek sıvı basıncı-derinlik ilişkisini gösteren etkinlikler ile anlatabileceklerini söylemişlerdir.

Öğretim bilgisi, öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının düzeltilmesi için, kalıcı ve doğru öğrenmelerin gerçekleştirilebilmesi için, öğrenci başarısının artırılabilmesi için gerekli olan yöntem ve teknikleri içermektedir (Cochran ve diğerleri, 1993; Shulman, 1986). Öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının, öğrenci hatalarını doğru bir şekilde düzeltebilmeleri için alan ve öğretim bilgisine iyi sahip olmalıdırlar (Şahin ve diğerleri, 2014).

Ball ve diğerleri (2008) çalışmalarında ufuk alan bilgisi, alan ve müfredat bilgisi bileşenlerinden de bahsetmişlerdir. Bu çalışmada bu bileşenleri doğrudan sorgulamaya yönelik sorular sorulmamıştır. Ufuk alan bilgisi, Öğretmenin yaptığı seçimlerin daha sonraki aşamalarda öğrencilerin gelişimlerini ne derecede arttırdığı ya da geriletmediği ile ilgilidir. Bu bilgiler ışığında ufuk alan bilgisi, fen konularının birikimli ilerlediğini düşünerek 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda zaman zaman eskiye yönelik hatırlatmalar ile ya da ileride öğrenilecek başka bir konuda zamanı geldiğinde kullanılacağını söyleyerek kullanılabilir. Görüşmelerde öğretmenlerin bu alanlara ait ifadeler kullanmadıkları görülmüştür. Saadece 1 öğretmen ifadesi yanlış ufuk alan bilgisi kapsamında değerlendirilebilmiştir.

Genel olarak sonuçlara bakıldığında öğretmenlerin konu alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı sonucu çıkmaktadır. İstenilen kısmen doğru ve yanlış frekans yüzdelerinin daha az olmasıdır. Bu sonuca paralel olarak, Uşak (2005) doktora tezinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgilerini yeterli düzeyde bulmamıştır (Akt. Aydın ve Boz, 2012). Canbazoğlu (2008)

çalışmasında, “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmasında beş fen bilimleri öğretmeni ile çalışarak KAB’ın pedagojik alan bilgisi için gerekli olduğunu bulmuştur. Tamir (1998) yaptığı çalışmada öğretmenlerin KAB’ını yeterli bulmamıştır (Akt: Acar, 2012). Ma (1999) çalışmasında öğretmenlerin yetersiz alan bilgilerine sahip olmasının kavramsal anlamayı zorlaştırarak gerekli etkinliklerin seçilemediğini söylemektedir (Akt: Cankoy, 2010). Kaynaklarda yer alan birçok farklı etkinliği hatırlayamamışlardır. Ya da verdikleri örnekleri, etkinlikleri tam olarak açıklayamamışlardır. “Siz olsaydınız dersinizde konunun daha iyi anlaşılabilmesi için ne yapardınız?” sorusuna öğretmenler “*bol bol örnek çözerdim, aynısını yapardım, deneyerek gösterirdim, etkinlikler yapardım.*” şeklinde açıklamaları olmuştur. Bu ifadeler ile buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına değinmiş olabilirler. Fakat bu açıklamaların yanında çok az özgün etkinlik, deney örneği verdikleri görülmüştür. Bazen de anlatmaya çalıştıkları etkinlikleri eksik ifade etmişlerdir. Bu sonuca benzer olarak Canbazoglu (2008), maddenin tanecikli yapısına ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının bahsettikleri öğretim stratejilerini kapsamlı açıklayamadıklarını bulmuştur. Bu durumu Taşdere ve Özsevgeç (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında strateji-yöntem-teknik ve ölçme değerlendirme bilgilerinin incelenmesi adlı çalışmalarında, öğretmen adaylarının daha çok KPSS sınavına odaklanarak ezber bilgiye dayalı çalışmalar gerçekleştirdiklerini, öğretmenlik uygulama dersine yeterli düzeyde önem vermemiş olabileceklerine bağlamıştır.

Öğretmenler günlük yaşantıdan örneklerle fazla değinememişlerdir. Günlük yaşam ile ilişkilendirmelerin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu sonuca benzer olarak, Coştu, Ünal ve Ayas, (2007) yaptıkları çalışmada araştırmalarının sonucunda öğretmenlerin değişik fen konuları ile ilgili olarak günlük yaşam ile ilişki kuramadıklarını söylemişlerdir.

12. soruda matematiksel çeviriler gerekmektedir. Öğretmenlerimiz doğru çevirileri yapamadıkları için sıvı basıncı formülünü bilmelerine karşın soruyu doğru cevaplayamamışlardır. “*Ama bir saniye gram ve kilogram, bunu da değiştirmek lazım. Sanki bildiğim her şeyi unuttum şu an.*” “*Çünkü 1 Pascal = 10N mu 1N mu N/g mıydı onu hatırlayamayacağım ama kg var orada. He: bir kere birim çevirisi yapmak lazım...Ben nerede hata yapıyorum? Şu an kafamda çok şüphelerim var. Birimsel çeviri*

sıkıntım var şu an. Onun için tam olarak cevabını söyleyemeyeceğim bunun.” ifadelerinden görülmektedir ki öğretmenlerin bilimsel çevirilerde eksiklikleri mevcuttur. Bazı öğretmenler ise çeviri yapması gerektiğini öğrencilerden gelen ifadeler sonrasında fark etmiştir.

Bir öğretmen, *“Of: bunu bizim üniversitedeki hocamız sorsa, o bile anlatamaz ki! Yani bize bu şekilde birim çevirme sorulduğunda üniversitede sınıfın yarısı yanlış yapmıştı. Ben de ilk etapta birimlere dikkat etmedim, birimlere dikkat etmek gerekiyor.”* ifadesiyle üniversitedeki hocasının da zorlanacağını savunmaktadır. Bilimsel olarak bu konuda bir kanıtımız olmamakla birlikte, Aydın ve Boz (2012), pedagojik alan bilgisi üzerine yaptıkları tarama çalışmasında öğretim görevlileri ve fen eğitimcilerinin de KAB’a tam sahip olmaları gerektiğini vurgulamışlardır. Abell, Rogers, Hanuscin, Lee ve Gagnon (2009) çalışmalarında, öğretmen adayları ve öğretmenler gibi üniversitedeki öğretim görevlilerinin de KAB, müfredat bilgisi, pedagojik bilgi, öğrenci bilgisi gibi PAB ve alt bileşenleri konusunda yardıma ihtiyaçları olduklarını bulmuşlardır (Akt. Aydın, Boz, 2012).

Şahin ve diğerleri (2014), 3. ve 4. sınıf matematik öğretmen adayları ile tecrübeli matematik öğretmenleri ile yaptıkları çalışmada öğrenciyi anlama ve öğretim stratejileri bilgilerinde mesleki deneyimin önemli olduğu sonucunu ortaya çıkarmışlardır.

5.2. Tartışma ve Öneriler

Salman Khan, Dünya Okulu adlı kitabında *“Öğretmenlik eğitimi almamıştım, en etkin öğretme yolu hakkında “büyük bir fikrim” yoktu. Matematiğin sezgisel ve bütüncül olarak anladığımı hissettiğim doğru ama bu iyi bir öğretmen olacağımın iyi bir garantisi değildi. Konularını çok iyi bilen ama bildiklerini paylaşmayı beceremeyen çok öğretmenim olmuştu. Öğretmek bence apayrı bir beceriydi, buna da hala inanıyorum; hatta yaratıcı, sezgisel ve son derece kişisel bir sanat. Ama yalnızca bir sanat da değil. İçinde bilime özgü bir disiplin de var, en azından olmalı. Neyin işe yarayıp yaramadığını görmek için farklı teknikler deneyebileceğimi, zamanla kendimi Nadia için etkin bir öğretmen haline getirebileceğimi düşünüyordum.”* şeklinde bahsetmektedir (Khan, 2018, s. 23).

Salman Khan'ın kitabının birinci bölümünde bahsettiği “Öğretmeyi Öğrenmek” tam olarak bu çalışmanın temeline değinmektedir. Bu noktada öğretmenlerin bilgiyi bilmenin ötesinde bilgiyi öğretebilme bilgisi olmalıdır.

Uluslararası alan yazın incelendiğinde öğretmen yeterlilikleri, öğretmenlerin sahip olması gereken belirli bilgi alanları olarak ve genellikle Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) olarak karşımıza çıkmaktadır (Shulman, 1987). Aydın ve Boz (2012), “*Fen Öğretmen Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmalarının Derlenmesi: Türkiye Örneği*” adlı çalışmalarında ilk olarak Shulman tarafından ortaya atılan PAB’ın birçok kişi tarafından (Grossman, 1990; Cochran ve diğerleri, 1993; Gess-Newsome, 1999; Magnusson ve diğerleri, 1999; Kind, 2009) farklı bileşenler oluşturularak incelendiğini ve öğretmen, öğretmen adaylarının PAB, KAB ve pedagojik bilgi bakımından eksik olduklarını bulmuşlardır. Shulman (1986) çalışmasında öğretmenlerde olması gereken bilgiler olarak yedi tane nitelik belirtmiştir. Bu niteliklerden biri olan PAB, KAB’ın öğretme boyutuyla ilgili olan kısmıdır. Sahip olunan KAB’ın öğretilmesi için en iyi örneklerin, en iyi yöntemlerin ve açıklamaların seçilebilmesi gerekmektedir (Shulman, 1987).

Borko, Einsehart, Brown, Underhill, Jones ve Agard (1992) çalışmalarında, KAB ve alana ait pedagojik alan bilgisinin öğretmede en temel öge oldukları ortaya koymuşlardır (Akt: Uçar, 2011). Öğretmenler hem doğru işlemsel ve kavramsal bilgilere sahip olmalıdırlar hem de bu bilgilerin altında yatan ilke ve kuramları çok iyi bilerek matematiksel düşünceler arasındaki ilişkileri anlamalıdırlar. Öğretme bilgisi olarak kabul edilen pedagojik alan bilgisinin en iyi şekilde ortaya konabilmesi için öğretmenlerin KAB’a tam sahip olması gerekmektedir (Ball, 1990). PAB, KAB’a bağlıdır. McDiarmid, Ball ve Anderson, (1989), Borko ve diğerleri (1992), Ma, (1999) çalışmalarında, öğretmenin öğretim için en doğru örnekleri seçebilmesi, sınıfta uygun etkinlikleri düzenleyebilmesi, en doğru teknikle konuyu anlatabilmesi adına kuramları, teorileri, kavramsal bilgileri çok iyi düzeyde ilişkilendirerek alan bilgisine tam hakim olması gerektiğini söylemektedirler (Akt: Uçar, 2011).

YÖK tez bankası tarandığında “*Pedagojik Alan Bilgisi*” başlığında 55 tane kayıt içinden 14 tanesinin fen bilimleri öğretmenleri, öğretmen adayları ve fen konuları üzerine pedagojik alan bilgisi kapsamında olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmaların (Kaya, Emre ve Kaya 2010; Canbazoğlu, 2012; Karakaya, 2012; Avcı, 2014; Kaya,

2014; Yadigaroglu, 2014; Çelik, 2015; Karabuz, 2015; Babacan, 2016) çoğunlukla teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) kapsamında olduğu görülmüştür. TPAB, gelişen teknolojik gelişmeler kapsamında öğretmenlerin sınıf ortamında teknolojiyi kullanabilme becerisidir (Kartal, 2017). Şen (2014), “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Hücre Bölünmesi Konusundaki Pedagojik Alan Bilgisi ve Konu Alan Bilgisi Üzerine Bir Çalışma” adlı yüksek lisans tezinde üç fen bilimleri öğretmenin hücre bölünmesi konusunda sürece ve içeriğe yönelik KAB ile birlikte pedagojik alan bilgilerini ölçmüştür. Yaptığı çalışmanın sonuçlarına bakıldığında öğretmenlerin içeriğe yönelik alan bilgilerinde yetersiz kalarak sürece yönelik alan bilgilerine geçemedikleri, pedagojik alan bilgilerinin ise kazanımları vermeye yönelik, müfredatı yetiştirme amaçlı olduğu ve sahip oldukları kavram yanlışlarını nasıl gidereceklerine sahip olmadıkları görülmüştür. Şen (2014), çalışmada Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından oluşturulan PAB modelini temel almıştır. Örnek alınan model farklı olmakla birlikte öğretmenlerin KAB’ın eksik çıkması sonucu bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Canbazoglu, Demirelli ve Kavak (2010), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısına İlişkin Konu Alan Bilgilerinin ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi” çalışmalarında öğretmen adaylarının KAB’ da eksiklik olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Aydın ve Boz (2012), PAB Türkiye derleme çalışmada: Türkiye’deki yapılan çalışmaların daha çok PAB ve bileşenleri üzerinde olduğunu, PAB’in tüm bileşenlerinin aynı anda incelendiği çalışmalara rastlanmadığını, uluslararası kaynaklar incelendiğinde PAB bileşenlerinin sınırlarının net olmaması nedeniyle kodlamaların zor gerçekleştiğini, KAB ve PAB ilişkisini gösteren çalışmaların oldukça az olduğunu, KAB’ın PAB için temel olduğunu söylemişlerdir. Uçar (2005) çalışmada, KAB ve PAB’in öğretmenlerin öğretimsel amaçlarını yeniden biçimlendirmesine katkı sağladığını söylemektedir (Akt: Aydın ve Boz, 2012).

Öğretmenler konu alanını (Tan ve Erdoğan, 2004), kendi mesleki alanını (Çeliköz, 2000) çok iyi bilmelidirler (Akt: Acar, 2012). Yaptığımız çalışmada Ball ve diğerleri (2008), *Öğretim İçin Bilgi Modeli* kapsamında alan bilgileri: Yaygın alan bilgisi, özel alan bilgisi, ufuk alan bilgisi, alan ve öğrenci bilgisi, alan ve öğretim bilgisi, alan ve müfredat bilgisidir. Ball ve diğerleri (2008), alan bilgilerini matematik üzerinde çalışmıştır. Buradan yola çıkılarak fen konuları üzerinde de alan bilgilerinin

ölçülebileceği fikri düşünülmüştür. Basınç konusunu elen alan birçok çalışma (Ünal, 2005; Baytok, 2007; Kirişcioğlu, 2007; Özkara, 2011) olduğu görülmüştür. PAB, farklı disiplinlerde (fen, matematik, sosyal bilimler vb.) çeşitli bileşenleri ile birçok çalışmaya (Canbazoglu ve diğerleri, 2010; Cankoy, 2010; İnan, 2010; Uçar, 2011; Acar, 2012; Biçer, 2012; Tekkaya ve Kılıç, 2012; Özel, B. Timur, S. Timur ve Bilen, 2013; Aksu ve Konyalıoğlu, 2014; Altaylı, Konyalıoğlu, Hızarcı ve Kaplan, 2014; Şahin, Erdem, Başbüyük, Gökkurt ve Soylu, 2014; Şen, 2014; Atabey, 2016; Gökkurt, Şahin ve Soylu, 2016; Mıhladız ve Doğan, 2017) konu olduğu görülmektedir.

OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) tarafından yönetilen TALIS (Uluslararası Öğrenme ve Öğretme Anketi) ülkelerin eğitim politikalarını belirlemeye yardımcı, ülkeler arası benzer sorunları belirlemeye yönelik bir anket çalışmasıdır. 5 yılda bir yapılarak, 2008 ve 2013 yıllarından sonra 2018 yılında üçüncüsü gerçekleştirilmektedir. Ankette mesleki gelişim, iş memnuniyeti, okul iklimi, göreve başlama ve danışmanlık gibi başlıklarda sorular sorulmaktadır (ÖYEGM, 2018). TALIS, “*Öğrenme yöntemi geliştirmek isteyen bir öğretmen veya okul müdürü müsünüz*” sorusunun cevabını istemektedir. Öğrenme ve öğretme kavramları uluslararası olarak da her zaman önemini korumaktadır.

7.sınıf fen bilimleri basınç konusunda öğretmen alan bilgilerini, Ball ve diğerleri (2008) kuramsal çerçevesinde inceleyen bu çalışmanın alan yazınında bir ilk olduğu söylenebilir.

- Bu çalışmanın sonuçları dikkate alındığında fen bilimleri öğretmenlerinin basınç konusundaki alan bilgilerine ait eksikliklerin tamamlanması için çalışmalar yapılabilir.
- Öğretmen adaylarına ve öğretmenlere hizmet öncesi, hizmet içi farklı konularda alan bilgileri kapsamında eğitimler verilebilir.
- Görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerinin belirli sürelerle alan bilgilerindeki eksiklikler tespit edilerek hizmet içi eğitimler ile giderilebilir.
- Hizmet içi eğitimlerde KAB, PAB üzerine seminerler yapılabilir.
- Fen bilimlerine ait başka konularda da Ball’un alan bilgisi modeli üzerinde çalışmalar yapılabilir.

- Bu çalışma 159 öğrenci ve beş fen bilimleri öğretmeni ile yürütülmüştür. Daha fazla sayıda örneklem ile uzun süreli gözlemlerle daha kapsamlı çalışmalar yapılabilir.

- Fen öğretmenlerine hizmet içi eğitim veren fen eğitimcilerini, öğretim görevlilerini de kapsayan çalışmalar yapılabilir.

- Türkiye’deki öğretmen eğitim programlarında, KAB, PAB ve okul deneyiminin bir arada olduğu dersler yer alabilir.



KAYNAKÇA

- Abell, S. K., Rogers, M. P., Hanuscin, D. L., Lee, M. H., and Gagnon, M. J. (2009). Preparing the Next Generation of Science Teacher Educators: A model for Developing PCK for Teaching Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 77-90.
- Acar, D. (2012). *Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Derslerinde Öğrenme Öğretme Süreci Yönüyle Pedagojik Alan Bilgisi İhtiyaçlarının Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Kırşehir.
- Aksu, Z. ve Konyalıoğlu, A.C. (2014). Sınıf Öğretmen Adaylarının Kesirler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 723-738.
- Akyüz, Y. (2003). Osmanlıdan günümüze öğretmen istihdam ilke ve politikalarına eleştirel bir bakış. *Öğretmen Yetiştirme ve İstihdamı Sempozyumu*. Ankara, Eğitim-Sen Yayınları, 165-188.
- Altaylı, D., Konyalıoğlu, A.C., Hızarcı ve S. Kaplan, A. (2014). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Üç Boyutlu Cisimlere İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 10, 4-24.
- Ayas, A., Çepni, S.ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish Secondary Science Curriculum, *Science Education*, 77(4), 433-440.
- Ayas, A. (1995). Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 49-155.
- Aydın, S. ve Boz, Y. (2012). Fen Öğretmen Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmalarının Derlenmesi: Türkiye Örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 479-505.
- Atabey, N. (2016). *Sosyobilimsel Konu Temelli Bir Ünitenin Geliştirilmesi: 7.Sınıf Öğrencilerinin Konu Alan Bilgisi ve Argümantasyon Nitelikleri*. Doktora Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Avcı, T. (2014). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ve Öz Güven Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Azar, A. (2011). Türkiye’deki Öğretmen Eğitimi Üzerine Bir Söylem: Nitelik mi, Nicelik mi?. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 1(1), 36-38.
- Babacan, T. (2016). *Teknoloji Destekli Mikro Öğretim Uygulamalarının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TAPB) Yeterlikleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Ball, D. L. (1990). The Mathematical Understandings That Prospective Teachers Bring to Teacher Education. *The Elementary School Journal*, 90(4), 449–466.
- Ball, D. L., Thames, M. H. and Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes it Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Baytok, H. (2007). *Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı Öğretimin İlköğretim 7.Sınıf Basınç Konusunda Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Belm, D. (2008). Establishing Teacher Competencies in Early Care and Education: A Review of Current Models and Options for California, Institute of Industrial Relations, University of California at Berkeley.
- Bıçer, B. (2012). Felsefe Grubu Öğretmen Adaylarının Bilim Felsefesi Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgileri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 35-51.
- Borko, H., Eisenhart, M., Brown, C. A., Underhill, R. G., Jones, D., and Agard, P. C. (1992). Learning to Teach Hard Mathematics: Do Novice Teachers and Their Instructors Give up Too Easily? *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(3), 194-222.
- Canbazoğlu, S. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Canbazoğlu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Ait Konu Alan Bilgileri ile Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 9(1), 275-291.

- Canbazoglu, S. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi ve Özyeterlilikleri*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cankoy, O. (2010). Matematik Öğretmenlerinin a^0 , $0!$ ve $a/0$ İle İlgili Konu Temelli Pedagojik Alan Bilgileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, (10)2, 729-769.
- Çelik, M. (2015). *Dördüncü Sınıf Öğretmenlerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kapsamında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Seviyelerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Çeliköz, N. (2000). *Bir Meslek Olarak Öğretmenlik ve Etiği. Öğretmenlik Mesleğine Giriş* (ed: Özdemir, Ç.). Ankara, Asil Yayıncılık.
- Çelikten, M., Şanal, M., Yeni, Y. (2005). Öğretmenlik Mesleği ve Özellikleri. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19, 207-237.
- Cochran, K. F. DeRuiter, J. A. ve King, R.A. (1993). Pedagogical Content Knowing: An Integrative Model For Teacher Preparation. *Journal of Teacher Education*. 44(4), 263-272.
- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş Fen Bilimi Eğitimi ve Eğitmcileri. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Eacute, J. ve Esteve, M. (2000). “The Transformation of the Teachers’ Role at the end of the Twentieth Century: New Challenges for the Future.” *Educational Review*, 52(2), 197-209.
- EBA, (2016). Açık Hava Basıncının Su İle Ölçülmesi. <http://www.eba.gov.tr/video/izle/42330f172b659bd0f484b9f8c68c9d614ce09b7734001>; 4Mayıs, 2018 tarihinde erişilmiştir).
- Erdem, A. R. (2015). Türkiye’deki Öğretmen Yetiştiriminin A,B,C si. *Journal of Teachers Education and Educators*, 4(1), 16-38.
- Fidan, N. (2012). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. (3.Baskı). Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Frank, B. W. ve Speer, N. (2013). Building Knowledge for Teaching: Three Cases of Physics Graduate Students. *In AIP Conference Proceedings*, 1513(1), 126-129.

- Gelen, İ. ve Özer, B. (2008). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerine Sahip Olma Düzeyleri Hakkında Öğretmen Adayları ve Öğretmenlerin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 39-55.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical Content Knowledge: An Introduction and Orientation Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and Its Implications for Science Education* (3-17). Boston, Kluwer.
- Gordon, J. (1996). Tracks for learning: Metacognition and learning technologies. *Australian Journal of Educational Technology*, 12(1), 46-55.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö. ve Soylu, Y. (2016). Öğretmen Adaylarının Değişken Kavramına Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Hataları Bağlamında İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 17-31.
- Gömleksiz, M. N. ve Erten, P. (2010). Mesleki ve Teknik Ortaöğretimde Modüler Öğretim Programının Uygulanmasında Karşılaşılan Güçlükler: Nitel Bir Çalışma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, VII(1), 174-198.
- Grossman, P. (1990). *The Making of a Teacher*. New York, Teachers College Press.
- Hacıömeroğlu, G. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğretim için Matematiksel Bilgisi: Öğrencilerin Toplama ve Çıkarma İşlemlerine İlişkin Çözümlerinin Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 332-346.
- Ingle, RB. and Ranaweera, A.M. (1984). "Curriculum Innovation in School Chemistry" Teaching School Chemistry, Ed. DJ. Waddington, Chapter 2, 45-113 (Unesco).
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Baş, F. (2010). Öğretmen Yetiştirme ve Öğretmenlik Mesleği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 53-62.
- Işıksal, M. (2006). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kesirlerde Çarpma ve Bölmeye İlişkin Alan ve Pedagojik İçerik Bilgileri Üzerine Bir Çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- İnan, H. Z. (2010). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Alan Bilgileri ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İrdelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2275-2323.

- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. (http://fikretkorur.guncelfizik.com/wp/content/uploads/ilkogretimde_fenbilgisi_%C3%B6%C4%9Fretimi.pdf; 8 Haziran 2018 tarihinde erişilmiştir).
- Karabuz, Ö. (2015). *Fizik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karacaoğlu, Ö. C. (2008). Öğretmenlerin Yeterlilik Algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 70-97.
- Karakaya, D. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Boyuttaki Çevresel Sorunlara İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Karamustafaoğlu, O. (2009). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Temel Yönelimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 17, 87-112.
- Kartal, B. (2017). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Gelişimlerinin İncelenmesi: Çokgenler Örneği*. Doktora Tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Kaya, Z., Emre, İ. ve Kaya, O.N. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Açısından Öz-Güven Seviyelerinin Belirlenmesi, 9. *Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, Elazığ.
- Kaya, Z. (2014). *Harmanlanmış Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Katkat, D. ve Mızrak, O. (2003). Öğretmen Adaylarının Pedagojik Eğitimlerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 158(15.02), 2013.
- Khan, S. (2018). *Dünya Okulu*. (Çev. Cem Akas). İstanbul. (Eserin aslının yayın tarihi, 2012).
- Kirişcioğlu, S. (2007). *İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersi "Basınç" Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

- Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics: Teachers' Understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ, Erlbaum.
- Magnusson, S., Krajcik, J., and Borko, H. (1999). Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and Its Implications for Science Education* (95-132). Boston, Kluwer.
- McDiarmid, G. W., Ball, D. L., and Anderson, C. (1989). Why Staying One Chapter Ahead Doesn't Really Work: Subject-Specific Pedagogy. In M. C. Reynolds (Ed.), *Knowledge Base for the Beginning Teacher* (193-205). Elmsford, NY, Pergamon Press.
- MEB (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (4 ve 5. Sınıflar)*. Ankara.
- MEB (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- MEB (2008). *Öğretmen Yeterlilikleri: Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlilikleri*. Ankara. Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB (2015). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı 2015 Ulusal Raporu.(http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf; 03.06.2018 tarihinde erişilmiştir).
- MEB (2016). Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması 2015 Ön Raporu. (http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf; 03.06.2018 tarihinde erişilmiştir).
- MEB, (2017). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri*. Ankara. Öğretmen Yetiştirme ve Genel Müdürlüğü.
- Meriç, G. ve Tezcan, R. (2005). Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Örnek Ülkeler Kapsamında Değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika, İngiltere Örnekleri). *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, 7(1), 123-142.
- Mıhladı, G. ve Doğan, A. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(5), 380-395.
- Milli Eğitim Temel Kanunu, (1973). (1739 S.K.), md. 43-45.

- Mustan, T. (2002). Dünya’da ve Türkiye’de Öğretmen Yetiştirmede Yeni Yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 29, 1-115.
- Nakiboğlu, C. ve Karakoç, Ö.(2005). Öğretmenin Sahip Olması Gereken Dördüncü Bilgi: Alan Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 181-206.
- Otero, V. K. ve Harlow, D. B. (2009). Getting Started in Qualitative Physics Education Research. <http://www.citeulike.org/group/10888/article/5013564>; 4 mayıs 2018 tarihinde erişilmiştir).
- Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, Temel Eğitime Destek Projesi, *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri*, Ankara, 2006.
- Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. *Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlilikleri*. Ankara, 2008.
- Öner, D. (2010). Öğretmenin Bilgisi Özel Bir Bilgi Midir? Öğretmek İçin Gereken Bilgiye Kuramsal Bir Bakış. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*. 27(2), 23-32.
- Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, *TALİS Tanıtım Videosu* (2018). (<https://oygm.meb.gov.tr/www/talis-2018-tanitim-videosu/icerik/620>; 22 Nisan 2018 tarihinde erişilmiştir.)
- ÖSYM (2015). Kamu Personeli Seçme Sınavı Öğretmenlik Sonuçları. (<https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2015/KPSS/2015/KPSSSAYISALBILGILER18092015.pdf>; 3Haziran 2018 tarihinde erişilmiştir).
- ÖSYM (2016). Kamu Personeli Seçme Sınavı Öğretmenlik Sonuçları. (<https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2016/KPSS/OABT/OABTSonucSayisalBilgiler02092016.pdf>; 3Haziran 2018 tarihinde erişilmiştir).
- ÖSYM (2017). Kamu Personeli Seçme Sınavı Öğretmenlik Sonuçları. (<https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/KPSS/OABT/SayisalBilgiler04082017.pdf>; 3Haziran 2018 tarihinde erişilmiştir).
- Özden, M. (2008). Konu Alan Bilgisinin Pedagojik Alan Bilgisi Üzerine Etkisi: Maddenin Fiziksel Hallerinin Öğretilmesi Durumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 8(2), 611-645.
- Özel, M. Timur, B. Timur, S. ve Bilen, K. (2013). Öğretim Elemanlarının Pedagojik Alan Bilgilerini Değerlendirme Anketinin Türkçeye Uyarlanması Çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), Nisan 2013, 407-428.

- Özkan, R. (2005). Birey ve Toplum Gelişiminde Öğretmenlik Mesleğinin Önemi, *Milli Eğitim Dergisi*, 166, 1-140.
- Özkara, D. (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Park, S.- Oliver J. S. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals, *Res Sci Educ*, 38, 261-284.
- Philips, D. C. ve Soltis, J. F. (2005). *Öğrenme: Perspektifler* (Çev. Soner Durmuş), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Seferoğlu, S.S. (2004). Öğretmen Yeterlilikleri ve Mesleki Gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 58, 40-45.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand; Knowledge Growth In Teaching, *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of The New Reform, *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22.
- Şahin, Ö., Erdem, E., Başbüyük, K., Gökçurt, B. ve Soylu, Y. (2014). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sayılarla İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişiminin İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(3), 207-230.
- Şen, M. (2014). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Hücre Bölünmesi Konusundaki Pedagojik Alan Bilgisi ve Konu Alan Bilgisi Üzerine Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen ve Matematik Eğitimi, Ankara.
- Şişman, M. ve Acat, MB. (2003). Öğretmenlik Uygulaması Çalışmalarının Öğretmenlik Mesleğinin Algılanmasındaki Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 13(1), 235-250.
- Şişman, M. (2009). Öğretmen Yeterlilikleri: Modern Bir Söylem ve Retorik. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 10(3), 63-82.
- Tan, Ş. ve Erdoğan, A. (2004). *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme*. Ankara, Pegem Yayıncılık.
- Tamir, P. (1988). Subject Matter and Related Pedagogical Knowledge in Teacher Education, *Teching and Teacher Education*, 4, 99-110.

- Taşdere, A. ve Özsevgeç, T. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Strateji-Yöntem-Teknik ve Ölçme-Değerlendirme Bilgilerinin Değerlendirilmesi.(Bildiri). *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Tekkaya, C. ve Kılıç, D.S. (2012). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Öğretimine İlişkin Pedagojik Alan Bilgileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 406-417.
- Toluk-Uçar, Z. (2011). Öğretmen Adaylarının Pedagojik İçerik Bilgisi: Öğretimsel Açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 87-102.
- Tuzcu, (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Türk Dil Kurumu Online*, 3 Haziran 2018.
- http://www.tdk.org.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5b1433991b0d52.58579881
- Uçar, Z. T. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: Öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 87-102.
- Uşak, M. (2005). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uşak, M. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Hücre Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9, 2013-2046.
- Uygun, S., Ergen, G. ve Öztürk, İ. (2011). Türkiye, Almanya ve Fransa’da Öğretmen Eğitimi Programlarında Uygulama Eğitiminin Karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 10(2), 389-405.
- Ünal, G. 2005. *Fen Öğretiminde Derinliğine Öğrenme: Basınç konusunda modelleme*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yadigaroglu, M. (2014). *Kimya Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli Hakkında Bilgi Ve Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Hizmet İçi Eğitim*

- Programı Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması*. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yazıcı, H. (2009). Öğretmenlik Mesleği, Motivasyon Kaynakları ve Temel Tutumlar: Kuramsal Bir Bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 33–46.
- Yeşilyaprak, B. (Çeviren). (2017). *Eğitim Psikolojisi. Gelişim- Öğrenme- Öğretim*. (17Baskı). Pegem Akademi, Ankara.
- Yetkin, E. (2003). Student Difficulties in Learning Elementary Mathematics. ERIC Digest. ERIC Clearing House for Science Mathematics and Environmental Education.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel Araştırma Yöntemlerinin Temel Özellikleri ve Eğitim Araştırmalarındaki Yeri ve Önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 5. Baskı. Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, K. (2010). Nitel Araştırmalarda Niteliği Arttırma. *İlköğretim Online*, 9(1), 79-92.
- YÖK (2006). *Eğitim Fakültelerinde Uygulanacak Yeni Programlar Hakkında Açıklama*.http://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/aciklama_programlar/aa7bd091-9328-4df7-aafa-2b99edb6872f; 3Nisan 2018 tarihinde erişilmiştir).

EKLER

EK-1. Açık Uçlu Basınç Soruları

BASINÇ KONUSU AÇIK UÇLU SORULAR SINAVI

Değerli öğrenciler,

Basınç konusuna ait açık uçlu sorulardan oluşan bu sınav “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Basınç Konusundaki Alan Bilgilerinin Ölçülmesi” adlı bilimsel çalışmaya veri toplamak amacıyla yapılmaktadır.

Bu sınava vereceğiniz doğru ve samimi cevaplar Fen Bilimleri Öğretmenlerinin konu alan bilgilerindeki yeterliliklerinin tespitine katkı sağlayacaktır.

Cevaplarınız araştırmacının amacı dışında kullanılmayacaktır.

Katılımlarınızdan dolayı teşekkür ederim.

YÖNERGE

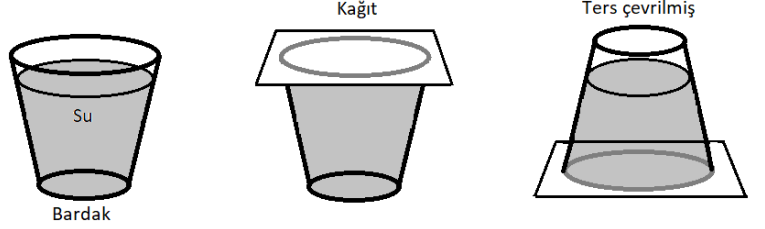
1. Ad-Soyad, okul numarası yazmayınız.
2. Okul adı ve cinsiyetinizi belirtiniz.
3. Sorular fen bilimleri dersi basınç konusuna aittir.
4. 12 adet basınç (katı, sıvı ve gaz basıncı) sorusu bulunmaktadır.
5. Her soru kazanım temellidir.
6. Soruları okuyarak size en doğru gelen cevabı yazınız.
7. Cevaplarınızda neden-sonuç ilişkisi kullanınız.
8. Her sorudan sonra vermiş olduğunuz cevaba ilişkin eminlik anketini doldurunuz.
9. Sınav süresi bir ders saatidir.
10. Sorulara ve ankete içtenlikle, doğru cevaplar verdiğiniz için teşekkür ederim.

SORULAR

OKUL ADI: CİNSİYETİNİZ: (K) (E)

Soru 1

Su dolu bir bardağın üzeri Şekil 1’de gösterildiği gibi bir parça kâğıtla hava almayacak şekilde kapatıldıktan sonra ters çevrildiğinde suyun dökülmediği gözlenmektedir. Bu olayı nasıl açıklarsınız?



Şekil. 1

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 2

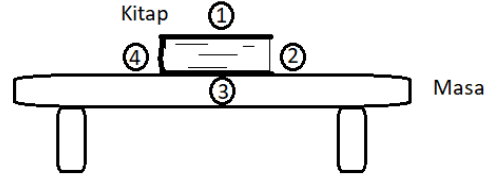
Eğer bir dalgıç su altındayken dalış tüpüyle ciğerlerini havayla tamamen doldurduktan sonra nefes vermeden su yüzeyine doğru yüzerse, ciğerleri yırtılabilir. Bunun nedenini açıklayınız.

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 3

Şekil 2’de masa üzerinde duran bir kitap gösterilmektedir. 1 ve 3 numaraları kitabın üst ve alt yüzeylerini, 2 ve 4 ise yan yüzeylerini temsil etmektedir. Kitabın hangi yüzeylerine Açık hava basıncı etki yapmaktadır? Cevabınızın nedenini açıklayınız.



Şekil. 2

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 4

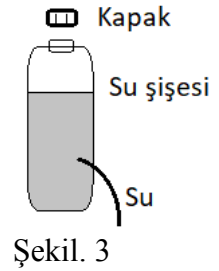
Vantuzlar duvar gibi pürüzlü yüzeylere yapışmazken cam gibi pürüzsüz yüzeylere sıkıca yapışırlar. Bunun nedeni nedir?

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 5

Dolu bir su şişesinde açılan delikten şekilde görüldüğü gibi su akmaktadır. Bu sırada şişenin kapağı açıktır. Kapak kapatılırsa ne gözlemleriz? Nedeni nedir?



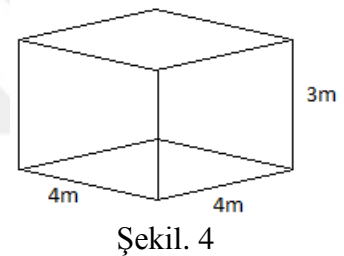
Şekil. 3

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 6

Açık hava basıncının 1 atm olduğu bir yerde, şekildeki gibi bir odanın tabanına açık havanın uyguladığı kuvvet kaç Newton'dur? (1 atm = 10^5 N/m²).



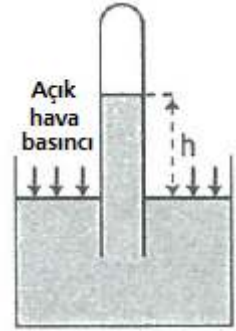
Şekil. 4

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 7

Toriçelli deneyini yapan öğretmen boru içerisindeki sıvı seviyesinin değişmesini istemektedir Bunun için ne yaparsa sıvı seviyesi artar? Açıklayınız.



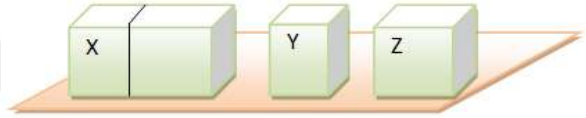
Şekil. 5

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 8

Şekildeki dikdörtgenler prizması şeklindeki X cismi işaretli kısımdan düşey olarak kesilerek Y ve Z cisimleri oluşuyor. Cisimlerin zemine yaptıkları basıncın değişmediği görülüyor. Bunun nedenini açıklayınız.

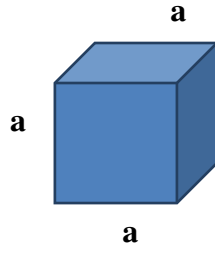


Şekil. 6

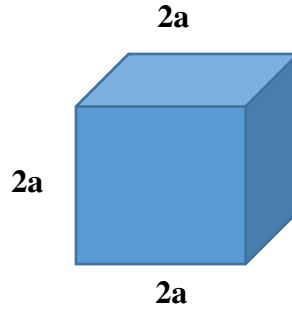
Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 9



Şekil. 1



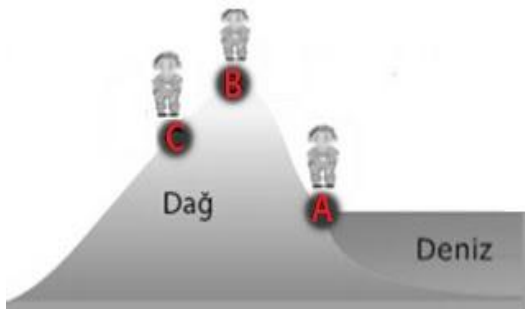
Şekil. 2

Şekil 1’de tamamen sıvı ile dolu olan kabın tabanındaki sıvı basıncı P ’ dir. Kap içindeki sıvı Şekil 2’ deki boş kaba tamamen boşaltılırsa kabın tabanındaki sıvı basıncı kaç P olur?

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 10



Şekil. 7

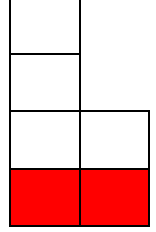
Emir dağ gezisine çıkmıştır. Bu gezide kendisine etki eden açık hava basıncını büyükten küçüğe sıralayınız. Nedenini açıklayınız.

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 11

Şekildeki eşit bölmelendirilmiş kaptaki 2 bardak sıvı varken kabın tabanındaki sıvı basıncı P ’ dir. Kaba 2 bardak daha sıvı konulunca kabın tabanındaki sıvı basıncı kaç P olur?



Şekil. 8

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

Soru 12

Ortalama öz kütlesi 1g/cm^3 olan göldeki suyun yüzeyinden 2metre aşağıdaki su basıncı kaç pascal’dır? (Yer çekimi alan şiddetini $g= 10\text{N/kg}$ alınız.)

Bu soruya verdiğiniz cevap için ne kadar eminsiniz?

- ☐ Hiç emin değilim ☐ Biraz eminim ☐ Oldukça eminim ☐ Tam olarak eminim

SINAV BİTTİ.

KATILDIĞINIZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİZ.

EK-2. Öğrenci Cevapları

ÖĞRENCİ CEVAP KATEGORİLERİ

SORU 1:

A. Açık hava basıncından dolayı su yere dökülmez.

- Ö. 1. Açık hava basıncından dolayı su yere dökülmez.
- Ö. 6. Bu işlem hava almadan yapılan bir işlemdir. Açık hava basıncı sayesinde kağıt ıslanmaz.
- Ö. 7. Açık hava basıncından dolayı su yere dökülmez.
- Ö. 8. Açık hava basıncı nedeniyle su yere dökülmez.
- Ö. 9. Açık hava basıncı etkilidir. Hava almadan ters çevrildiği için su dökülmez.
- Ö. 12. Bu olay açık hava basıncına bağlıdır.
- Ö. 13. Açık hava basıncına bağlıdır.
- Ö. 34. Bardak kağıdın ağzını sıkıca kapatmıştır ve açık hava basıncı oluşmuştur.
- Ö. 37. Hava basıncından dolaydır.
- Ö. 67. Basıncıdan dolayı kağıt bardağa yapışır, su dökülmez.
- Ö. 83. Bence bu olay hava basıncıdır. Çünkü hava basınç yapıyor su dökülüyor.
- Ö. 89. Hava basıncı kağıda baskı yaptığı için dökülmemektedir.
- Ö. 98. Hava basıncı olduğu için.
- Ö. 107. Havanın yaptığı basınç suyun dökülmemesini sağlamıştır.
- Ö. 109. Hava basıncından dolayı kağıttan su dışarı çıkmaz.
- Ö. 115. Hava basıncı bardağın alt kısmına gider ve çekim gücüyle baskı yapar, kağıdı çeker.
- Ö. 120. Açık hava basıncıdır.
- Ö. 121. Hava basıncıdır.
- Ö. 129. Kağıda ters yönde açık hava basıncı uygulandığı için su dökülmemektedir.

B. Bardak hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Böylece ters çevrildiğinde su dökülmez.

- Ö. 2. Kapatılan kağıdın hava almayacak şekilde yerleştirilmiş olmasıdır.
- Ö. 3. Ağzı kapatılınca içeriye hava girmiyor bu nedenle ters çevrilince su dökülüyor.
- Ö. 4. Bardağın içine hava girmediği için bardağın dökülmediği gözlemleniyor.

- Ö. 11.** Hava girmediği için içeride bulunan basınç değişmez, bu yüzden su dökülmez.
- Ö. 16.** Bardağın içindeki hava kağıt kapatılınca içeride kalır ve su dökülmeden bardağın içinde kalır.
- Ö. 19.** Bence içine hava girmediği için su dökülmez.
- Ö. 24.** Bardağın üstüne konulan kağıt ile dışarıdan hava alınması engellenmiştir. Açık hava basıncı olmadığı için de dışarıya su çıkmaz.
- Ö. 25.** Hava almaz, sıkışır bu yüzden su dökülmez.
- Ö. 26.** Kağıt bardağın üstüne konulduğunda açık hava basıncı bittiği için su dökülmez.
- Ö. 35.** Bardak ters çevrildiğinde kağıt olmasa bile su dökülmeden kalır. Çünkü bardak hiç hava almıyor ve dökülmüyor.
- Ö. 41.** Suyun tam dolu olmadan bardağa koyulması ve üzerine bir kağıt koyup ters çevirdiğimizde taneciklerin birleşerek havasız bıraktığı için dökülmez.
- Ö. 42.** Hava almadığı için dökülmez. Boş bir bidonu varsayarsak delik olduğunda yani hava aldığı anda su dökülür. Eğer ağzı kapalıysa ve hiçbir yerden hava almıyorsa su dökülmez.
- Ö. 56.** Hava olmadığı için basınç değişmez ve hava basıncı suyu dökmeye yetmez.
- Ö. 57.** Hava kağıttan içeriye girmiyor o yüzden su da oradan geçemiyor.
- Ö. 64.** Kağıt bardağı hava almayacak bir şekilde kapattığı için ve bardağın içinde hava olmadığı için kağıt yere düşmez.
- Ö. 68.** İçeride hava olmadığı için su dökülmez.
- Ö. 70.** Hava almadığı için kağıt suyu tutabilir.
- Ö. 71.** Hava almayacak şekilde ters çevrildiğinde dışarı taşmaz, kağıt suyu tutabilir.
- Ö. 73.** Hava alışverişi olmadığı için suyun dökülecek bir yeri de yoktur.
- Ö. 79.** Bardağın ağzı hava almayacak şekilde kapatıldığı için su dökülmemiştir.
- Ö. 80.** Bardak ters çevrildiğinde hava olmadığı için yukarıdan suya bir basınç uygulanmayacaktır. Bundan dolayı su dökülmez.
- Ö. 86.** Şekil 1 de zaten hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Bu yüzden ters çevirdiğimizde bir müddet su damlamaz. Çünkü havasız kağıt bir duvar görevi görür.
- Ö. 112.** Bardağın içi ve dış ortamda olan bağlantı kesildiği için hiçbir şekilde aralarında madde değişimi olmuyor.
- Ö. 114.** Şekildeki su hava almayacak şekilde kapatıldığı için ters çevrilmiş şekilde koyulduğu zamanda hava olmadığı için su akıtmıyor.

Ö. 116. Su dolu bardağı bir kağıt ile kapattığımızda içeride hava bulunmadığı için bir nevi vakum yoluyla içeride bulunan suyun dökülmemesini sağlar.

Ö. 125. Bardağın içine hava girmediği için suyun da dökülmediğini düşünüyorum.

Ö. 126. Kağıtla bardağın arasında hava geçişi olmadığı için hava basıncı olduğu için dökülmez.

Ö. 127. Su ile kağıdın arasında herhangi bir hava basıncı yok.

C. Bardak ile kağıt arasında basınç oluştuğu için kağıt bardağa yapışıyor. Bu sebepten su dökülmüyor.

Ö. 5. Bardak ile kağıt arasında bir basınç uygulandığı için kağıt bardağa yapışıyor. Bu sayede su dökülmüyor.

Ö. 28. Kağıt ve bardak arasında hava sıkışmıştır ve bu yüzden kağıt düşmemiştir.

Ö. 40. Bardağın ağzı parça kağıtla kapatıldığında kağıt ve bardak arasında basınç oluşur. Ve kağıt ile bardak içeride kalan basınçtan dolayı birbirini tutar.

Ö. 58. Hava ile su arasında oluşan basınçtan ötürü su dökülmez. Aynı zamanda ağzını kapatmamızdan dolayı su kağıttan geçemez.

D. Su kağıda basınç uygulayarak kağıdı tutar ve su dökülmez.

Ö. 14. Suyun kağıda basınç uygulaması ve kağıttan hiçbir şekilde hava sızması. (Açık hava basıncı olabilir mi?)

Ö. 15. Su ters çevrildiğinde yaptığı basıncı kağıt karşılar.

Ö. 20. Suyun kağıda olan basıncıyla alakalı.

Ö. 30. Bardağın içindeki su ters basınç yaptığı için kağıt yırtılmaz.

Ö. 38. Suyun kağıda yapmış olduğu basınçtan dolayı dökülmemesi ve kağıdın suyu çekmesi olabilir.

Ö. 45. Su kağıda basınç uygular ve kağıdı tutar.

Ö. 47. Kağıt suyun basıncına dayanıklıdır.

Ö. 48. Suyun kağıda uyguladığı basınç zeminin uyguladığından daha azdır.

Ö. 54. Suyun basıncı kağıdın yapısını geçecek kadar yüksek değildir.

Ö. 90. Suyun kağıda yaptığı basınç yüzünden.

Ö. 101. Su kağıda basınç uygular.

Ö. 102. Su kağıdı tutar. Basıncıyla kağıt suyu dökmeden taşır.

Ö. 106. Su kağıda basınç yapınca kağıt basınca tutulup öyle duruyor.

Ö. 108. Bardaktaki su kağıdın üzerine basınç yapınca kağıt orada yapışık kalıyor ve böylece su dökülmüyor.

Ö. 141. Bardak ters çevrildikten sonra kağıda bir sıvı basıncı uygulanmıştır. Bu basınç sayesinde suyun dökülmediğini gözlemleyebiliriz.

Ö. 148. Ters çevrilmiş suyun içinde basınç olduğu için su dökülmez.

E. Yer çekiminin etkisiyle kağıt bardağa yapışır ve ters çevirdiğimizde kağıt düşmez. Böylece su dökülmez.

Ö. 23. Suyun içindeki hava kabarcıkları ve yerçekiminin etkisiyle kağıt bardağa yapışır ve bardağı ters çevirdiğimizde kağıt düşmez, su dökülmez.

Ö. 84. Bardağın üstüne kapatılan kağıt bir yüzey oluşturuyor. Yer çekimin etkisiyle de yönü değiştirilen suyu kağıt tutuyor ve dökülmesi engellenmiş oluyor.

F. Su basıncı ile açık hava basıncı eşit olduğu için su dökülmez.

Ö. 22. Bardak ağzı kapalı değilken belli bir basıncı yoktur. Ama kağıt yeni bir engel olduğu için bardağın basıncı açık hava basıncına eşit olur.

Ö. 29. Suyun kağıda uyguladığı basınç ve kağıdın uyguladığı basınç eşit olduğundan dökülmüyor.

Ö. 53. Suyun kağıda uyguladığı basınç havanın kağıda uyguladığı basınçtan küçüktür. Bu yüzden su dökülmez.

Ö. 60. İçerideki hava basıncıyla dışarıdaki hava basıncı birbirini dengeler. Bu yüzden su dökülmez.

Ö. 105. Su ve hava basıncı bu kağıdın havada durup düşmemesini sağlıyor.

Ö. 134. Hava ve su basıncından dolayı kağıt bardakta kalır.

Ö. 140. Suyun basıncıyla havanın uyguladığı basınç eşit olduğundan kağıt düşmez.

Ö. 146. Su dökülmez. Çünkü kağıda alttan ve üstten basıncı aynı olduğu için kağıt düşmez ve dökülmez.

Ö. 147. Yukarıdaki bardakta hem dışarıdan basınç etki eder. Hem de su içindeki basıncın çarpışmasıyla birlikte su dışarıya dökülmez.

Ö. 149. İçindeki su basıncı ile içindeki hava basıncı eşitlendiği için kağıt düşmez.

Ö. 156. Hava ve suyun eşitliği idi. Eğer eşit olmasaydı su akabilirdi.

Ö. 159. Hava ve suyun yaptığı ortak basınç sayesinde kağıt bu şekilde durur.

G. Bardağın içinde kalan hava suyun dökülmesini engeller.

- Ö. 87. Arada hava sıkıştığı için kağıt yapışıyor.
- Ö. 94. Kalan boşluk sayesinde hava basıncı oluyor. Bu yüzden kağıt düşmüyor.
- Ö. 150. İçindeki hava sıkışarak suyun öyle kalmasını sağlıyor.
- Ö. 154. İçi su dolu bardağın içinde biraz hava kalır ve bu hava basıncı kağıdın düşmesine neden olur.
- Ö. 155. Biraz duran hava suyun dökülmemesini sağlıyor.

H. Su dökülür.

- Ö. 95. Olayın öncesi kağıt ıslanır bence su dökülür.
- Ö. 97. Hava basıncından dolayı kağıttan su dışarıya çıkar.

I. Basınç olduğu için su dökülmez.

- Ö. 21. Suyun dökülmemesinin nedeni basınçtır. Üzerine kağıt bırakılmadan önce suyun üstünde oksijen vardır. Üzerine kağıt bırakılıp ters çevirirsek basınç sebebiyle su dökülmez.
- Ö. 27. Aslında dökülmez ama bir süre sonra kağıt yumuşayarak parçalanmaya başlar. Ve sonrasında su dökülmeye başlamaz çünkü ters yattığı için üstünde yani üst taraftaki boşlukta bulunan o basınç yardım eder.
- Ö. 39. Bardağın içi su ile dolu olduğu için kağıt ile kapatırsak kağıt düşmez. Çünkü basınç sağlandığı için.
- Ö. 88. Basınçtan dolayı su dökülmemiştir.
- Ö. 93. Basınç uyguladığı için su dökülmez.
- Ö. 99. Basınçtan dolayı su dökülmez.
- Ö. 110. Basınç geniş olanlarda azdır, daralınca basınç artar.
- Ö. 136. Basınç miktarı.

İ. Su molekülleri arasındaki bağ kuvvetlidir.

- Ö. 50. Suyun molekülleri arasındaki bağ kuvvetlidir.
- Ö. 74. Su içerisindeki tanecikler basınçtan dolayı birbirine yaklaşır ve kağıdı tutar.

J. İşlem çok hızlı yapıldığı için su dökülmüyor.

- Ö. 36. Çok hızlı bir şekilde yaptığımız için orda bir basınç oluyor ve su dışarı dökülmüyor.
- Ö. 96. Bence bardak içinde su olduğuna göre doluyrsa bardağın üstüne kağıt koymuşlar ve onu ters çevirince su dökülmesine rağmen dökülmüyor. Çünkü o kağıt su geçirir ama

çok hızlı çevirince o su akmaz ve orda durur. Birkaç dakika durabilir ya da o kadar duramaz dökülebilir bence.

K. Açık hava basıncı su basıncından daha büyük olduğu için su dökülmez.

Ö. 65. Açık havadaki basınç bardaktaki basınçtan daha fazla olduğu için kağıt bardaktan ayrılmaz ve su dökülmez.

Ö. 104. Burada hava basıncı etkin, suyun üstünde olan su seviyesinin üstünde kalan hava sayesinde su basıncı yenemiyor.

Ö. 153. Kağıt alttan gelen basınçla az bir suyla kağıt arada kalıyor ve kağıt orda duruyor.

L. Kağıt suya basınç uygulamıştır.

Ö. 62. Çünkü su kağıdın atomlarının arasından geçemez.

Ö. 72. İçeri madde giremeyeceği için içeriden de madde çıkamaz.

Ö. 69. Bardağın üstü kapalı olduğu için suyun akacağı yer olmaz ve bu yüzden su dökülmez.

Ö. 81. Kağıt kapak görevi gibi basınç uyguluyor ve suyun basıncı ile sıkışıyor ve sızma olmuyor.

Ö. 91. Kağıt bardağın tamamını kapladığı için dökülmez.

Ö. 92. Kağıdın basıncı ile suyun basıncı birbirini dengelemiştir.

Ö. 103. Kağıdın suya tam olarak yapışması sonucu suyu geçirmez ve açılmaz bu yüzden su dökülmez.

Ö. 130. Suyun basıncı az ve kağıdın basıncı daha fazla olabilir.

Ö. 142. Yukarıdaki bardak su doluysa kağıdı kapatıp üzerine konulduğunda suyun her tarafı kapalı olur ve su dökülmez.

Ö. 144. Çünkü kağıt suyun basıncını tutuyor.

Ö. 158. Suyun tamamı dökülmez. Su dışarı çıkmaz veya kağıt yaş olmaz.

M. Su her yöne basınç uyguladığı için su dökülmez.

Ö. 123. Su geniş yüzeylerde basıncı azdır.

Ö. 132. Sıvı basıncının önemi.

Ö. 143. Bir sıvı her yöne eşit derecede basınç uyguladığı için kağıt düşmez.

Ö. 151. Su sadece kağıda basınç yaparsa kağıt su geçirir. Ama su etrafına basınç yaparsa su almaz ve kağıt çınar ağacındansa her türlü su geçirmez.

N. Açık hava basıncı suyun basıncından daha az olduğu için dökülmemiştir.

Ö. 85. Havanın basıncı suyun basıncından daha hafif olduğundan su dökülmemektedir.

O. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö.17. Bilmiyorum. Bu konu anlatıldığında derste yoktum.

Ö. 18. Bilmiyorum.

Ö. 32. Fikrim yok.

Ö. 43. Boş

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 52. Boş

Ö. 55. Boş

Ö. 59. Boş

Ö. 61. Boş

Ö. 66. Boş

Ö. 75. Boş

Ö. 78. Boş

Ö. 111. Boş

Ö. 117. Bilmiyorum.

Ö. 122. Hatırlamıyorum.

Ö. 124. Boş

Ö. 128. Hatırlamıyorum.

Ö. 131. Bilmiyorum.

Ö. 135. Boş

Ö. 137. Hatırlamıyorum.

Ö. 138. Hatırlamıyorum.

Ö. 145. Boş

Ö. 157. Boş

SORU 2:

A. Açık hava basıncı yukarı doğru çıktıkça azalır.

Ö. 1. Açık hava basıncı yukarı doğru çıkıldıkça azalır. Deniz seviyesinde ise açık.

Ö. 7. Yukarı çıktıkça açık hava basıncı azdır. Bu yüzden bir anda değil yavaş yavaş yukarı çıkması gerek.

Ö. 12. Açık hava basıncı. Bizdeki basınç fazla olduğu için dışarıdaki basınç az olduğu bizim basıncımız fazla gelir. Bu yüzden ciğerleri yırtılabilir.

Ö. 13. Yukarı çıktıkça basınç düşer. Dış ortamdaki basınç vücuttan daha düşük seviyede olursa bu da bize zarar verebilir.

B. Yukarılara çıktıkça suyun basıncı arttığı için.

Ö. 9. Dalgıç nefesini suyun altındayken almıştır ve su yüzeyine çıkarken sıvı basıncı arttığı için kan dolaşımı ile ilgili sorunları oluşur.

Ö. 26. Su dalgıca basınç uyguladığı için ve dalgıçta nefes almazsa bu basıncın oranını biraz daha artırır. Ve dalgıcın ciğerlerinin yırtılmasına sebep olur zaten yukarı çıkıldığında suyun basıncı artar.

Ö. 65. Ciğerlerimiz esnediği için hassasiyeti artar ve su yüzüne çıkarken suyun ciğerlerimize yaptığı basınç artacağı için ciğerlerimizin yırtılma ihtimali artar.

Ö. 114. Çünkü su gittikçe yani suyun yüzeyine gittikçe basınç artar.

C. Derinlere indikçe su basıncı arttığı için.

Ö. 11. Çünkü yüzeye çıktıkça suyun basıncı azalır. Yani dalgıcın üzerindeki basınç azaldığından dolayı ciğerleri yırtılır.

Ö. 30. Su altında basınç fazla olduğu için.

Ö. 47. Suyun altında nefessiz fazla uzun süre basınca dayanamaz. Suyun basıncı fazladır.

Ö. 48. Suyun dalgıca yaptığı basınç fazla olduğu için.

Ö. 50. Suyun adama uyguladığı basınç çok fazla.

Ö. 53. Suyun derinlerindeki basınç yüzeye oranla daha fazladır. Bu yüzden yüzeye çıkarken nefes vererek ciğerlerimizin maruz kaldığı basıncı dengelemeliyiz.

Ö. 59. Su altı basıncı çok olduğu için vücudumuz bu basınca dayanamaz.

Ö. 64. Su basıncı derinlere gittikçe artar, artan basınç yüzünden ciğerlerimiz artabilir.

Ö. 82. Çünkü derinlere inildikçe su basıncı artar. Bu basınç derinliklerdeki kişinin kendisini boğan bir şey olduğunu hissettirir.

Ö. 85. Suyun basıncının derin bir bölgeden sıkı bir bölgeye çıkıldıkça azalması.

Ö. 97. Su basıncı derine indikçe artar ve bu ciğerlerin yırtılmasına sebep olur.

Ö. 109. Su basıncı derine indikçe artıyor. Ve bu ciğerlerimizin sıkışmasını sağlıyor. Sonunda ciğerlerimiz yırtılıyor.

Ö. 116. Suyun altında bulunan sıvı basıncı insan vücudunun dayanabileceğinden fazla olduğu için insanların nefes vererek sıvı basıncına hava basıncıyla karşılık verilmeden insan sağlığı zarar görebilir.

Ö. 131. Suyun derinliklerine inildikçe basınç artar.

Ö. 140. Suyun dibinde basınç çoktur. Yükseldikçe azalır. Suyun dibinde nefesini tuttuysa basınç yüzünden sudan çıkana kadar zorlanır ya da yırtılır.

Ö. 141. Hiç beklemediği bir anda derine inerse sıvı basıncı vücuduna basınç yapar ve bu basınç ciğerleri yırtar.

Ö. 157. Suyun derinine indikçe basınç daha fazladır.

D. Basınç ve basınç değişikliğinden dolayı. (Hangi basınç olduğu belirtilmemiş.)

Ö. 3. Suyun altında basınç değiştiği için bir anda ciğerlerini hava ile doldurursa ve su yüzeyine çıkarsa ciğerleri yırtılır.

Ö. 4. Suyun altında basınç değişir. Basınç aniden hızlandığında su yüzeyine doğru yüzerse ciğerleri yırtılabilir.

Ö. 10. Yukarılara çıkıldıkça basınç artar. Mesela, uçakta seyahat ettiğimizde ya da yüksek dağlara çıktığımızda burnumuzun kanaması gibi. Dağcılar da zaten bir gün de çıkmaz, haftalarını ya da aylarını verirler.

Ö. 25. Ciğerleri basınçtan dolayı dayanamaz.

Ö. 56. Basınç değişikliğinden kaynaklanıyor.

Ö. 57. Basınç yukarıya doğru gittikçe artar.

Ö. 61. Fazla basınçtan dolayı ciğerleri yırtılabilir.

Ö. 62. Basınçtan dolayı.

Ö. 70. Basınç git gide azalacağı için bir tehlike durumu açığa çıkabilir.

Ö. 77. Yüksek basınçtan aniden düşük basınca geçtiği için.

Ö. 87. Ciğerleri havadaki suyun basıncı aşağı doğru dalgıçta yukarı çıkıyor, aşırı basınca maruz kalıyor.

Ö. 93. Yüzeye doğru çıktıkça basıncın artmasından dolayı yırtılabilir.

Ö. 94. Yukarı çıkarken basınç artar. Havayla birlikte basınç yüzünden ciğerler yırtılır.

Ö. 106. Çünkü kendini basınca doğru itince bu oluşur.

Ö. 127. Basınçtan dolayı olabilir.

Ö. 128. Basınçtan dolayı olabilir.

Ö. 129. Ani bir şekilde basınca maruz kaldığı için patlayabilir

Ö. 135. Basınç ciğerlerimizi patlatabilir.

Ö. 136. Basınç miktarı.

Ö. 138. Basınç bir anda azaldığı için.

Ö. 145. Basınç fazladır.

E. Ciğerleri fazla hava ile dolduğu için.

Ö. 15. İnsan nefes aldıktan sonra geri vermelidir. O süre boyunca ciğerler hava dolu bekleyemez, geri verme ihtiyacı duyar.

Ö. 17. Eğer dalış tüpüyle ciğerlerine hava çektiyse dalgıç tüpü sayesinde rahat nefes alıp vererek suyun üzerine çıkabilir. Dalgıcın nefes vermemesi ciğerleri zaten havayla dolmuş tekrardan tüpe nefes vermek yerine içinde tutmuş bu ciğerlerinin yırtılmasına sebep olmuştur

Ö. 27. Çünkü su altındaki tüpün içindeki havayı ciğerlerine doldurarak onun su altındaki basıncı kontrol eder. Ciğerlerinin yırtılması ise bir süre sonra nefes alamayınca ciğerin yırtılmasına sebep olabilir.

Ö. 29. Aldığı nefes içinde kaldığından.

Ö. 31. Çünkü tüpteki hava miktarı dalgıcın su altındaki rahat solunumu için yapılmıştır. Dalgıç havayı ciğerlerine çektikten sonra nefes vermezse ciğeri fazla hava ve oksijenden zarar görür. Ve vücut fonksiyonlarında sorun ortaya çıkar.

Ö. 32. Ciğerleri havayla çok dolduğu için

Ö. 33. Ciğerleri birden bire çok nefes alıyor. Ondan sonra çok enerji harcıyor ve sonra oksijen bitiyor. O yüzden ciğerleri yırtılabilir.

Ö. 40. Aldığı havayı vermediğinden dolayı ciğerleri basınç yapar ve havayla dolar bu yüzden ciğerleri yırtılabilir.

Ö. 41. Çünkü ciğerlerini tamamen havayla doldurduğu için nefes vermemesi ciğerleri kasar ve yırtar.

Ö. 43. Aldığı oksijen ciğerlerinde kalıyor ve dışarıya çıkartamadığından dolayı bu olay gerçekleşir.

Ö. 45. Ciğerlerine hava doldurduğu için yüksek basınç olur ve suya daldığı zaman yırtılır, patlar.

Ö. 51. Çünkü ciğerlerini tamamen havayla doldurduğu için ve nefes vermemesi ciğerlerini kasar ve yırtar.

- Ö. 52. Birden su aldığı için ciğerleri yırtılır.
- Ö. 66. Çünkü içinde hava birikir ve patlar
- Ö. 67. Ciğerleri hava veremediği için hava basıncı oluşur. Ciğerlerde oluşan yüksek basınçtan dolayı dalgıcın ciğerleri yırtılabilir.
- Ö. 74. Çünkü zorlanır ve yırtılır.
- Ö. 86. Dalgıç ciğerlerini tamamen havayla doldurursa zaten ciğerleri şişer. Su yüzeyine yüzerken nefes vermezse o süre zarfında ciğeri yırtılır. Kısacası ciğerimiz şişiyor ve nefes vermemiz lazım,vermezsek tabi ki yırtılır.
- Ö. 88. İçi hava ile dolar. Bu havayı da veremeyince içinde kalır ve ciğerlerine basınç uygular bu yüzden de ciğerleri yırtılabilir.
- Ö. 96. Bir dalgıç su altında tüple ciğerlerini havayla dolduruyor. Doldurması kötü sonuçlara yol açar ve soruda dediği gibi ciğerleri patlar. Çünkü suyun altında ciğerlerin hava ile dolması sonucu ciğerleri şişiyor ve suyun yüzeyine çıkınca dayanamıyor ciğerleri patlıyor.
- Ö. 113. Çünkü ciğerleri patlar.
- Ö. 122. Nefesi fazla tuttuğunuzda ciğerlerimiz iflas edebilir.
- Ö. 142. Daha çok nefes alarak ciğerlerin yırtılmasına sebep olur.
- Ö. 150. Çünkü dalış tüpünün içindeki gazın akciğerlerimizde fazla kalmaması gerekiyor. Nefes alıp vermeliyiz.
- Ö. 152. Ciğerlerin de bir yere kadar nefes alma limiti vardır.Ciğerler zarar görürse nefes almakta zorlanabilir ve ameliyat olmak zorunda kalırız.
- Ö. 155. Eğer içimiz havayla dolarsa ve hiç nefes almadan yüzersek ciğerlerimiz yırtılabilir.
- Ö. 156. O nefesi dışarı atmalı ve havayı verimli kullanmalıdır.

F. Oksijensiz kaldığı için, nefesini tuttuğu için.

- Ö. 34. Fazla oksijensiz kalmış olabilir. Nefesi kesilmiş olabilir.
- Ö. 35. Ciğerlerimize hava gitmezse yaşayamayız. Bizim için nefes almak önemlidir. Eğer nefes almazsak basınç altında kalırız ve boğuluruz.
- Ö. 36. Çünkü denizin içinde hiç oksijen yok ve birden bire girince ani bir basınç oluşuyor.
- Ö. 37. Nefesini uzun tutması.
- Ö. 38. Uzun süre oksijensiz kaldığı için ve suyun altından yüzeye aniden çıktığı için.

- Ö. 42. Su yüzeyine çıktığında birden nefes almamasından olabilir.
- Ö. 44. Nefes alamadığı için ciğerleri zorlanıp yırtılabilir.
- Ö. 68. Uzun süre nefessiz kaldığı için.
- Ö. 69. Nefes vermediği için su altı basıncından çok etkilenir. Ve akciğeri parçalanır.
- Ö. 84. Çünkü nefesimizi bırakmadan hem suyun basınç kuvveti hem de havayı hesaba katarak yüzmeye çalışırsak ciğerlerimiz bunu kaldırmayabilir.
- Ö. 95. Dalgıç alttayken dalış ciğerlerini havayla doldurur. Ve 3. dakika ya da 2. dakika da kalırsa nefessiz kalabilir.
- Ö. 119. İnsan nefesini alıp vermeden suyun altında duramaz. Yukarı çıkana kadar ölebilir.
- Ö. 120. Nefes alamadığı için.
- Ö. 121. Çünkü insan hava ile yaşar. Ayrıca tüpsüz dalarsa ölür. Yani ciğerlerinin yırtılması normal, tüple dalmalıydı.
- Ö. 143. Eğer dalgıç nefes vermezse hava ciğerlere basınç uygular. Bu basınca ciğerler belli bir zamandan sonra dayanamaz ve bu yüzden ciğerler yırtılır.
- Ö. 159. Su içinde nefes alamayız. Bu nedenle dalgıç kıyafeti kullanırız, nefes almazsak ölürüz.

G. Su basıncı ve hava basıncı arasında ilişki kuranlar

- Ö. 22. Suyun altındaki açık hava basıncı ile suyun yüzeyindeki basınç eşit değildir. Örneğin, dağcıların yükseğe çıktıkça burnunun kanaması gibi.
- Ö. 54. Akciğerlerine suyun altındayken su basıncına denk olan hava basıncını almıştır. Su basıncı azaldıkça hava basıncı artar. Hava basıncına dayanamayan akciğerler yırtılabilir.
- Ö. 58. Su basıncının hava basıncından yüksek olmasından kaynaklı havanın basınç uyguladığı alan, yani dalgıcın ciğerleri fazla basınçtan yırtılır.
- Ö. 60. Ciğerdeki havanın basıncı suyun basıncından düşük kalır. Yukarı çıktıkça su basıncı daha fazla etki edeceğinden ciğerler yırtılabilir.
- Ö. 73. Çünkü nefes aldığı yer ile su yüzeyinin basıncı farklıdır.
- Ö. 78. Çünkü su basıncıyla hava basıncı aynı değildir.
- Ö. 79. Suyun basıncıyla havanın basıncı farklı olduğu için ani ortam değişikliğinde ciğerlere zarar verebilir.

Ö. 80. Suyun alt kısmı ile üst kısmının basınç değerleri farklıdır. Alt kısımda alınan hava daha az basınçlı ortama geçtiğinde ciğerlere fazla gelebilir.

Ö. 83. Hava basıncı olabilir. Çünkü hem hava basıncı hem su basıncı vardır.

Ö. 104. Çünkü hava basıncından artarak üzerinde tonlarca su basıncı olduğundan dolayı ciğerler hava basıncı yerine su basıncı etkisinde kalır.

Ö. 139. Ciğerlerindeki hava basıncı ve su basıncından dolayı.

Ö. 146. Hava ile doluysa o zaman kanımızın basıncı su basıncından fazla olur ve bunun sonucunda su yenik düşüp yırtılır.

Ö. 147. Su basıncının etkisiyle beraber aniden su yüzeye çıktığında dışarıdaki basıncın etki etmesi sebebiyle olabilir.

H. Su basıncından dolayı

Ö. 20. Suyun basıncından dolayı su derinliğine indikçe veya su yüzeyine çıkıldıkça basınçta artış ve azalış görülür. Mesela dağa tırmandıkça basınç artar ve burnumuz kanamaya başlar.

Ö. 71. Ciğerleri zaten dolu ve suyunda basıncından dolayı yırtılabilir.

Ö. 92. Suyun basıncı ağır gelir ve bu da bazı olumsuz olaylara yol açar.

Ö. 98. Suda basınç olduğu için.

Ö. 99. Sıvı basıncından dolayı.

Ö. 105. Su basıncından dolayı.

Ö. 107. Su basıncı artıkça vücuda olan baskı artar. Bu ciğerlere zarar verir.

Ö. 108. Suyun altında basınç olduğu için ciğerler hava ile dolar ve yırtılır. Bunun olmaması için hava alıp vermemiz lazım.

Ö. 112. Suyun dalgıcın ciğerlerine yaptığı basınç ciğerlerinin yırtılmasına sebep olur.

Ö. 123. Suyun basıncı azdır.

Ö. 133. Su basıncının insan üzerine etkisi.

Ö. 134. Su altında su basıncı olduğu için ciğerler yırtılır.

Ö. 158. Su basıncı

I. Açık hava basıncı ve gaz basıncından dolayı

Ö. 6. Açık hava basıncından dolayı suyun derinliklerine yavaş inmek gerekir. Hızlı inerse bünyesi bunu kaldıramaz.

Ö. 19. Eğer hızlıca çıkarsa açık hava basıncı onun vücudunun alışmadığı bir şekilde yükselir ve bundan dolayı da vücut kendisini ayarlayamadığından ciğerler patlayabilir.

Ö. 23. Gaz basıncından dolayıdır. Ciğerlerindeki hava uzun süre boşalmadığı için ciğerler oldukça fazla gevşer ve bir süre sonra havayı içinde tutmayarak yırtılır.

Ö. 81. Hava basıncı olduğundan sıkışır.

Ö. 89. Hava basıncı arttığı için yırtılır.

Ö. 90. Açık hava basıncına çıktığı için galiba.

Ö. 115. Ciğerdeki ve suyun yüzeyindeki hava basıncı karşılıklı birbirine etki edince basınç fazla olur.

Ö. 118. Gaz basıncının suyun derinliklerinde ve yüzeyde farklı olması.

Ö. 125. Hava basıncı yüzünden.

Ö. 130. Vücuduna bir anda fazla hava basıncı gelince vücuduna zararlı gelebilir.

Ö. 144. Hava basıncı fazla olur. Nefes verilmezse basınç ciğerleri yırtılabilir.

İ. Vurgun olayı ile açıklayanlar

Ö. 2. Bu olaya vurgun yemek denir. Basınç bir anda artınca veya azalınca vücudumuzdaki basınç ve ortam basıncı eşitlenemez. Basınç farkından dolayı bunun gibi olaylar söz konusu olur.

Ö. 14. Vurgun yemek diye bir terim vardır. Bir insan evladı birden 50km kadar ileri yüzemez ya da yüzeye çıkamaz. Ya da orda suyun insana yaptığı basınç yüzünden de olabilir.

J. Ani değişime uyum sağlayamadığı için.

Ö. 8. Önce yavaş yavaş uyum sağlaması gerekir. Çünkü bünyesi birden buna uyum sağlayamaz.

Ö. 21. Bunun nedeni insanın vücudu alışmadığı bir ortama girdiğinde verdiği tepkidir ve su basıncıdır.

K. Karbondioksit birikimi, tüp içindeki gazın zararlı olduğunu düşünenler

Ö. 76. Karbondioksit birikimi olabilir.

Ö. 117. Tüpün içindeki gaz vücut içerisinde zararlı olabilir. Bu yüzden de gazı içimize çekip bırakmalıyız.

L. Boş Birakan Öğrenciler

Ö. 5. Boş

Ö. 16. Bu konuyu görmedim.

Ö. 18. Fikrim yok.

Ö. 28. Fikrim yok.

Ö. 39. Bilmiyorum.

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 55. Boş

Ö. 63. Boş

Ö. 75. Hatırlamıyorum.

Ö. 101. Fikrim yok.

Ö. 110. Boş

Ö. 111. Boş

Ö. 126. Bilmiyorum.

Ö. 132. Unuttum.

Ö. 148. Boş

Ö. 149. Boş

Ö. 151. Boş

Ö. 153. Boş

SORU 3:

A. 1 numaradır. (Nedenini açıklamayanlar)

Ö. 1. Bilmiyorum ama 1 numaradır.

Ö. 37. 1 açık hava basıncı etki yapmaktadır.

Ö. 113. 1

Ö. 121. 1, nedenini açıklayamam.

B. 1 numara ve nedenini açıklayanlar

Ö. 8. Sadece 1. Çünkü açık hava basıncı dik gelir. 2 ve 4 kuvveti dik olmaz. 3 numaradaki yüzey açık hava basıncıyla temas etmiyor.

Ö. 21. 1 numaralı taraf açık hava basıncına etki ediyor. Çünkü yüzey alanı genişledi.

Ö. 23. Bence 1 numaralı kısma etki eder. Çünkü hava en çok oraya gelir.

Ö. 25. 1 numaralı alanda açık hava basıncı vardır. Çünkü 4 numaralı alan, masayla temas halindedir. 2 ve 3 numaralı alanlara hava basıncı dik gelir. Bu yüzden etki etmez.

Ö. 29. 1 açık hava basıncıdır. 3 ise hem kitabın basıncı hem de masanın basıncından dolayı hava basıncı etki olmaz.

Ö. 40. Kitabın 1.yüzeyine açık hava basıncı yapmıştır. Nedeni açık havaya maruz kalması ve yüksekte olması açık hava basıncına etki yapmaktadır.

Ö. 104. 1’de daha etkin. Çünkü tüm hava resmen ona basınç sağlıyor.

Ö. 108. Açık hava üstten geldiği için 1 numaralı yüzey açık hava basıncı etki yapmaktadır.

Ö. 115. 1 numaralı yüzeyine baskı yapmaktadır. Yer çekim kuvveti cismin üst yüzeyine baskı yapar ve tabana doğru desteklenir.

Ö. 154. 1 Çünkü üstünde hiçbir cisim yoktur.

C. 1 ve 3 etki eder.(nedeni ile açıklayanlar)

Ö. 19. Dersteyken uçaklara alttan ve üstten açık hava basıncının etki ettiğini hatırlıyorum. Buna benzer bir şeydir diye 1 ve 3 demek istiyorum.

Ö. 33. Bence 1 ve 3’e açık hava basıncı yapılır. 2 ve 4’te her iki taraf kapalıyken 1’de açık ama 3’ün yanı kapalı o yüzden 1’de açık hava basıncı vardır.

Ö. 53. 1 ve 3. Çünkü basınç tavan ve tabana etki eder.

Ö. 54. 1 ve 3’ü etkiliyor. 1 doğrudan hava basıncı, 3’te ise hem hava basıncı hem de kitap basıncı vardır.

Ö. 56. 1 ve 3 olabilir. Çünkü daha geniş bir alanı kapsar.

Ö. 61. 1 ve 3 çünkü sayfanın yaprakları arasından hava geçebilir.

Ö. 80. 1 ve 3. Yüzeylere etki etmektedir. Basınç 1 numaralı yüzeye etki eder. Aynı zamanda kitap da bundan dolayı 3 numaralı yüzeye basınç uygular.

Ö. 10. 1 ve 3.Çünkü basınç üstten gelir ve bu nedenle ilk 1’e daha sonra 3’e geçer.

Ö. 102. 1 ve 3 Çünkü kitap masada duruyor, basınç yapıyor masaya

Ö. 148. 1 ve 3 Çünkü kitabın altı ve üstü olduğu için.

Ö. 147. Yer çekiminin etki etmesi ile 1 ve 3’te açık hava basıncı bulunur.

D. 1, 2, ve 4’e etki eder. (nedeni ile açıklayanlar)

Ö. 2. Kitabın 3 numaralı yüzeyine katı basıncı etki eder. 1,2 ve 4 numaralı yüzeylere açık hava basıncı etki eder.

Ö. 11. 1, 2, 4 de açık hava basıncı vardır ama 3’de yoktur. Çünkü 3 yüzeyi masaya basınç yapar.

Ö. 12. 1, 2, 4 açık hava basıncı var. Ama 3 numaralı yerde yok. Çünkü havaya temas edemeyecek önünde bir engel var.

Ö. 13. 4, 1 ve 2 yüzeyleri. Çünkü 3 numaralı yüzey masayla temasta olduğu için havayla temas etmez.

- Ö. 28.** 1, 2 ve 4 açık hava basıncı etki yapar. Çünkü 3.yüzeyde kitap masayla arasında basınç sıkışmıştır. 1,2 ve 4 hiçbir cisimle etkileşim halinde olmadığı için açık hava basıncıdır.
- Ö. 34.** 1, 2 ve 4'e yapmaktadır. Çünkü 3.havasız bir ortamda olduğu için havasız kalmıştır.
- Ö. 39.** 1, 2 ve 4 Çünkü etrafları açık.
- Ö. 52.** 2, 4, 1 hava aldığı için her yönden.3'te ise hava alamaz.
- Ö. 58.** 1, 4 ve 2 hava ortam içinde dağılma özelliğine sahiptir. Her yönden temas eder.
- Ö. 59.** 4-1-2 etki eder. 3'e etmez. Çünkü kitap ile masa arasında hava girmez.
- Ö. 60.** 1, 2 ve 4 etki eder. Çünkü kitabın hava ile temas eden yüzeyleri bunlardır.
- Ö. 63.** 1, 2 ve 4. Çünkü hava oraya temas ediyor.
- Ö. 64.** 1, 4, 2. Çünkü eğer açık hava basıncı olmasa kitap olduğu yerde durmazdı.
- Ö. 65.** 1, 2, 4 numaralı bölgelerde. Çünkü 3 numaralı bölge ile açık hava arasında doğrudan bir etkileşim yoktur.
- Ö. 68.** 1, 2, 4 Çünkü alt kısmı masaya temas ediyor.
- Ö. 69.** 1, 2, 4'e yapar. Çünkü 3.taraf masaya dayalıdır.
- Ö. 70.** 1, 2, 4 Çünkü onlar havayla temas halinde, 3 değil.
- Ö. 71.** 1, 4, 2'dir. Havayla etkileşimleri vardır.
- Ö. 72.** 1, 2, 4 Çünkü 3'ün hava ile doğrudan teması yok.
- Ö. 73.** 1, 2 ve 4 Çünkü açık bir şekilde hava alıyorlar.
- Ö. 74.** 1, 2, 4 Çünkü kitap masanın üstünde açıkta.
- Ö. 76.** 1, 2, 4 Çünkü 3.yüzey masayla temasta.1, 2, 4 temas halinde değil.
- Ö. 81.** 2, 4, 1 Çünkü sadece 3 katı basıncından dolayı hava ile temas yok.
- Ö. 83.** 1, 2 ve 4 Çünkü o kısımlar açıkta kalmış. Ama 3'te olmaz. Çünkü o kısım açıkta kalmamış. Bu yüzden 3'te açık hava basıncı olmaz. Bu yüzden cevap 1, 2, 4.
- Ö. 84.** 1, 2 ve 4 numaralı bölümlere açık hava basıncı olur. Çünkü hava, o kısımlar açık olduğu için etki eder.3 ise direkt masaya etki ettiği için hava olmaz.
- Ö. 85.** 1, 2 ve 4'e etki eder. 3 masanın altında olduğundan etki etmez.
- Ö. 86.** 3 hariç tüm yüzeylerine. Çünkü kitabın 3 numarası masaya değen kısımdır. Hava almaz diğerleri açık havadan yararlanır
- Ö. 92.** 4, 1 ve 2.Çünkü 3 numaralı yüzey masaya temas ettiği için orada boşluk olmaz.
- Ö. 105.** 1, 2 ve 4. Çünkü bunların önünde bir şey koyulmamış ve hava alıyorlar.

- Ö. 107. 1, 4, 2 Çünkü 3 kapalı olup havayla temas içinde değildir.
- Ö. 112. 1, 2, 4 Dış yüzeyler açık hava basıncına maruz kalır.
- Ö. 127. 1, 2 ve 4 çünkü 3 numaradaki gibi değildir ve hava ile temas halindedir.
- Ö. 129. 1, 4, 2 çünkü açık hava basıncı her yönden cisme etki eder.
- Ö. 134. 1, 4 ve 2 yönlerine etki yapmaktadır. Çünkü hava oralardan eser.
- Ö. 139. 1, 2, 4 Çünkü hava ile temas ediyor.
- Ö. 140. 1-2-4'e açık hava basıncı etki eder. 3'e ise olmaz çünkü kitabın altında masa var, kitap masaya basınç uygular.
- Ö. 141. 1, 2 ve 4'e yapılmaktadır. 3 kapalı bir yere dönüktür ve hiçbir şekilde hava almaz. Ama diğer bölümler açık olduğu için açık hava basıncı etki yapmaktadır.
- Ö. 143. Basınç sadece yanlara ve üste uygulanır. Çünkü adından belli açık hava basıncı burada nesne ile hava arasında bir engel olmaması gerekir.
- Ö. 144. 1, 2 ve 4 açık hava basıncı etki yapar. Çünkü 3 numara açıkta değildir.
- Ö. 156. 4-1-2 Çünkü 3 hava almayacak ve etkilenmeyecektir.

E. 1, 2 ve 4 etki eder.

- Ö. 43. 4, 2, 1
- Ö. 48. 1, 4 ve 2
- Ö. 57. 1, 2 ve 4
- Ö. 66. 1, 2 ve 4'e açık hava basıncı etki eder.
- Ö. 77. 1, 2, 4
- Ö. 87. 1, 2 ve 4
- Ö. 93. 1, 2 ve 4 yerlere açık hava basıncı etki eder.
- Ö. 110. 1, 4, 2
- Ö. 122. 4, 1, 2
- Ö. 131. 1, 4 ve 2
- Ö. 135. 4, 1, 2
- Ö. 136. 1, 2, 4
- Ö. 137. 1, 4, 2 nedeninin bilmiyorum
- Ö. 158. 1, 2, 4

F. 3'e etki eder. (Nedeni ile açıklayanlar)

- Ö. 17. Bence 3,çünkü sadece 3 numara masayla temas etmiş ve kalan diğer kısımlar hiçbir yere etki etmeden durmaktadır.
- Ö. 20. 3.yüzey, çünkü basıncı 1'e uygularsın 3yüzeye etki eder.
- Ö. 35. 3. Çünkü kitabın basıncı vardır. Hava ile birlikte kitap basınç yapar.
- Ö. 41. 3, kitabı masaya koyduğunda tam o masaya uyguladığı zaman kitapla masa arasında sıkışma olur.
- Ö. 47. 1 numaralı kitabın üstünden bir basınç uygulanmıyor. Kitabın kendi ağırlığı basınç uyguluyor. Yani basıncı 3 numara uyguluyor.
- Ö. 51. 3. Kitabı masaya koyarken tam o sırada havayı masaya doğru iterek havanın sıkışmasına sebep olur.
- Ö. 149. 3 Çünkü diğer yerler açıktır, etki edeceği yer yoktur.

G. 3 numaralı yüzeye etki eder.

- Ö. 24. 3 numaralı yüzeye açık hava basıncı etki eder.
- Ö. 78. 3

H. 2 ve 4 numaralı yüzeylere etki eder. (Nedeni ile açıklayanlar)

- Ö. 27. 2 ve 4'tür. Çünkü yanlardan gelen basınç kitaba etki eder. Tam olarak insanlar ya da canlı varlıklar kitabın önünden geçerken bile ona etki eden bir basınç vardır.
- Ö. 31. 4 ve 2 yan yüzeyleri açık hava basıncına daha çok etki eder. Çünkü önü açıktır. 1ve 3 yüzeyde kitap masayla temas ettiği için hava etkileşimi olmaz.
- Ö. 38. 4-2, yan yüzeylerden daha çok basınç etki ettiği içindir.
- Ö. 45. 4 ve 2'ye açık hava basıncı yapar. Çünkü hava soldan ya da sağdan yatay gelir.
- Ö. 95. Masanın üzerinde olan kitap ağırlık yapan 4 ve 2'dir. Kalın olduğu için ağırlık sağlar.
- Ö. 98. 2 ve 4 Çünkü açık hava basıncı oluyor
- Ö. 119. 4 ve 2 numaralara açık hava basıncı etki yapmaktadır.
- Ö. 133. 2 ve 4 çünkü hava oradan eser.
- Ö. 146. 2 ile 4 Çünkü o zaman yere basınç artar.

I. 1 ve 3 numaralı yüzeye etki eder.

- Ö. 44. 1 ve 3 açık hava basıncı etki yapmaktadır.
- Ö. 26. 1 ve 3'e etki yapmaktadır.

İ. 2 ve 4 numaralı yüzeylere etki eder.

Ö. 50. 4-2

Ö. 79. 2 ve 4'e etki yapar.

Ö. 101. 2 ve 4.

Ö. 103. 2 ve 4.

Ö. 114. 2

Ö. 117. 2 ve 4. Nedenini bilmiyorum.

J. 2 numaralı yüzeye etki eder. (Nedeni ile açıklayanlar)

Ö. 62. 2, çünkü o taraf açık.

Ö. 88. Bence 2, çünkü kitabın iç tarafları 1, 3, 4'te tamamen kapalıdır. Fakat 2'de diğerleri gibi bir kapalılık yoktur.

Ö. 94. 2. Çünkü başka açık kısım yok.

Ö. 96. 2. Çünkü kitabı açıyorsun ve kapatıyorsun. Kapatınca hava geliyor. 1 ve 3'ü aynı anda çarparsan 2'ye hava vuruyor.

Ö. 106. Bence sadece 2, çünkü diğer yerleri kapalı.

Ö. 118. 2, çünkü yanları açık kapalı değil.

Ö. 124. 2 kitabın hava alan tek tarafı

Ö. 130. 2 çünkü kitabın sağ tarafı açık taraftır.

Ö. 155. Sadece 2 Çünkü kitabın 2.yüzeyinin olduğu yer açık

Ö. 159. 2 Çünkü diğer taraflar kapalı

K. Hepsine etki eder.

Ö. 89. Hepsine. Çünkü hava basıncı her yerde vardır.

Ö. 99. 1, 3, 2, 4

Ö. 151. 1, 2, 3, 4 Çünkü kitap su altında veya havasız bir yerde kalmadıkça her yerden hava alır.

L. 1 ve 2 yüzeylerine etki eder.

Ö. 97. 1-2

Ö. 109. 1 ve 2

Ö. 120. 2 ve 1

Ö. 142. 2, 1 Çünkü kitabı açınca 1 ve 2. kısımlara açık hava basıncı vurur.

M. 2. yüzeye etki eder.

Ö. 145. Sadece 2. yüzeyde.

N. Açık hava basıncı, 1’de en azdır.2-4 eşittir,3’te en fazladır.

O. Hareketsiz duran bir cismin basıncı sıfırdır.

Ö. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 3. Hatırlamıyorum.

Ö. 4. Anlamadım.

Ö. 5. Hatırlamıyorum.

Ö. 7. Bilmiyorum.

Ö. 6. Anlamadım. Sanırım açık hava basıncını anlamamışım.

Ö. 9. Boş

Ö. 18. Boş

Ö. 30. Bilgim yok.

Ö. 32. Fikrim yok.

Ö. 36. Boş

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 55. Boş

Ö. 67. Boş

Ö. 82. Fikrim yok.

Ö. 111. Boş

Ö. 123. Bilmiyorum

Ö. 125. Bilmiyorum

Ö. 126. Bilmiyorum.

Ö. 128. Hatırlamıyorum.

Ö. 138. Bilmiyorum.

Ö. 150. Boş

Ö. 152. Boş

Ö. 153. Boş

Ö. 157. Boş

SORU 4.

A. Pürüzsüz yüzeylerde hava boşluğu kalmadığı için yapışır.

Ö. 2. Çünkü orada hava boşluğu kalmaz. Pürüzlü yüzeylerde hava boşluğu kalır.

- Ö. 9.** Bu konuyla ilgili pek soru çözmediğim için vantuz kelimesi ile de karşılaşmadım. Açıkçası pek fikrim yok ancak vantuz pürüzlü bir yere yapıştırılırsa içeri hava gireceğinden yapışamaz ancak cam gibi yerlerde pürüzsüz olduğu için içeriye hava girmeden olduğu yere sıkıca tutunur.
- Ö. 11.** Çünkü pürüzsüz bir yüzeye yapıştırılınca arasında hava kalmaz ve iyice yapışır. Fakat pürüzlü bir yüzeyde arada hava boşlukları kaldığı için yapışmaz.
- Ö. 12.** Bence vantuzlar pürüzlü yerlerde boşluk olduğu için hava etki edeceği için yapışmazlar. Pürüzsüz yerde düz bir alan olduğu için ve havada etki etmeyeceğinden dolayı pürüzsüz yere daha kolay yapışır.
- Ö. 13.** Vantuzlar pürüzlü yüzeylere yapışamazlar. Çünkü pürüzlerin arasında boşluklar kalır. Vantuzun yapışması için yüzeyin pürüzsüz olması ya da arada hava kalmaması gerekir.
- Ö. 19.** Vantuz havayla ilgili bir alettir Bundan dolayı pürüzlü yerlere yapıştırıldığında pürüzlü yerlerden içeri hava gireceğinden dolayı yapışmaz ama pürüzlü yerlerde girmeyeceği için yapışır.
- Ö. 23.** Çünkü pürüzlü yerlerde hava boşlukları vardır. Vantuzlar hava boşluğu olmayan ve düz yüzeyli alanlara daha güzel yapışır.
- Ö. 24.** Pürüzlü yüzeylere tamamen temas edemediğinden dışarıdan hava girer ve yapışamaz. Ama cama tamamen temas ettiğinden hava alımı olmaz ve yapışır.
- Ö. 26.** Duvarda hava boşlukları vardır. Vantuzun yapıştığı yerde hava boşlukları varsa o tabana etki etmez. Bu yüzden duvara etki etmez. Camda hava boşluğu olmadığı için vantuzun cama uyguladığı basınç artar.
- Ö. 27.** Çünkü cam düz bir tabakadır ve hiç hava boşlukları kalmaz. Ama duvarda ise biraz daha hava boşlukları vardır ve bunun sebebi de budur.
- Ö. 29.** Pürüzlü yüzeylerde arada boşluklar havayla dolu olduğu için yapışma olmaz. Camlarda ise pürüzsüz olması düz olması hava almasını engeller.
- Ö. 45.** Vantuzu pürüzsüz bir yüzeye koyarsak hava almaz ama pürüzlü yüzeye tam yapışmaz ve küçük delikler olur, tutmaz.
- Ö. 50.** Pürüzsüz yüzeye baskısı fazla olmaz. Çünkü hava alır ve yapışmaz. Pürüzlü yüzeye baskısı fazladır. Çünkü hava almaz ve sımsıkı yapışır.

- Ö. 53.** Pürüzlü yüzeylerin pürüzleri vantuz ile arasına hava girmesini sağlar. Bu yüzden vantuz duvara yapışamaz. Pürüzsüz yüzeyde ise hava girip çıkması olmayacağından dolayı kolayca yapışır.
- Ö. 54.** Pürüzlü yüzeyleri tam olarak kaplayamaz ve içerdeki hava ile dışarıdaki hava birbirine temas eder. Eğer hava çıkışı olmaz ise yapışabilir.
- Ö. 57.** Pürüzlü yüzeylere yaptığı zaman arada boşluklar kalır o yüzden yapışmaz. Pürüzsüz yerlerde ise yapıştığı zaman boşluk kalmıyor, hava girmiyor o yüzden yapışıyor.
- Ö. 59.** Yüzey düz olduğunda boşluk az olduğu için basınç uygulanır. Ama pürüzlü yüzeylerde vantuz ile yer arasında boşluk kalır ve boşluk basıncı azaltır.
- Ö. 61.** Çünkü arada boşluk kaldığı zaman çıkar. Eğer pürüzsüz olursa boşluk kalmaz bu yüzden çıkmaz.
- Ö. 65.** Cam pürüzsüz olduğu için arada hiç hava kalmaz ve vantuz sayesinde o hava tamamen dışarı çıkar. Açık hava vantuza basınç uyguladığı için ve vantuzun içinde basınç olmadığı için vantuz cama yapışık olarak kalır.
- Ö. 68.** Pürüzlü yüzeylerde hava boşlukları kalacağı için yapışmaz.
- Ö. 69.** Pürüzlü olan yerlerde vantuz tam oturmadığı için boşluk olur ve yapışmaz.
- Ö. 72.** Vantuz içeride hava bırakmadığı için yapışır. Fakat pürüzlü yüzeyleri tam kapatamayabilir ve içeri hava girer. Bu nedenle sıkı yapışmaz.
- Ö. 73.** Pürüzlü yerlerde hava alışverişi olacağı için yapışmazlar.
- Ö. 74.** Araya hava tanecikleri girmez. Bu yüzden sıkıca yapışırlar.
- Ö. 76.** Pürüzlü yerlerde hava sıkışmaz ama pürüzsüz yüzeylerde hava kolayca sıkışır.
- Ö. 80.** Vantuzların pürüzlü yüzeylere yapışması için yüzeyin şeklini alması arada hava kalmaması gerekir
- Ö. 81.** Pürüzlü yerlerde hava olduğundan basınç yapışmasını engelliyor.
- Ö. 82.** Vantuzlar yuvarlak ve çukurumsu bir yapıya sahip oldukları için pürüzsüz yüzeylere yapıştıklarında hiçbir taraftan hava almaz.
- Ö. 87.** Pürüzlü yerde hava kaçağı olur ama pürüzsüz yerde hava kaçağı olması imkansız.
- Ö. 89.** Pürüzlü yerlerde vantuz ile duvar arasına hava girebilir ancak pürüzsüz yerlerde tam yapıştığı için giremez.

- Ö. 93.** Duvara yapıştırılmaya çalışıldığında duvar pürüzlü olduğu için arada boşluklar kalacaktır. Fakat camda boşluk olmadığı için kolayca yapışabilir.
- Ö. 95.** Camlarda yapıştırırsak cam yapışkan şey içinde hava kalmaz yani içinde hava olmaması gerekir.
- Ö. 100.** Çünkü vantuz yapıştığında hava almamalı ki iç taraftaki hava vakumlansın. Eğer pürüzlü olsaydı bu vakumlama işi gerçekleşmezdi.
- Ö. 107.** Pürüzlü yüzeyler hava olacağı için vantuz düşer. Ama cam gibi yüzeyler ile vantuz arasında hava olmaz.
- Ö. 111.** Vantuzların bir yüzeye yapışabilmesi için yüzey ile vantuz arasında havanın çıkacağı bir boşluk olmaması gerekir. Pürüzlü yüzeylere vantuz yapıştırmak istenildiğinde vantuz ile yüzey arasında havanın çıkabileceği bir boşluk olur ve yapıştırılmaz.
- Ö. 112.** Pürüzlü yüzey aralıklarında hava kalabileceği için vantuzlar yapışmaz.
- Ö. 116.** Pürüzlü bir yüzeyde vantuzların herhangi bir kısımdan hava alarak vakum yapması engellenir ama pürüzsüz bir yüzeyde vantuzlar vakum sayesinde kolayca yapışır.
- Ö. 126.** Pürüzlü yerlerde boşluklar olduğu için yapışmazlar.
- Ö. 127.** Bunun nedeni vantuz cama yapıştığında hava vantuzun içine sıkışır. Duvara yapışmaz, çünkü boşluklu, tam yapışamaz.
- Ö. 128.** Pürüzlü yüzeylerde çıkıntılar olduğu için yapıştırılan şeyin her yeri yapışmaz.
- Ö. 134.** Çünkü pürüzlü yüzeyler hava kaçıtır. Fakat pürüzsüz yüzeyler hava boşluğu bırakmaz.
- Ö. 140.** Pürüzlü yüzeylere yapışamaz. Çünkü yapıştığında pürüzlü yüzeye tutunduğunda boşluk kalır tutunamaz ama pürüzsüz yüzeyde boşluk kalmayacağından yapışıp tutabilir.
- Ö. 144.** Çünkü duvarların tırtıklı tarafı yapışkan tarafında boşluk oluşturur.
- Ö. 149.** Pürüzlü yüzeylerde aradan hava kaçar. Ve pürüzsüz yüzeylerde ise aradan hava kaçmaz ve yapışır.
- Ö. 150.** Çünkü pürüzlü olurlarsa hava içeride kalmaz. Camda ise pürüzsüz olduğu için içeride hava sıkışabilir ve hava arada tutulabilir.

B. Basınç ile açıklayanlar.

- Ö. 1. Uygulanan basınç ile pürüzsüz yüzeyde net olarak iletilirken, pürüzlü yüzeyde net iletmez. Örneğin, araba düz yolda daha hızlı giderken pürüzlü yolda daha yavaş gider.
- Ö. 7. Çünkü pürüzsüz yüzeylerde basınç tam iletilir
- Ö. 8. Düz ortamdaki basınç pürüzlüden daha fazladır. Böylece vantuzun düşmemesini sağlar.
- Ö. 33. Vantuzun cama uyguladığı basınç daha fazladır.
- Ö. 35. Vantuzlar bir düz duvara sıkıca yapışır. Bunun sebebi düz duvardaki basınç daha düzdür ve çoktur. Yapılan etkiye göre yapışır.
- Ö. 56. Pürüzsüz yüzeylere daha iyi basınç sağlayabildiği için sıkıca yapışır.
- Ö. 58. Vantuzların yapıştığı yerle kendisi arasında boşluk kalmamalı. Çünkü hava ile cam arasında oluşan basınç vantuzun cama yapışmasını sağlıyor.
- Ö. 70. Vantuzların uyguladığı hava basıncı camda yapışmaya neden olur.
- Ö. 92. Çünkü pürüzlü yerlerin basıncı çok pürüzsüz yerlerin basıncı fazladır.
- Ö. 96. Çünkü duvara yapışmaz. Çünkü duvarda basınç olmuyor, cam da basınç oluyor.
- Ö. 101. Vantuzlar basınç uygular. Bu yüzden pürüzlü yüzeylere yapışamaz.
- Ö. 105. Pürüzlü yüzeyler hava basıncından tutunamazken pürüzsüz yüzeylerde hava basıncı olmadığı için tutunabilir.
- Ö. 108. Pürüzsüz yüzeylerde basınç yoktur.
- Ö. 109. Hava basıncıdır.
- Ö. 110. Pürüzlü olan kısımda daha az basınç vardır.
- Ö. 129. Düz yüzeylerde basınç daha fazla uygulanabildiği için sıkıca yapışabilirler.
- Ö. 132. Basınç
- Ö. 133. Yüzeylerin basınca etkisi
- Ö. 136. Basınçtan kaynaklanıyor
- Ö. 145. Çünkü camda daha fazla basınç var
- Ö. 154. Pürüzlü yerlerin içine azda olsa hava basıncı girer ve vantuz yapışmaz

C. Sürtünme kuvveti ile açıklayanlar

- Ö. 18. Vantuz nedir bilmiyorum. Fakat anladığım kadarıyla zemin pürüzlü ise bu vantuz için bir sürtünme kuvveti oluşturabilir ve yapışmasına engel olur.
- Ö. 22. Eğer pürüzlü olsaydı sürtünmede ortaya çıkardı. Sürtünme basıncı azaltır.
- Ö. 63. Sürtünmeyle alakalı olabilir.

Ö. 135. Sürtünme kuvveti

D. Açık hava basıncı olduğundan dolayı.

Ö. 6. Vantuz ne demek bilmiyorum. Basınç konusunda eksiğim, soruları çözemiyorum. Açık hava basıncından dolayı olduğunu düşünüyorum.

E. Cam gibi pürüzsüz yüzeylere yapışır.

Ö. 3. Vantuzun ne olduğunu bilmiyorum ama herhalde pürüzsüz olduğu için sıkıca yapışabilir.

Ö.17. Pürüzlü yerlerde çıkıntıların fazla olduğundan yapışması zor olmuştur. Cam gibi pürüzsüz yüzeylerde bu yüzden yapışmaktadır

Ö. 21. Vantuzun ne olduğunu bilmiyorum. Fakat şöyle düşünüyorum, duvarlarda gözenekler olduğu için yapışmaz. Ama camda gözenekler olmadığı için kolayca yapışırlar.

Ö. 32. Pürüzsüz yerlere daha kolay yapışır. Pürüzlü yerler kabarık olduğu için yapışması zordur. Pürüzsüz yerler düz olduğu için kolaydır. Cam pürüzsüz ve onu çektiği için kolay yapışır.

Ö. 34. Bunun nedeni duvarların pürüzlü olduğu, camların ise pürüzsüz olmasıdır. Pürüzsüz camların daha kaygan olmasıdır

Ö. 36. Çünkü yapışkan şeyler pürüzlü yerlere yapışmazlar, düz bir yere kolayca yapışırlar.

Ö. 38. Nedeni pürüzsüz yerlerde daha çok çektiği için.

Ö. 42. Pürüzsüz olduğu için sıkıca yapışırlar. Pürüzlü yüzeylere eğri bükü olduğu için yapışmazlar

Ö. 40. Vantuzlar plastik olduğundan cam gibi pürüzsüz yüzeylere yapışırlar.

Ö. 41. Cam olduğu için.

Ö. 43. Çünkü cama yapışırlar.

Ö. 44. Sadece pürüzsüz ve cam gibi yüzeylere yapışır.

Ö. 51. İçindeki maddenin cam, porselen gibi maddelere yapışması için üretilmesi.

Ö. 64. Çünkü yüzgeçlerin altında cam yüzeylere yapışabilecek madde olabilir.

Ö. 71. Kayganımsı yüzeyler cama daha iyi yapışabilir.

Ö. 78. Pürüzsüz olduğu için.

Ö. 79. Pürüzsüz yüzeye yapışabiliyor olması.

- Ö. 83.** Çünkü pürüzlü yerler vantuzların yapışmasını engeller. Ama pürüzsüz yerlerde çabucak yapışırlar. Çünkü pürüzsüz yerler vantuzların yapışmalarına kolaylık sağlar.
- Ö. 84.** Çünkü duvardaki pürüzler yapışmayı tırtıklı yapıda oldukları için engeller. Camlarda ise pürüzsüz bir yere yapışması daha kolay olduğu için ve camın maddesinden dolayı kolayca yapışabilir.
- Ö. 85.** Pürüzlü yüzeylerin pürüzsüz yüzeylere göre daha girintili olduğu için pürüzsüz yüzeylere daha iyi yapışır.
- Ö. 86.** Nedeni duvarlar pürüzlüdür ve pürüzden dolayı yapıştırırken zorluk gösterir. Fakat camda hiçbir pürüz yoktur. Bundan dolayı cama yapıştırmak daha kolaydır.
- Ö. 88.** Camın yüzeyinde bulunan yapılar vantuzlar için duvara göre daha uygundur. Çünkü yapışkan ve esnek bir madde olduğu için yapısına göre o daha uygundur
- Ö. 94.** Pürüzlü yüzeye yapışmak zordur. Aynı girintili çıkıntılı bir yolda yürümek gibi. Bu yüzden pürüzsüz yerlere daha kolay yapışır.
- Ö. 97.** Vantuz gibi cisimler pürüzsüz yüzeylere yapışır.
- Ö. 98.** Çünkü pürüzlü yerlere yapışmıyor fakat pürüzsüz yerlere yapışıyor.
- Ö. 99.** Çünkü pürüzlü yüzeyde tutunamaz. Ama cam tarzı bir maddede tutunur.
- Ö. 104.** Çünkü pürüzsüz yüzeyler daha çok olanaklı ve düz olduğundan dolayı yapıştırılma özelliği vardır.
- Ö. 113.** Çünkü cama yapışırlar.
- Ö. 119.** Çünkü düz yüzeylere daha kolay yapışır. Pürüzlü yüzeylere yapışmak zor olabilir.
- Ö. 141.** Çünkü cam pürüzsüzdür. Vantuzlar ile cam arasında pürüz yoktur.
- Ö. 142.** Vantuzlar pürüzlü yüzeylere etki etmez. Cam gibi pürüzsüz yüzeylere etki eder.
- Ö. 143.** Çünkü vantuzlar pürüzlü yüzeylere tam olarak tutunamazlar. Yani pürüzlü yüzey yüzünden destek noktası bulamazlar. Pürüzsüz yüzeyde ise destek noktasını kolaylıkla bulabilirler.
- Ö. 147.** Vantuzun yapısı pürüzsüz yüzeye daha uygun olduğundan yapışır. Uygun olmadığı yüzeye yapışmaz
- Ö. 151.** Vantuzun yapışan yeri pürüzsüz olduğu için sadece pürüzsüz yüzeylere yapışır.
- Ö.155.** Çünkü duvar pürüzlü, bu tür şeyler pürüzsüz yüzeylere yapışır.

F. Elektriklenme olduğu için yapışır.

Ö. 10. Vantuz kelimesini bilemiyorum. Ama bu soru balonu saçımıza sürttüğümüzde başka cisme tutunmasına benziyor.

G. Cam ve vantuz arasında çekim kuvveti olduğu için.

Ö. 31. Arada bir çekim kuvveti olduğu için sıkıca yapışırlar.

H. Cam ve vantuz arasında hava sıkıştığı için.

Ö. 28. Pürüzsüz bir yüzeye yapıştırdığımızda hava vantuzla düz yüzeyin arasında sıkışır ve daha iyi yapışır.

Ö. 90. İki cam arasında hava olduğu için galiba o aradaki hava yüzünden yapışır.

I. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 14. Bilmiyorum.

Ö. 15. Fikrim yok.

Ö. 16. Fikrim yok.

Ö. 37. Boş

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 52. Boş

Ö. 55. Boş

Ö. 66. Boş

Ö. 67. Boş

Ö. 75. Boş

Ö. 77. Boş

Ö. 91. Bilmiyorum.

Ö. 102. Fikrim yok.

Ö. 106. Fikrim yok.

Ö. 114. Boş

Ö. 115. Fikrim yok.

Ö. 118. Bilmiyorum.

Ö. 121. Bilmiyorum.

Ö. 122. Bilmiyorum.

Ö. 123. Bilmiyorum.

Ö. 125. Bilmiyorum.

- Ö. 130. Fikrim yok.
Ö. 131. Bilmiyorum.
Ö. 137. Bilmiyorum.
Ö. 146. Boş
Ö. 148. Boş
Ö. 158. Boş
Ö. 159. Boş

SORU 5:

A. Hiçbir değişiklik olmaz.

- Ö. 2. Kapağın açık ya da kapalı olması bir şeyi değiştirmez. Çünkü su kapalı alanda açık alanda olduğu gibi artar.
Ö. 3. Bence hiçbir değişiklik olmaz. Çünkü kapak açık olsa da olmasa da kapaktan su dökülmüyor.
Ö. 4. Hiçbir değişiklik olmaz. Çünkü kapağı kapatsak da açsak da aynı gözlem gerçekleşir.
Ö. 9. Bence bir şey değişmez.
Ö. 21. Bence hiçbir etkisi olmaz. Su akmaya devam eder.
Ö. 47. Pek bir şey fark etmez. Çünkü su kendi kendine basınç uyguluyor.
Ö. 52. Hiçbir şey değişmez.
Ö. 62. Yine akar.
Ö. 64. Kapağın kapatılmasının suyun akması üzerinde etki olmaz. Su akmaya devam eder.
Ö. 66. Su akmaya devam eder. Çünkü kapağın açılması ona etki etmez.
Ö. 74. Akmaya devam eder. Çünkü bir şey fark etmez.
Ö. 78. Yine su akar, değişmez.
Ö. 82. Şişede bir delik olduğu için su her türlü dışarı akacaktır. Kapak olsa da olmasa da.
Ö. 86. Kapağın kapanması sonucu hiçbir değişiklik yaşanmayacaktır. Çünkü kapak açık oldukça da kapalı oldukça da delikten su akacaktır. Bu yüzden bir değişiklik yoktur.
Ö. 87. Değişiklik olmaz.

Ö. 88. Kapağın kapatılmasının delikte akan suyla bir etkisi yoktur. Çünkü kapak şişeye veya suya herhangi bir basınç uygulamadığı için delikteki su aynı hızla ve şiddetle akmaya devam eder.

Ö. 98. Değişiklik olmaz.

Ö. 110. Kapak kapatılırsa su yine de akar.

Ö. 113. Hiçbir değişiklik olmaz.

Ö. 119. Kapağın açık ya da kapalı olması bir şey fark etmez.

Ö. 126. Yine su akar

Ö. 132. Su yine akar çünkü delik var.

Ö. 153. Kapağı kapatsak bile su oradan akmaya devam edecek. Çünkü bir delik var ve su oradan sızıyor.

Ö. 156. Suyun delikten akacağı bellidir. Bu yüzden kapak kapatılırsa da akmaya devam eder.

B. Su daha uzağa gider.

Ö. 1. Kapak kapatılırsa suyun ulaştığı yükseklik artar yani daha uzağa gider sıvı seviyesi azalır. $P_{sıvı} = h \cdot d \cdot g$

Ö. 71. Kapak kapanırsa içeride hava sıkışıp basınç oluşabilir ve suyun delikten akışı daha uzağa gider.

Ö. 77. Hacim küçülür ve daha ileri su fişkirir.

Ö. 84. Kapak kapatılırsa hava oraya sıkışır ve hava basınç etkisiyle su daha ileri bir noktaya gider.

Ö. 85. Kapak kapatılırsa su daha uzun akacaktır.

Ö. 89. Su daha ileriye düşer. Çünkü kabın içindeki basınç fazladır. Basıncı azaltmak lazımdır.

Ö. 135. Su daha fazla ileri gider. Çünkü hava basıncı şişeyi doldurur.

Ö. 143. Kapak kapatılırsa su daha hızlı bir şekilde daha uzağa akacaktır. Çünkü kapak kapatılırsa hava basıncı da etki eder

Ö. 145. Su daha uzağa sıçrar. Çünkü kapak kapalıyken basınç daha fazladır

Ö. 147. Kapağın kapatılmasıyla basınç artar ve su daha uzağa hızlı şekilde artar.

Ö. 159. Su daha fazla gider. Çünkü yukarıdan basınç uygular.

C. Su akmaz.

- Ö. 10.** Sorunun cevabını bilemiyorum ama su akmıyor olabilir. Hava moleküllerinin yaptığı basınçtan kaynaklanıyor olabilir.
- Ö. 11.** Kapak açıkken su boşalır ve boşalan suyun yerine hava dolar, basınç dengelenir ama eğer kapak kapatılırsa boşalan suyun yerine hava dolamayacağı için ve bir boşluk da oluşamayacağı için suyun akmadığını gözlemledik.
- Ö. 13.** Kapak kapatılırsa suyun akışı durur. Bunun sebebi kapak kapatılınca basıncın sabit kalması. Böylece suyun akışı gittikçe durur. Çünkü kapak açık iken şişenin içerisine açık hava basıncı etki eder.
- Ö. 14.** Kapağı kapatırsan su oradan çıkmaz. Ama kapağı açıksa hava girer su akar. Ama kapağı kapalıyken içerideki hava o deliğe basınç yapar ve su oradan çıkmaz.
- Ö. 19.** Kapak açıkken hava kabın içine girer ve böylece suyu iter su dökülür. Ama kapak kapatıldığında suyu itecek bir hava olmadığından su aynen yerinde kalır.
- Ö. 20.** Kapak kapatılırsa su akımı olmaz çünkü şişede sıkışma olur.
- Ö. 23.** Kapağı açıkken su dışarı akar fakat kapağı kapattığımızda içeri giren hava miktarını da kısıtladığımız için su dışarı sızmaz. Sızsa bile çok az damla şeklinde sızar.
- Ö. 25.** Kapak kapanırsa su akmaz çünkü hava sıkışır, basınç olur.
- Ö. 27.** Kapak açıkken yukarıdan gelen hava iç kısımdaki o basıncın girişini engeller ve delikten suyun akışını da engeller.
- Ö. 30.** Kapağı kapatılırsa su akışı kesilir. Çünkü hava girişi kesilmiş olur.
- Ö. 32.** Kapak kapatılırsa suyun akmadığını görürüz
- Ö. 38.** Eğer kapak kapatılırsa biraz daha yaptığı havadan dolayı akmayabilir. Ama kapağı açık ve sızan yerden daha çok su aktığı için eğer kapatırsak biraz daha içindeki hava azalabilir.
- Ö. 39.** Kapak kapatılırsa delikten dökülen su akıntısı durur. Çünkü kapak açıkken içeri hava alınır. Kapak kapatılırsa içerisi hava almaz.
- Ö. 40.** Şişenin kapağı kapatılırsa basınç azalır ve suyun akması durur.
- Ö. 50.** Kapağı kapattığımızda şişenin içine hava girmeyeceğinden delikten akan su akmaya devam etmez. Çünkü suyun basıncı fazladır.
- Ö. 53.** Kapak açık olduğunda havanın suya uyguladığı basınç suyun basıncından daha fazladır. Ancak kapak kapatıldığında havanın uyguladığı basınç daha az olduğu için su dökülmez.

- Ö. 58.** Su şişesinin içi boşalırken dışarıdan hava almaya ihtiyacı vardır. Kapak kapatıldığında bu ihtiyacını delikten almaya çalışacaktır. Bunun sonucunda ise hava çıkan suya bir basınç uygulayacak ve su tıkanacaktır.
- Ö. 59.** Kapak kapandıktan sonra su akmamaya başlar. Çünkü hava ile temas kesilince su molekülleri birbirine kuvvet uygular. Suyun basıncından dolayı su akmaz.
- Ö. 60.** Suyun akması durur. Çünkü delikten içeri giren hava ile kapak kapatıldıktan sonra içeride kalan hava dengelenir.
- Ö. 65.** Kapak kapatılırsa hava basıncının alttaki delikten başka hiçbir yerden etkisi olamayacağı için su oradan geçemez, yani dökülmez.
- Ö. 68.** İçeride hava kalmayacağı için su akmaya devam etmez
- Ö. 76.** Su akmaz.
- Ö. 79.** Kapak kapatılırsa su akmayı bırakır. Çünkü şişenin içindeki hava basıncı artar. Gaz molekülleri sıkışarak suyun akmasını önler.
- Ö. 80.** Kapak kapatılırsa su dökülmez. Çünkü yukarıdan etki eden bir hava basıncı yoktur.
- Ö. 83.** İçeride hava sıkışır ve su akmaz. Çünkü hava basınç yapar ve suyun akmasını engeller
- Ö. 92.** Kapak kapatılırsa basınçlar eşittir ve su dışarı akmaz.
- Ö. 93.** Kapak kapatılırsa hava basıncı da duracağı için delikten su akmaz.
- Ö. 94.** Su akmaz çünkü basınç olur.
- Ö. 100.** Eğer kapak kapatılırsa kapak ile su arasındaki hava boşluğu yüzünden o delikten su kaçmaz.
- Ö. 103.** Su aynı şekilde akmaya devam eder. Ama şişeyi ters çevirirse su akmaz.
- Ö. 112.** Su akmaz. Çünkü içerideki madde miktarı aynı kalır. Yani suyun boşalması için şişenin içine hava girmesi gerekir. Kapağı kapattığımızda giremeyeceği için hiçbir madde değişimi olmaz.
- Ö. 115.** Kapağın açık olma nedeni hava basıncının sıkışıp su akmamasını engellemektir. Kapak kapatılırsa suyun akması engellenir.
- Ö. 116.** Kapak kapatılırsa dışarıdan bir hava gelmediği için içeride bulunan hava suyun sabit kalmasını sağlar
- Ö. 118.** Akamaz. Çünkü içine hava giremez.
- Ö. 120.** Su akmaz.

Ö. 121. Kapak kapatılırsa hava dışarıya rahat akamadığından su dışarı çıkmaz, hava basıncı azalır.

Ö. 127. Akmaz, çünkü hava basıncı vardır.

Ö. 130. Kapağı kapatırsak su gelmez. Çünkü hava basıncı yok olur.

Ö. 133. Su akmaz, çünkü boşluk olmayınca su akacak yer bulamaz.

Ö. 134. Su akmaz. Çünkü açık hava basıncı vardır.

Ö. 137. Suyun akması durur. Nedenini bilmiyorum

Ö. 139. Kapak açık olunca şişedeki hava basıncı ile dışarıdaki hava basıncı eşitleniyor. Ama kapak kapanırsa su akmaz. Çünkü hava dirençleri farklı olur.

Ö.155. Su akmaz. Çünkü şişenin içine hava girmez.

Ö. 158. Su akmayabilir. Çünkü hava basıncı az etki eder.

D. Su akışı yavaşlar.

Ö. 5. Kapağını kapatırsak su yavaş yavaş azalarak durur. Nedenini bilmiyorum ama ben bunu denemiştım oradan biliyorum.

Ö. 6. Sıvı basıncı sorusu olduğunu düşünüyorum. Şişenin kapağı açıkken su daha hızlı akar ama kapalıyken içerisinde basınçtan dolayı daha yavaş akacağını düşünüyorum.

Ö. 7. Kapak açıkken açık hava basıncı uygulanır. Kapağı kapatırsak basıncı engelleriz ve su daha yavaş akmaya başlar.

Ö. 8. Kapak açıkken açık hava basıncı da etkiliydi ama kapatırsak suyun delikten daha yavaş akacağını düşünüyorum.

Ö. 12. Kapak kapatılırsa suyun akışı yavaşlardı. Sebebi ise kapağı kapattığımız anda açık hava basıncı etki edemez su sabit kalır.

Ö. 24. Kapağı kapandıktan sonra akan suyun azaldığını ve yavaşladığını gözlemleyebiliriz.

Ö. 31. Kapak kapatıldığında akan suyun yavaşladığını hatta kesildiğini gözlemledik. Çünkü suyun dışarıdan aldığı hava kesildiğinde içerideki oksijen akışı yavaşlatacaktır.

Ö. 35. Kapağı kapatılırsa yukarıdan hava girmez ve daha yavaş su dökülür ya da daha çok su dökülür.

Ö. 36. Kapak kapatılırsa bir basınç uygulanır ve su daha yavaş akar.

Ö. 51. Şişenin kapağı açıkken aynı zamanda su boşaltılıyorsa bu hızlı bir şekilde gerçekleşir. Ama şişenin kapağı kapalı sadece delikten su akıyorsa bu yavaş bir biçimde gerçekleşir.

- Ö. 61. Su akmaya devam eder. Ama yavaşlar çünkü içerideki hava azalır şişe büzülebilir.
- Ö. 69. Daha yavaş boşalır. Çünkü kapağı açıkken üzerinde hava basıncı yapar. Fakat kapak kapalıyken bunu yapamaz.
- Ö. 72. Kapak kapatılırsa hava almak için delik kullanılacak ve su daha yavaş akacaktır.
- Ö. 90. Kapağı kapatırsak hava basıncı suya etki edemez. Su olduğundan daha yavaş akar.
- Ö. 99. Su daha yavaş akar.
- Ö. 101. Su daha yavaş akar. Çünkü kapak açıkken açık hava basıncı suyu iter.
- Ö. 104. Su akmayabilir ya da daha yavaş akar. Çünkü kapak açıkken hava basıncı etkin olarak etki yapar ve bu yüzden suyun akış hızı ve şiddeti değişir.
- Ö. 124. Akış azalır. Hava basıncı gittiği için.
- Ö. 128. Bence daha yavaş akar. Çünkü içeri fazla hava girmez ve basınç uygulamaz.
- Ö. 129. Kapak kapandığı zaman su daha yavaş bir şekilde akmaya devam eder. Çünkü sıvıya açık hava basıncı yapılmamaktadır.
- Ö. 144. Kapak kapatılınca hava basıncı az olduğu için su yavaş akar
- Ö. 148. Şişenin içindeki su daha yavaş akar.
- Ö. 154. Su daha yavaş akar. Çünkü içine hava basıncı girmez.

E. Su daha hızlı akar.

- Ö. 15. Kapak kapatıldığında yine delikten su akışı devam eder. Ama hızında farklılık görülür, daha hızlı akar.
- Ö. 16. Suyun dışarı daha hızlı çıktığı gözlenebilir. Çünkü açık hava basıncından manometre yani kapalı hava basıncına geçilir.
- Ö. 22. Kapağı kapatırsak suyun daha hızlı akmasını bekleriz.
- Ö. 28. Kapak kapandığında hava sıkışır ve su daha hızlı akmaya başlar. Çünkü sıkışan hava suya etki eder.
- Ö. 33. Eğer kapak kapatılırsa suyun delikten döküldüğü yerin hacmi azalır. B yüzden basıncı artar ve su dışarı fişkirarak çıkar.
- Ö. 42. Hava basıncı olur. Su azar azar akıyorsa kapağı kapatıldıktan sonra kuvveti artar.
- Ö. 48. Yukarıdan hava aldığı için hava basınç uygulayacağı için su daha hızlı boşalır. Kapağı kapanırsa daha yavaş boşalır.
- Ö. 67. Daha hızlı su akar. Şişedeki hava basıncı suyun hızını etkiler.

Ö. 96. Su şişesini deliyor ve kapağı kapatılınca oradan su daha hızlı akar. Çünkü kapak açıkken daha yavaş akıyor. Kapak kapatılınca su şişesi biraz şişer ve deler, daha çok su çıkar.

Ö. 108. Kapak açık olduğunda basınç sayesinde az az akıyor kapatılırsa su çabucak akar.

Ö. 114. Hava basıncı düşer ve su daha hızlı akar.

Ö. 140. Kapak açıkken en alttaki yerden kuvvetli bir su çıkmaz. Ama kapak kapanınca içeride bir basınç olur hem de şişenin altında basınç çok olduğundan en alttaki su daha az çıkacağından daha şiddetli olabilir

Ö. 152. Suyun basınç kuvveti vardır. Eğer kapak kapatılırsa daha hızlı akar. Çünkü şişenin içindeki hava sıkışır ve suyu itirmek zorunda kalır ve daha hızlı akar.

F. Deliğin hizasına kadar su akmaya devam eder.

Ö. 17. Bence kapak kapatılsa da deliğin olduğu bölgeye kadar su dışarı akmaya devam eder.

Ö. 102. Kapak kapatılırsa hiçbir fark olmaz su delikten aşağı inene kadar su akar.

G. Daha çok su akmaya başlar. (Miktar olarak)

Ö. 29. Eğer kapatılırsa havanın etkisiyle ve uyguladığı basınçla beraber taşma olur.

Ö. 34. Kapak kapatılırsa şişeden daha fazla su gelmeye başlar. Çünkü basınç yukarıdan bastırılmış.

Ö. 41. İçindeki sıvı basıncı kapak kapatıldığı zaman suyun daha çok akmasını sağlar.

Ö. 81. Kapalı olsa havada basınç uygular daha fazla su dışarı akar.

Ö. 105. Daha fazla çıkar çünkü havayı arada kapatıp sıkıştırıyoruz.

Ö. 142. Kapak kapandığında çok basınç uygulanır ve çok su akar.

Ö. 150. Daha fazla su aktığını gözlemledik. Nedenini bilmiyorum

H. Su daha az akar.

Ö. 44. Suyun daha az akması.

Ö. 45. Kapak kapatılırsa su daha az akar ama yine de akar. Bunun nedeni ise havayla teması yok olur.

Ö. 56. Suyun delikten akma hızı azalır. Çünkü kapak kapalı olduğu için içeriye yeni hava girmediğinden şişeye bir kuvvet uygulamazsak basınç azalır.

Ö. 123. Delikten su daha kısa gider.

Ö. 141. Suyun akması yavaşlar. Çünkü kapağı açıkken hem hava hem sıvı basıncı birleşir ve daha büyük basınç ortaya çıkar. Ama kapalıyken sadece sıvı basıncı vardır.

Ö. 146. Delik olmasaydı kapattığımızda suyun bir miktarı dökülür. Delik açıldığı için su azalır ve kapak rahatça kapanır

I. Şişe patlar.

Ö. 43. Şişe patlar.

Ö. 97. Şişe patlar.

İ. Hava sıkıştır ve su delikten çıkarken basınç uygular.

Ö.18. Şekilde gördüğüm üzere kapak kapatılmadığı için şişe içerisine rahatlıkla hava dolabilir. Fakat kapak kapandığında içerideki hava sıkıştır ve delikten çıkarken bir basınç uygulayabilir.

Ö. 26. Kapak kapatılırsa suya uygulanan basınç artar. Çünkü kapak kapandığı zaman basınç suyu biraz daha aşağı iter.

Ö. 37. Kapak kapandığında hava basıncı sıkıştır.

Ö. 106. Hava basıncı gözlemleriz. Çünkü kapak kapatılınca içinde hava kalır ve basınç yapmış olur.

Ö. 131. Dışarı hava çıkmaz.

J.Şişe büzülür.

Ö. 54. Eğer şişe plastik gibi bükülebilen madde ise şişe büzülür ve su akar.Eğer şişe cam gibi bükülemeyen madde ise suyun yüksekliğine bağlı olarak başta akar sonra akması kesilir.

Ö. 70. Şişe küçülür. Çünkü dışarıdan hava alamaz.

K. Suyun akış hızı değişir.

Ö. 107. Suyun akış hızı değişir.

L. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 55. Boş

Ö. 63. Bilmiyorum.

Ö. 91. Bilmiyorum.

Ö. 111. Boş

Ö. 122. Hatırlamıyorum.

Ö. 125. Bilmiyorum.

Ö. 136. Hatırlamıyorum.

Ö. 138. Hatırlamıyorum.

Ö. 149. Boş

Ö. 151. Boş

SORU 6:

A. $P=G/S$ formülünü uygulayanlar.

Ö. 4. $G/S \cdot 10^5/4^2=2^{21}$

Ö. 17. $P=G/S \cdot 10^5/16$

B. Cevabı 48 bulanlar.

Ö. 34. 4. 4=16 16. 3=48 N

Ö. 42. 48

Ö. 43. 48

Ö. 44. 48

Ö. 62. 4. 4. 3=48

Ö. 79. 4. 4. 3=48 N/m²

Ö. 80. 48

Ö. 82. 48 N

Ö. 99. 48

C. Cevabı 16×10^5 bulanlar.

Ö. 28. 100.000 16

Ö. 53. $10^5/1 = x/16 \Rightarrow x=16 \cdot 10^5$

Ö. 54. 4. 4=16m² $x/16= 10^5/1 \Rightarrow x=16 \cdot 10^5$ yani çevre 1600000N

Ö. 56. $16 \cdot 10^5$ N

Ö. 60. 4. 4=16m $16 \cdot 10^5=160000$ N/m²

Ö. 61. 4. 4=16. 10^5

Ö. 68. 4. 4=16. $10^5=1600000$

Ö. 70. 4. 4 =16m² $16 \cdot 10^5=1600000$ N

Ö. 72. $16 \cdot 10^5$ N

Ö. 71. 16m² $16 \cdot 10^5$ N

Ö. 85. 1600000 N

Ö. 86. 4. 4=16 16. 10^5 N

Ö. 112. $16 \cdot 10^5 = 1600000 \text{ N}$

C. Cevabı 16 bulanlar

Ö. 64. 16 atm

Ö. 78. $16 \cdot 1 = 16 \text{ atm}$

Ö. 90. 16 N

Ö. 98. $4 \cdot 4 = 16 \text{ N}$

Ö. 131. 16 N

Ö. 143. $2 \times 8 = 16 \text{ N}$

E. Cevabı 24 bulanlar

Ö. 120. 24 N

Ö. 135. 24

Ö. 159. $6 \times 4 = 24$

F. Cevabı 192 bulanlar

Ö. 41. $16 \times 12 = 192 \text{ m}$

Ö. 51. $16 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 192 \text{ m}$

G. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 2. Fikrim yok.

Ö. 3. Anlamadım.

Ö. 7. Bilmiyorum.

Ö. 8. Böyle bir şeyi hiç görmedik.

Ö. 9. Bilmiyorum.

Ö. 11. Hiçbir fikrim yok.

Ö. 16. Bilmiyorum, atmosfer basıncını görmedik.

Ö. 15. Açık hava basıncı sorularını yapamıyorum.

Ö. 14. Ben bunu çözemem çünkü ben bu konuyu anlamamıştım.

Ö. 12. Formülleri biliyorum ama uygulayamıyorum.

Ö. 13. Bilmiyorum.

Ö. 19. Fikrim yok.

Ö. 20. Hatırlamıyorum.

Ö. 22. Bilmiyorum.

Ö. 24. Boş

Ö. 21. atm'nin ne olduğunu bilmiyorum.

- Ö. 26. Boş
- Ö. 30. Boş
- Ö. 25. $P=G/S$ nasıl yapılacağını bilmiyorum.
- Ö. 31. Fikrim yok.
- Ö. 32. Bilmiyorum.
- Ö. 33. Fikrim yok.
- Ö. 35. Bilmiyorum. atm'nin ne olduğunu görmedim.
- Ö. 36. Boş
- Ö. 37. Boş
- Ö. 38. Fikrim yok.
- Ö. 39. Bilmiyorum.
- Ö. 40. Boş
- Ö. 45. Boş
- Ö. 46. Boş
- Ö. 47. Boş
- Ö. 48. Boş
- Ö. 49. Boş
- Ö. 50. Boş
- Ö. 52. Boş
- Ö. 55. Boş
- Ö. 63. Hatırlamıyorum.
- Ö. 65. Boş
- Ö. 66. Boş
- Ö. 67. Boş
- Ö. 69. Boş
- Ö. 73. Boş
- Ö. 76. Bilmiyorum.
- Ö. 77. Boş
- Ö. 87. Boş
- Ö. 91. Bilmiyorum.
- Ö. 92. Bilmiyorum.
- Ö. 94. Fikrim yok.

- Ö. 105. Anlamadım.
- Ö. 106. Fikrim yok.
- Ö. 107. Bulamadım.
- Ö. 110. Boş
- Ö. 111. Boş
- Ö. 113. Bilmiyorum
- Ö. 115. Fikrim yok.
- Ö. 116. Fikrim yok.
- Ö. 117. Fikrim yok.
- Ö. 118. Bilmiyorum.
- Ö. 121. Hatırlamıyorum.
- Ö. 122. Anlamadım.
- Ö. 123. Bilmiyorum.
- Ö. 124. Boş
- Ö. 125. Bilmiyorum.
- Ö. 126. Bilmiyorum.
- Ö. 127. Boş
- Ö. 128. Hatırlamıyorum.
- Ö. 129. Fikrim yok.
- Ö. 130. Fikrim yok.
- Ö. 132. Unuttum.
- Ö. 134. Bilmiyorum.
- Ö. 137. Bilmiyorum.
- Ö. 138. Bilmiyorum.
- Ö. 139. Bilmiyorum.
- Ö. 140. Boş
- Ö. 141. Boş
- Ö. 146. Boş
- Ö. 148. Boş
- Ö. 150. Boş
- Ö. 152. Boş
- Ö. 153. Boş

Ö. 156. Boş

Ö. 157. Boş

Ö. 158. Boş

SORU 7:

A. Açık hava basıncını artırırsak sıvı seviyesi artar.

Ö. 3. Eğer basıncını artırırsak sıvı seviyesi de artar.

Ö. 4. h. d. g Sıvı seviyesi artması için basınç fazla olmalı.

Ö. 10. Açık hava basıncını artırabilir.

Ö. 12. Açık hava basıncını arttırmalıdır. Bunun içinde sıcaklık artırabilir.

Ö. 13. Açık hava basıncını arttırmalıdır. Bunun için de sıcaklık artırılabilir. Örnek olarak termometre verilebilir.

Ö. 26. Açık hava basıncının suya uyguladığı kuvvet artarsa borunun içindeki sıvı miktarı yükselir.

Ö. 29. Hava basıncı artarsa sıvının su seviyesi artar.

Ö. 33. Açık hava basıncı artırırsa içerideki sular hava aldığından sular yükselecektir.

Ö. 34. Su seviyesinin artması için yukarıdaki açık hava basıncının biraz daha itilmesi gerek.

Ö. 42. Açık hava basıncını arttırmalıdır.

Ö. 52. Açık hava basıncını artırır.

Ö. 59. Açık hava basıncının daha yüksek olduğu bir yerde bu deneyi yaparsa sıvı seviyesi artar.

Ö. 64. Açık hava basıncını arttırabilir. Sıvı miktarını arttırabilir. Kabı küçültülebilir.

Ö. 67. Basıncı arttırmalıdır.

Ö. 72. Deneyi daha yüksek yerde yaparsa açık hava basıncı artar ve sıvı yükselir.

Ö. 73. Açık hava basıncını arttırır.

Ö. 81. Açık hava basıncı artarsa Toriçelli' deki su da artar.

Ö. 84. Suyun daha altına suyu çekerse hava basıncı artar. Bu nedenle su seviyesi de artmış olur.

Ö. 86. Açık hava basıncı arttıkça boru içindeki su da artar.

Ö. 87. Hava basıncı artmalı.

Ö. 88. Açık hava basıncını değiştirerek sıvı seviyesini değiştirebilir.

Ö. 90. Açık hava basıncını daha da arttırmalıdır ya da azaltmalıdır.

- Ö. 92. Açık hava basıncını arttırsa artar. Bunun için daha alçak bir yere inebilir.
- Ö. 94. Yüksek bir yere çıkmalıdır. Çünkü yüksek yerlerde açık hava basıncı artar.
- Ö. 97. Açık hava basıncına göre değişir.
- Ö. 99. Açık hava basıncını artırmalı.
- Ö. 104. Açık hava basıncı etkili olur. Açık hava basıncı kuvveti etkileyerek bastırarak sıvı seviyesi artar.
- Ö. 105. Basıncın daha fazla olduğu bir yere götürürse.
- Ö. 109. Açık hava basıncının en yüksek olduğu yere gider.
- Ö. 114. Açık hava basıncının artması.
- Ö. 116. Açık hava basıncını arttırsa sıvı seviyesi de değişir.
- Ö. 135. Hava basıncını arttırsa.
- Ö. 138. Açık hava basıncını fazlalaştırırsa.
- Ö. 141. Hava basıncını arttırması gerekir ve borudaki su yükselir.
- Ö. 143. Hava basıncını artırarak veya havayı sıkıştırarak sıvının seviyesini arttırabilir.
- Ö. 148. Açık hava basıncı daha çok olursa.
- Ö. 152. Açık hava basıncı yazan olduğu yere biraz daha hava basıncı uygularsa borudaki su miktarı çoğalabilir.
- Ö. 154. Açık hava basınç uyguladığı için su seviyesi artar.

B. Sıvının cinsi değişirse sıvı seviyesi değişir.

- Ö. 5. Başka bir sıvı koyarsak belki yükselmesini sağlayabiliriz. Ya da borunun boyunu kısaltıp sıvı seviyesini arttırsak olur.
- Ö. 7. Sıvı değişirse boru içerisinde seviye de değişir. Cıvanın yoğunluğu 13,6 iken suyun yoğunluğu 1'dir.
- Ö. 9. Eğer sıvının cinsini değiştirirsek sıvının yoğunluğu değişeceğinden seviyede değişir.
- Ö. 8. Cıva yerine farklı yoğunluklu bir cisim koymalıdır. Çünkü cıva her zaman aynı yüksekliği verir.
- Ö. 17. Sıvının cinsini bu cinsten daha az yoğunlukta bir sıvı koyarsa değişir.
- Ö. 18. Sıvı içerisine farklı bir sıvı ekleyebilir ya da aynı cins sıvının miktarını arttırabilir.
- Ö. 19. Sıvıyı değiştirebilir. Deneyi daha yüksek veya daha alçak yerlere götürebilir. Açık hava basıncının az ya da çok olduğu yerlere.

Ö. 22. Toriçelli deneyinde eğer sıvının cinsi değişseydi sonuç 76cm-hg değil de daha büyük sonuçlar ortaya çıkardı.

Ö. 63. Daha yoğun sıvı eklemesi lazım veya yüksekliği artırmalı

Ö. 89. Sıvıyı değiştirebilir çünkü her sıvının uyguladığı basınç farklıdır.

Ö. 95. Toriçelli deneyinde içinde kullandığı sıvıya göredir.

Ö. 112. Modelin içindeki sıvı cinsini değiştirirse.

C. Boruda değişim seçenekleri

Ö. 15. Boruyu yukarı kaldırmalı ya da indirmelidir.

Ö. 23. Borunun yüksekliğini arttırabilir ya da borunun yüksekliğini azaltabilir. Suyun miktarını arttırıp azaltabilir. Yoğunluğu değiştirebilir.

Ö. 24. Borunun boyutunu değiştirebilir.

Ö. 30. Sıvının içindeki tüp biraz daha derine batırılırsa hava basıncı artar.

Ö. 35. Boruyu aşağıya doğru iterse ve yanlardan basınç uygularsa borunun içine sular girer.

Ö. 37. İçindeki boruyu aşağıya doğru iterse artabilir.

Ö. 48. Sıvının miktarını arttırmalı ya da borunun boyu daha uzun olmalı

Ö. 50. Borunun ağzını açık bırakırsa sıvı seviyesi değişir.

Ö. 51. Boru sıvının içine tam konulursa sıvı seviyesi artar.

Ö. 53. Boruya eğim vererek sıvı seviyesini arttırabilir.

Ö. 70. Boruyu biraz daha sokabilir. Hava basıncını arttırabilir.

Ö. 78. Tüpü daha fazla batırınca artar

Ö. 79. Boru içindeki basıncı arttırmalı

Ö. 80. Borunun tepesini açarsa

Ö. 98. Boruyu aşağı doğru ittirir. Basınç olduğundan dolayı su seviyesi artar.

Ö. 101. Boruyu yukarı çıkarırsa

Ö. 137. Borudan delik açarsa

Ö. 145. Boruyu aşağı yani dibe doğru ittirirse sıvı seviyesi artar.

Ö. 149. Boruyu biraz daha içine ittirirse basınç artar ve borudaki sıvı da artar

Ö. 155. Tüpün ağzı açılmalıdır.

D. Açık hava basıncı değişirse sıvı seviyesi artar.

Ö. 2. Açık hava basıncını değiştirirse sıvının seviyesi artar. Yani 0'da ne ise daha yukarı çıkıldığında da azalır.

- Ö. 6. Açık hava basıncı yükseklerle çıkıldıkça azalır. O zaman yüksekliği azaltırsak açık hava basıncı artar.
- Ö. 25. Açık hava basıncını azaltırsa sıvı seviyesi artabilir.
- Ö. 27. Yukarıdan gelen basıncın hızını arttırarak su seviyesini de değişmesine yardımcı olur.
- Ö. 38. Açık hava basıncını biraz daha artırırsak veya azaltırsak olabilir.
- Ö. 40. Açık hava basıncını azaltırsa boru içindeki sıvı seviyesi değişir. Bunun nedeni basınç düştüğünde hacim azalır.
- Ö. 54. Daha alçak bir yerde yaparsa sıvı seviyesi artar.
- Ö. 57. Yüksekliği düşürürse belki olur.
- Ö. 56. Açık hava basıncı yerine bir kuvvet uygularsak sıvı seviyesi artar.
- Ö. 71. Yüksekliği arttırıp basıncın geliş açısını kuvvetlendirebilir. Bu sayede su daha çok yükselir ve ortada boşluk var, taşamayacağına göre orası yükselir.
- Ö. 74. Deniz seviyesine gitsin mesela
- Ö. 75. Yüksekçe çıkıldıkça açık hava basıncı artardı. Bu konudan tek hatırladığım bu.
- Ö. 82. Denize yakın bir bölge giderse basınç artar.
- Ö. 91. Yüksekliği arttırmalıdır.
- Ö. 100. Deneyi daha alçak bir yere götürmeli.
- Ö. 115. Açık hava basıncının daha az kuvvetli bir şekilde uygulanması gerekir.
- Ö. 108. Kovayı büyütürse açık hava basıncı daha çok olur ve sıvı seviyesi yükselir.
- Ö. 110. Deniz seviyesinin aşağısına inerse artar.
- Ö. 113. Ağrı dağına çıkarsa.
- Ö. 107. Deniz seviyesine inildikçe basınç daha artacaktır.
- Ö. 118. Dağın tepesi gibi yüksekliği fazla olan yerlere. Çünkü açık hava basıncı azalır.
- Ö. 119. Deniz seviyesinde artar.
- Ö. 128. Deniz seviyesinden yüksek yerlere çıkmalıdır.
- Ö. 129. Deniz seviyesinden yukarı çıktıkça su seviyesi artar. Çünkü yükseklerle çıkıldıkça basınç da artar.
- Ö. 133. Yüksekliği arttırıp veya azaltırsa
- Ö. 134. Açık hava basıncını arttırmalı veya azaltmalıdır. Bunun için de yüksekçe çıkmalıdır veya deniz seviyesinden aşağı inmelidir.
- Ö. 136. Hava basıncını azaltmalıdır.

Ö. 144. Açık hava basıncı azaltılırsa sıvı artabilir.

Ö. 156. Boşluktaki hava suya basınç yapar orayı kapatırsa su seviyesi artabilir.

E. Biraz daha sıvı eklenirse sıvı seviyesi artar.

Ö. 21. Şekle biraz daha su eklerse su seviyesi artar.

Ö. 36. Sıvı seviyesini arttırmak için biraz daha sıvı ekler.

Ö. 44. Sıvı seviyesini çoğaltır, su ekler.

Ö. 47. İçine daha çok sıvı koyabilir.

Ö. 61. Suyun miktarını arttırırsa boru içindeki su miktarı artar.

Ö. 62. Su eklesin.

Ö. 96. İçine biraz su koyunca yani tamamını doldurursak öyle değişir.

Ö. 106. Daha büyük kap kullanarak ya da daha fazla su koyarak.

F. Yoğunluk azaldıkça sıvı yüksekliği artar.

Ö. 1. Cıvada da 76cm iken su da ise 13,6 dan 1 e düşmüş. Yani yoğunluk azalmış yoğunluk azaldıkça yükseklik artar.

G. Suyun içine bir şey atılırsa, suyu kenarlardan bastırırsak, suyun basıncı artarsa.

Ö. 31. Cisimdeki suyun içerisine bir h ağırlığı ile tepki edildiğinde yani içine G ağırlık uygulandığında su seviyesi artmış olur. Veya suyun içerisine dengeyi değiştirerek bir şey atıldığında artış gösterebilir.

Ö. 65. Boru dışındaki suya basınç uygularsa (ısıtmak vb.) borudaki sıvı seviyesi artacaktır.

Ö. 68. Su sıkıştırılırsa boru içindeki sıvı seviyesi artar.

Ö. 77. Suya uyguladığı basıncı artırmak.

Ö. 121. İçine katı bir cisim artarsa artar.

Ö. 130. Belirli bir ağırlıkta bir kütle suya batarsa yükselir.

Ö. 147. Elini açık olan taraftan sokarsa Toriçelli borusunun su seviyesi artar.

Ö. 150. Her iki kenardan da sıvı aşağı doğru ittirilirse ortadaki şekildeki sıvının seviyesi artar. Sıkıştırmamız gerekir.

H. Sıvı kaynatılırsa sıvı seviyesi azalır.

Ö. 45. Sıvıyı kaynatırsa azalır. Kabın ağzı açık olduğu için kaynayan suyun buharı havaya gider ve su azalır.

Ö. 93. Suyun ısınısını yükseltebilir.

I. Hava sıcaklığı değişirse.

Ö. 85. Hava sıcaklığının 0C'den daha yüksek ya da az olması gerekir.

İ. Deniz seviyesinde ve hava sıcaklığı 0C olmalı.

Ö. 60. Deniz kenarında olmalı ve hava sıcaklığı 0 C olmalıdır.

J. h yüksekliği azaltılmalıdır.

Ö. 103. h uzunluğunu azaltarak suyu sağ ve sol yanlara götürebilir.

K. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 14. Boş

Ö. 16. Boş

Ö. 20. Boş

Ö. 32. Boş

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 55. Boş

Ö. 58. Boş

Ö. 66. Boş

Ö. 76. Boş

Ö. 111. Boş

Ö. 117. Boş

Ö. 120. Boş

Ö. 122. Boş

Ö. 123. Boş

Ö. 125. Boş

Ö. 126. Boş

Ö. 127. Boş

Ö. 131. Boş

Ö. 132. Boş

Ö. 139. Boş

Ö. 142. Boş

Ö. 153. Boş

Ö. 157. Boş

Ö. 158. Boş

Ö. 159. Boş

SORU 8:

A. Madde cinsi değişmediği için basınç aynı kalır.

Ö. 5. Bir cisim farklı bir yerden kesildiğinde bile aynı basıncı uygulamış olur. Çünkü aynı cisim aynı basınç.

Ö. 2. Çünkü madde yine aynı madde. Yani değişen bir şey yok.

Ö. 25. Aynı cisim ikiye bölünmüştür.

Ö. 37. Cisim aynı cisim olduğu için zemine yaptıkları basınç değişmez.

Ö. 39. Y ve Z' de kesilirse yine de değişmez. Çünkü şekil aynı şekil. Kaç parçaya bölersen böl yine basıncı aynı olur.

Ö. 50. Çünkü aynı parçadan kesildiği için basınç hiç değişmiyor.

Ö. 61. Maddenin değişmemiş olmasından dolayı basınç değişmez.

Ö. 85. Aynı şekil kullanıldığı için.

Ö. 137. Çünkü aynı parça yarıya bölünüyor.

Ö. 155. Bir şeyi ortadan ikiye ayırınca ona dair iki şekil ortaya çıkıyor.

Ö. 153. Eğer cisimlerin biri dikey olup diğerleri yatay olsaydı o daha fazla basınç uygulayacaktı. Burada hepsi aynı şekil yani hepsi aynı yere basınç veriyor.

B. Ağırlıkları değişmediği için basınç değişmez.

Ö. 3. Çünkü herhangi bir ağırlık değişikliği olmuyor. Bundan olabilir.

Ö. 21. Cisimlerin ağırlıkları değişmiyor. Sadece yüzey alanında değişiklik oluyor.

Ö. 31. Prizmada X cismi yarıya bölündüğünde oranın yarısına düşerek y ve z cisimleri oluşturuluyor. Y v z cisimleri x cisminin yarılanmış hali olduğu için zemine yaptıkları ağırlık sabit kalır. Oranı değişmez.

Ö. 35. Ağırlıkları eşit olması olabilir.

Ö. 56. Kütlelerinde bir değişiklik olmadığı için.

Ö. 60. Basınç değişmez. Çünkü ortam değişikliği yok, kütle değişikliği yok.

Ö. 67. Cisimlerin kütle ve ağırlıkları değişmediği için basınçları da değişmez.

Ö. 73. Çünkü ağırlıkları değişmemiştir.

Ö. 74. Aynı kütleler.

Ö. 83. Çünkü aynı ağırlıklar. Bu yüzden basınç değişmiyor.

Ö. 110. Diyelim ki dikdörtgen 100N. Bunu ikiye ayırırsak 50N, 50N paylaşırlar. Ve bir fark olmaz.

Ö. 114. Çünkü dikdörtgen prizma aynı cisim ikiye bölünüyor ve aynı cisim olduğu için değişmiyor.

Ö. 122. Ağırlık hep aynı kalır.

Ö. 130. Çünkü fazladan bir ağırlık konulmuyor veya alınmıyor.

Ö. 131. Ağırlıklar aynıdır, kesmemiz sonucu değiştirmez.

Ö. 136. Çünkü hepsinin yere yaptıkları ağırlık 1 birim.

Ö. 142. Çünkü hepsi eşit ağırlıktadır.

Ö. 143. Çünkü cismin ağırlığı değişmemiştir.

Ö. 156. Yukarıdan yaptıkları basınç daha etki eder ve bu ağırlığı değiştirmez.

C. Ağırlık ve yüzey alanı oranı değişmediği için basınç aynı kalır.

Ö. 1. Dik ve aynı doğrultuda kesilir. G/S oranları hepsi aynı olduğundan dolayı aynıdır.

Ö. 6. Yüzey alanı arttıkça basınç azalır. Buradan da hepsinin yüzey alanına S dersek yüzey alanları eşit olur. Zaten hepsi tek bir küpten olmuyor. Eğer küplerin yanında bir küp daha olup bitişik olsaydı 2S olurdu, o zaman basınç değişirdi.

Ö. 8. Çünkü cismin ağırlığı ve yüzey alanı orantılı olarak ayrılır. Bu yüzden eşit çıkar.

Ö. 11. Çünkü sadece ağırlık değil yüzey alanı da aynı oranda değiştiği için basınçlar aynı kalır.

Ö. 22. Yandaki formülde verildiği gibi bir cismin ağırlığını ve kesit alanına bir etki veya değişim yapılmazsa basınç sabit kalır.

Ö. 69. Cismi kestiğinizde iki cismin toplamının ağırlığı ve yere doğru olan yüzey alanlarının toplamı değişmez.

Ö. 70. Kütle ve zemin X ile Y, Z' de oranlıysa değişmez.

Ö. 72. katı basıncı= kütle/yüzey alanı Cisim kesildiğinde X' in yüzey alanı az fakat kütlesi de az olduğu için kütlelerine yüzey alanı fazla olan Y' ye eşit olabilir.

Ö. 76. Kütleleri azalır, taban alanı azalır.

Ö. 80. Cisim kesilince yere temas eden kütle azalır. Fakat yere temas eden alan da küçüldüğünden basınç değerleri aynı kalır

Ö. 100. Çünkü basıncın değişmesi ağırlık ve yüzey alanına bağlıdır. Burada da değişmemiştir.

Ö. 101. Taban küçüldüğü için cismin ağırlığı tabana daha fazla baskı yapıyor. Bu yüzden cisim küçülse de basınç değişmiyor.

Ö. 104. Çünkü yere basınç uygulayan kuvvet aynı yani yüzey aynı ama farklı yüzleri çevrilse olur

Ö. 105. Çünkü kapladığı yüzey fazlayken kuvvet daha çok yayılıyor. Kesince parçalar küçülüyor ve kapladığı yüzey de azalıyor.

Ö. 112. Yüzey alan ve ağırlıkları aynı oranda küçüldüğü için.

Ö. 113. Yapılan yüzeyi ve kuvveti değişmediği için.

Ö. 115. Zemine yapılan yüzey teması ve ağırlığı aynıdır. O yüzden değişmemiştir.

Ö. 118. Çünkü tabanı ve ağırlığı sayesinde yani ikisi de birbirini dengelediği için görülüyor. Mesela $20/10=2$ $8/4=2$ $12/6=2$

Ö. 134. Çünkü cisimler düşey olarak kesilirse taban/kuvvet oranı aynı kalır

D.Yüzey alanı değişmediği için basınç değişmiyor.

Ö. 10. Taban alanlarında değişiklik yoktur.

Ö. 14. Kesit alanı.

Ö. 16. Kesit alanları değişmediği için olabilir.

Ö. 23. Etki edilen kuvvet aynıdır. Etki eden yerçekimi kuvveti aynıdır. Yüzey alanı değişmemiş olabilir.

Ö. 24. Basınç değişmez. Çünkü cismin yüzeye konum şekli değişmemiştir ve üzerine de başka bir etki konulmamıştır.

Ö. 28. Yere uyguladığı yüzey alanı değişmiyor. Bu yüzden zemine yapılan basınç değişmez.

Ö. 45. Çünkü başta belli bir yüzey alanı olan bir cismi daha fazla parçaya da ayırsak basınç değişmez, sadece 2'ye bölünür.

Ö. 54. Çünkü maddenin basıncı; yükseklik. Maddenin kütlesi/yüzey alanı'dır. Maddenin cinsi ve yüksekliği değişmiyor. Yüzey alanı sadece bölünüyor, bu yüzden değişmez.

Ö. 59. Katı basıncında yüzey alanı ile basıncın bir ters orantısı olmadığı için değişmez.

Ö. 58. İki parça oldular fakat toplam yüzey alanı hala birinci cismin yüzey alanı ile aynı.

Ö. 65. Bir cismin yere olan basıncını artırmak için tabanını tavanından küçültmeliyiz. Burada böyle bir durum olmadığı için basınç değişmez.

Ö. 79. Yüzey alanı basıncı etkilemez

Ö. 81. Yüzeye temas eden kısım değişmediğinden basınç değişmez.

Ö. 82. Bir cismin yüzeyi büyütüldükçe basınç azalır. Cismin yüzeyi küçüldükçe basınç artar.

Ö. 84. Y ve Z' nin kapladığı alan X' in kapladığı alana eşit. Bu yüzden de basınçta bir farklılık gözlenmez.

Ö. 92. Çünkü şekillerin zemine basınç yaptıkları yüzeylerinin alanı değişmedi.

Ö. 93. İki şekilde yüzeyi aynıdır. Bu yüzden basınç değişmez.

Ö. 107. Çünkü basınç yüzeyle alakalıdır. Yüzey alanı değişmez basınç değişmez.

Ö. 108. İkisi de aynı yüzeyde olduğu için zemine yapılan basınç değişmez.

E. Basınç değişmediği için değişmemiştir.

Ö. 7. Çünkü yere yaptıkları basıncın büyüklüğü aynıdır.

Ö. 29. Cisimlerin basınçları aynı olduğundan yan yana gelse bile basınçta değişiklik olmaz.

Ö. 30. Basınçları aynı olduğu için.

Ö. 41. Uyguladığı basınç hep aynı

Ö. 48. Basınçları eşit olduğu için uyguladıkları basınç değişmemiştir.

Ö. 55. Çünkü şeklin ilk halindeki yere yapılan basınç ikinci halinde de aynı oluyor. Değişen bir şey yok.

Ö. 90. Çünkü sadece ayırıyor yine aynı basıncı yapmaktadır.

Ö. 91. Çünkü hepsi birbirine eşittir.

Ö. 103. Basınç hep aynıdır.

F. Sadece dikey olarak kesildiği için basınç değişmemiştir.

Ö. 9. Eğer cisim eğik kesilseydi o zaman değişirdi. Ancak dikey kesildiği için bir şey değişmez.

Ö. 18. Kesilen şekillerin yükseklikleri ve kesit alanı aynı olur. Çünkü dik kuvvet uygulanır.

Ö. 34. Eğer cisim yukardan çaprazdan kesilseydi basınç o zaman değişirdi. Ama cisim dikey olduğu için cismin basıncın da bir değişiklik görülmemektedir.

Ö. 38. Aynı yerden kesilerek ve aynı ağırlıkta oldukları için.

Ö. 42. 2'ye ayrıldığı için değişmez. Bütün oldukları için basıncı değişmez. Ayrıldıklarında da değişmez.

Ö. 44. İkisinde aynı boyutta olduğu için basıncı değişmez.

Ö. 47. Parçalarda eksilen yok, sadece parçalanıyorlar. Basınçları değişmiyor.

Ö. 51. Çünkü X cisminin hacmi başta aynı olduğu için kesildiği zaman 2'ye bölünüp yine aynı hacme sahip olur.

Ö. 53. Çünkü yoğunluk ve yükseklik ve taban alanı değişmediği sürece basınç değişmez. Bu şekilde de sadece 2 parçaya ayrılıyor. Taban alanı veya başka bir şey değişmiyor.

Ö. 77. Çünkü Y ve Z' yi birleştirirsek yine 1.şekil çıkar.

Ö. 86. $X=Y+Z$ Y cisminin zemine yaptığı basınç $Y+Z'$ nin toplamına eşit olduğu için değişmez.

Ö. 87. Dikey olarak sadece keser. Ağırlık koymuyor ya da şekli çevirmiyor.

Ö. 88. Çünkü şekilde sadece ortadan bölünerek bir farklılık verilmiştir. Bu yüzden basıncı da değişmemiştir.

Ö. 89. Cisimler ayrılrsa da uyguladıkları basınç katılarda aynıdır.

Ö. 119. Bir bütünü yarıya bölünce basınç değişmez, yan yana geldiklerinde yine bir bütün olurlar.

Ö. 116. Çünkü zemine yapılan basınç miktarı aynı kalır. Yani oluşan cisimlerden parça alınmadığı için boyutlarının sabit kalmasından dolayı zemine yapılan basınç da değişmez.

Ö. 123. Sadece şekil olarak bölünmüştür.

Ö. 127. Yere olan temas bölünüyor.

Ö. 129. Eşit miktarda kesildiği için yere uygulanan basınç da değişmez.

Ö. 139. Y ve Z' nin büyüklüklerinin toplamı X' e eşittir.

Ö. 146. Hepsi yatay olduğu için eşit basınç olur.

Ö. 144. Çünkü hepsi aynı boyutta olduğu için olabilir.

Ö. 141. Prizmalar kesilmeden önce eşit dağıtılmıştır ve eşit dağıtıldığı için kesildikten sonra yine zemine aynı basıncı uyguluyor.

G. Cisim ne kadar küçülse de basınç değişmez.

Ö. 20. Cismi ne kadar küçültsek de basınç aynı kalır.

H. Basıncın yüzey alanı veya hacim değişirse değişebileceği.

Ö. 15. Bölünmeden önce X kısmının bir basıncı vardır. Y kısmının olduğu gibi şekillerin yüzey alanı ya da hacmi artmadığından basınç değişmedi. Basıncı etkileyen faktörler görülmemektedir.

I. Basıncın arttığını düşünenler

Ö. 13. Bence bu soruda Y ve Z' nin basıncının artması gerekir. Çünkü yüzey alanı küçülür.

İ. Kuvvet uygulanmadığı için basınç değişmemiştir.

Ö. 52. Kuvvet uygulanmadığına göre.

Ö. 57. Çünkü yanındakinin yere yaptığı basınca etkisi olmaz. Üstündekinin etkisi olur.

J. Yükseklikleri aynı olduğu için basınç değişmemiştir.

Ö. 71. Tabanın genişliği basıncı etkilememiş. Yükseklikleri farklı olsaydı yaptıkları basınç değişebilirdi.

K. Aynı yoğunlukta ve ağırlıkta oldukları için basınç değişmiyor.

Ö. 64. Y ve Z' nin X cismiyle aynı yoğunluğa aynı ağırlığa aynı hacme sahiptir.

L. Hareket etmediği için basınç değişmemiştir.

Ö. 98. Çünkü hareket etmiyor.

Ö. 124. Yine zeminde kalıyor.

Ö. 126. Çünkü yerinden kaldırılmıyor.

M. Basıncın değiştiğini düşünerek büyüklük sıralaması yapanlar.

Ö. 97. Büyüklük sıralaması: Z, Y, X

Ö. 109. Büyüklük sıralaması: Z, Y, X

N. Tabanları sivri olmadığı için basınç değişmemiştir.

Ö. 147. Cisimlerin tabanları geniş olduğu için değişmez. Eğer ikisi de sivri şekilde olsaydı basınç artardı

Ö. 157. Yere basıncını arttırmak için cismin sivri yerine doğru bastırmak gerekir. Çünkü orada basınç daha fazladır. Örnek: Ekmek keserken bıçağın sivri tarafı kullanılıyor.

O. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 12. Boş

Ö. 19. Boş

Ö. 26. Boş

Ö. 27. Boş

Ö. 32. Boş

Ö. 33. Boş

Ö. 36. Boş

Ö. 40. Boş

Ö. 43. Boş

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 66. Boş

Ö. 68. Boş

Ö. 75. Boş

Ö. 78. Boş

Ö. 95. Boş

Ö. 96. Boş

Ö. 102. Boş

Ö. 106. Boş

Ö. 111. Boş

Ö. 117. Boş

Ö.121. Boş

Ö. 125. Boş

Ö. 132. Boş

Ö. 135. Boş

Ö. 138. Boş

Ö. 145. Boş

Ö. 158. Boş

SORU 9:

A. $P/4$ olur.

Ö. 1. $P=h \cdot d \cdot S$ $P=a \cdot d=P$ $P=1/4 \cdot d$ $P/4$ olur. Yüksekliği de aynı boyutta azdır.

Ö. 8. $\frac{1}{4}$ olur. Çünkü ağırlığında bir değişim yok. Yüzey alanı 4 kat artmış.Yüzey alanı arttıkça basınç azalır.

Ö. 17. G/a^2 $G/4a^2$ $P=1/4$

Ö. 54. Yüzey alanı a^2 iken $4a^2$ oluyor.Yani $\frac{1}{4}$ P olur

Ö. 72. Sıvı basıncı yoğunluk yerçekimi ivmesi ve yüksekliğe bağlıdır. Sıvı diğer kaba aktarıldığında yükseklik 4'te 1'e düşer ve basınç $P/4$ olur.

B. P/2 olur.

- Ö. 2. Yarıya iner. Çünkü değerler 2 katına çıkmış, h azalır. Yani P/2 olur.
- Ö. 14. Yarisına gelir su. Çünkü şekil büyüyor.
- Ö. 15. P/2 Yüzey alanı arttığından basıncın azaldığı görülür.
- Ö. 18. Kap daha büyüktür. Hem yükseklik hem de kesit alanı olarak bu yüzden yarıya düşer.
- Ö. 19. Ağırlıklar aynı yüzey alanı 2 kat arttığından bence P/2 olur.
- Ö. 23. $P=h.d. g. s$ $2a.h=P$ $a.h=p/2$ olur.
- Ö. 25. $a/2a=1/2 P$
- Ö. 59. Yüzey alanı artarsa sıvı basıncı azalır. P/2
- Ö. 60. P/2 olur. Yüzey alanı arttıkça basınç azalır.
- Ö. 55. P/2
- Ö. 57. P/2
- Ö. 53. h. d. g Şekil 1= P/2 Şekil 2= P/2 taban alanı artarsa basınç azalır.
- Ö. 63. P/2 Çünkü sıvı basıncı sıvının bulunduğu kabın şekline bağlı değildir. Yükseklik ve yoğunluğa bağlıdır. Yükseklik yarıya düşer. Bu nedenle P/2
- Ö. 64. P/2
- Ö. 68. $a.a=a^2$ $2a.2a=4a^2$ $a<4a$ olduğu için basınç yarıya düşer. P/2
- Ö. 69. Şekil 1 ağırlık/a=P Şekil 2 ağırlık/2a=P/2
- Ö. 70. P/2
- Ö. 71. P/2
- Ö. 86. $a=P$ ise $2a=P/2$
- Ö. 80. P/2
- Ö. 81. $a=P$ $2a=P/2$ yüzey alanı arttıkça kuvvet azalıyor.
- Ö.86. $a=P$ ise $2a=P/2$
- Ö. 89. P/2 olur.
- Ö. 90. $1/2=P$ basıncı yapar
- Ö. 100. P/2
- Ö. 101. 0,5P
- Ö. 112. P/2 olur.
- Ö. 118. P/2
- Ö. 159. Karenin tamamının yarısıdır.

C. Değişmez.

Ö. 24. Sabit kalır.

Ö. 77. P

Ö. 73. Bence değişmez yani P

Ö. 74. P

Ö. 93. a olur.

Ö. 106. P

Ö. 107. P

Ö.110. P olarak kalır. Daha fazla yüzeye yayılmış ve daha az yükseklik olmuştur.

Ö. 116. Yine P olur

Ö. 119. P olur. Çünkü şekil 2, birden 2 kat daha büyüktür.

Ö. 123. 1 P

Ö. 129. P olur. Çünkü sıvı basıncında kabın bir önemi yoktur

Ö. 131. P

Ö. 133. P

Ö. 134. P

Ö. 141. Değişmez. Çünkü önemli olan sıvının miktarı değil, kabın tabanının genişliğidir.

Ö. 142. 1 P olur. Çünkü boş olsa da basınç değişmez.

Ö. 154. 1P

D. 2P olur.

Ö. 9. 1. h. d. $g=P$ 2. 2hdg

Ö. 28. 2P

Ö. 26. $2.2.2.2/4 = 8/4=2P$

Ö. 33. Bence 2 P olur. Şekil 1’de sıvı basıncı P’ dir. Ama şekil 2’de 2P olmuştur. Yani 2 katı artmıştır.

Ö. 35. 2P

Ö. 42. 2P

Ö. 44. 2p

Ö. 50. 2P

Ö. 56. 2P

Ö. 62. 2P

Ö. 65. 2P olur. Çünkü kabın tabanı ve tavanı aynıdır. Kütle 2 katına çıkarılmış.

Ö. 78. 2P

Ö. 82. Basınç 2 katına çıkar

Ö. 84. 2P olur

Ö. 85. Şekil 2'deki sıvı basıncı 1'dekinin 2 katına çıkar.

Ö. 88. 2P olur

Ö. 99. P iki katına çıkar

Ö. 97. 2P olur

Ö. 103. 2P olur

Ö. 109. 2P

Ö. 108. Kap büyüdükçe açık hava basıncı 2 katına çıkar.

Ö. 114. 2 kat olur. Yani şekil 2'de basınç artar.

Ö. 122. 2P

Ö. 124. 2P olur.

Ö. 136. 2P

Ö. 139. 2P

Ö. 150. 2P

E.4 P olur.

Ö. 41. 4a

Ö. 61. $4a^2/a^2=4$

Ö. 156. $2 \times 2=4P$

F. 8 P olur.

Ö. 34. 2. 2. 2=8P olur

Ö. 83. Şekil 1'de sıvı basıncı P' dir. O zaman şekil 2'deki sıvı basıncı ise 8P'dir.

a.a.a=a 2a. 2a. 2a=8a 8a=8P

Ö. 92. $a^3=P$ $2a^3=8P$

Ö. 151. 8P

Ö. 149. 8P olur. Çünkü sağdaki soldakinin 8 katıdır.

G. 6P olur.

Ö. 27. 2a. 2a. 2a=6P

Ö. 40. 6P olur

Ö. 145. 6P

Ö. 155. 6P

H. 3 P olur.

Ö. 38. $3P$

Ö. 51. $a.P + 2a.P = 3a.P$

Ö. 47. $2a + 2a + 2a = 6a$ $a + a + a = 3a$ $6a - 3a = 3a$ olur

Ö. 66. $3P$ olur

Ö. 79. $3a$

Ö. 94. $3P$ $3a = P$ $9a = 3P$

Ö. 143. $P + 2P = 3P$

Ö. 144. $3P$

I. 9 P olur.

Ö. 4. $P = h.d.g$ $a.a = a^3$ $2a.4a^3 = 9$

Ö. 67. $a^3 = P$ $8a^3 = x$ $P = 8a^3$ $8a^3 + a^3 = 9a^3$

Ö. 91. $9P$

Ö. 98. $3a + 6a = 9a$

İ. Basınç azalır.

Ö. 6. Yüzey alanı arttıkça basınç azalır. Yani 1.şekilde basınç fazlayken belki su tamamen doluyken 2.şekilde basınç azken su 1.şekildeki gibi ağzına kadar dolmayabilir.

Ö. 20. Şekil 1'deki basınç şekil 2'ye göre daha fazladır. Yüzey alanına bağlı olarak

Ö. 22. Sıvı basıncı $= h.d.g$ $3.2.10 = 60$ $2.3.2.10 = 120$ $2.2.10 = 40$ Yükseklik azalacaktır. $H.d.g$ formülünden yola çıkarak basınç azalır.

Ö. 11. P küçülür çünkü sıvının basıncı yükseklik, yoğunluk ve ivmeye bağlıdır. Yoğunluk ve ivme değişmiyor, kap iki katı büyüklüğüne çıkıyor ama sıvının yüksekliği yine o kadar veya daha küçük olur. Bunun için de ikinci şekilde sıvı basıncı küçülür.

Ö. 115. P' nin tam değerini bilmiyorum ama 1.şekilden daha az basınç olacağını düşünüyorum

Ö. 140. Şekil 1'de $a=1$ verirsek yüzey alanı ile çarpımı yine 1 olur. Ama şekil 2'deki $a=1$ olursa genişliği daha büyük olduğundan basınç azalır ama tabanındaki basınç yine çoktur.

J. 18 P olur.

Ö. 147. $2a + 2a + 2a = 6a$ x $3a = 18a$

K. Sadece sıvı basıncı formülünü yazanlar

Ö. 7. $P = h.d.g$

Ö. 10. Sıvı basıncı= $P=h \cdot d \cdot g$

Ö. 12. $P=h \cdot d \cdot g$

L. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 5. Boş

Ö. 13. Boş

Ö. 16. Boş

Ö. 21. Boş

Ö. 29. Boş

Ö. 30. Boş

Ö. 31. Boş

Ö. 32. Boş

Ö. 36. Boş

Ö. 37. Boş

Ö. 39. Boş

Ö. 43. Boş

Ö. 45. Boş

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 52. Boş

Ö. 58. Boş

Ö. 75. Boş

Ö. 76. Boş

Ö. 96. Boş

Ö. 102. Boş

Ö. 105. Boş

Ö. 111. Boş

Ö. 113. Boş

Ö. 117. Boş

Ö. 120. Boş

Ö. 121. Boş

Ö. 125. Boş

Ö. 126. Boş

Ö. 127. Boş

Ö. 128. Boş

Ö. 130. Boş

Ö. 132. Boş

Ö. 135. Boş

Ö. 137. Boş

Ö. 138. Boş

Ö. 146. Boş

Ö. 148. Boş

Ö. 152. Boş

Ö. 153. Boş

Ö. 157. Boş

Ö. 158. Boş

SORU: 10

A. $A > C > B$

Ö. 5. $A > C > B$ Çünkü deniz seviyesinde açık hava basıncı daha büyüktür.

Ö. 3. $A > C > B$ Çünkü tepeye çıktıkça açık hava basıncı azalır.

Ö. 1. Yukarılara doğru çıkıldıkça açık hava basıncı azalır. Bu yüzden: $A > C > B$

Ö. 6. Yükseklik arttıkça açık hava basıncı azalır. O zaman en tepede olanın basıncı azdır. Onun bir aşağısında olanın azdır. Deniz seviyesinde olanın açık hava basıncı fazladır. $A > C > B$

Ö. 8. $A > C > B$ Yüksekçe çıkıldıkça açık hava basıncı azalır.

Ö. 10. $A > C > B$ dağa çıkınca açık hava basıncı azalır.

Ö. 13. $A > C > B$ Yukarıya çıktıkça basınç azalır. Çünkü üzerimizdeki hava azaldıkça basınç azalır.

Ö. 22. Yükseklik arttıkça basınç azalır. Bu yüzden $A > C > B$

Ö. 18. Yükseklik arttıkça basınç azalır. $A > C > B$

Ö. 15. $A > C > B$ Çünkü yukarıya çıktıkça yükseklik azalıyor.

Ö. 29. $A > C > B$ ne kadar yüksekçe çıkarsak hava basıncı artar. Vücut basınçla karşılaşınca etkilenir.

Ö. 33. Yukarıya çıktıkça açık hava basıncı azalır. $A > C > B$

Ö. 34. $A > C > B$ Çünkü yukarıya çıktıkça açık hava basıncı azalır.

- Ö. 39. $A > C > B$
- Ö. 48. $A > C > B$
- Ö. 55. $A > C > B$
- Ö. 56. $A > C > B$ Çünkü hava basıncı yukarı çıkıldıkça azalır.
- Ö. 53. $A > C > B$ Atmosfere yakın olanın basıncı daha azdır.
- Ö. 60. $A > C > B$ yukarı çıkıldıkça basınç azalır.
- Ö. 66. $A > C > B$ A daha altta olduğu için basıncı daha büyüktür. Daha sonra C ve daha sonra B' dir. Çünkü B en üsttedir.
- Ö. 67. $A > C > B$ Açık hava basıncı yükseklerle çıkıldıkça azalır.
- Ö. 76. $A > C > B$ Deniz seviyesine yakın ortamlarda yer çekimi sayesinde basınç daha fazladır.
- Ö. 73. $A > C > B$
- Ö. 74. $A > C > B$
- Ö. 70. $A > C > B$
- Ö. 82. $A > C > B$ Çünkü deniz seviyesinde basınç fazladır. Çekirdeğe yakındır. Dağın tepesinde çekirdekten uzaklaşmıştır. Basınç azalır.
- Ö. 85. $A > C > B$ Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça hava basıncı azalır.
- Ö. 86. $A > C > B$ Çünkü ne kadar yükseğe çıkarılırsa hava o kadar soğur.
- Ö. 100. $A > C > B$ Yükseklerle çıktıkça açık hava basıncı azalır.
- Ö. 97. $A > C > B$
- Ö. 98. $A > C > B$
- Ö. 92. $A > C > B$ Çünkü üzerindeki hava tabakası daha fazla olması daha çok basınç demektir.
- Ö. 93. $B < C < A$
- Ö. 71. $A > C > B$
- Ö. 104. $A > C > B$
- Ö. 109. $A > C > B$
- Ö. 107. $A > C > B$ Çünkü yükseklerle çıktıkça basınç azalır.
- Ö. 118. $A > C > B$ Alçaklarda açık hava basıncı azdır.
- Ö. 126. $A > C > B$
- Ö. 127. $B < C < A$
- Ö. 136. $A > C > B$

Ö. 134. $A > C > B$

Ö. 132. $A > C > B$

Ö. 146. $A > C > B$ Çünkü yukarı çıkıldıkça basınç azalır.

Ö. 150. $A > C > B$ Çünkü basınç deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça azalır.

Ö. 151. $A > C > B$

Ö. 152. $A > C > B$ Çünkü yer çekimi kuvveti dünyanın ortasında olduğu için yukarı çıkıldıkça azalır.

Ö. 153. $A > C > B$ burada deniz yüksekliğinden dağa yükseldiği için hava daha çok basınç uygular.

Ö. 159. $A > C > B$ Çünkü aşağıdan yukarı açık hava basıncı yükselir

Ö. 155. $A > C > B$ Çünkü açık hava basıncı yukarılara çıkıldığı zaman azalır.

B. $A > B > C$

Ö. 2. $A > B > C$ Çünkü dağın tepesinde basınç en azdır. Aşağıya inildikçe artar.

Ö. 14. $A > B > C$ Çünkü açık hava basıncı yükseldikçe artar.

Ö. 36. $A > B > C$ Çünkü yukarı çıktıkça basınç daha da zorlaşıyor.

Ö. 50. $A > B > C$ Çünkü yükseklerle çıkıldıkça havanın kişiye yaptığı basınç artar.

Ö. 84. $A > B > C$ Çünkü A daha aşağıda olduğu için üstünde daha fazla bir hava tabakası vardır. Yükseldikçe uygulanan basınç bu nedenle azdır.

Ö.149. Deniz seviyesinden yukarı çıktıkça basınç azalır. $A > B > C$

Ö. 156. $A > B > C$ Çünkü A' da su daha basınçlıdır.

C. $B > C > A$

Ö. 7. Yukarı çıkıldıkça açık hava basıncı azalır. Bizim vücudumuzdaki basınç daha fazla bu yüzden burnumuz falan kanıyor. $B > C > A$

Ö. 11. Açık hava basıncı yükseğe çıktıkça basınç artar. Bu yüzden $B > C > A$

Ö. 12. $A < C < B$ Çünkü dağın zirvesinde bizim basıncımız açık hava basıncından fazla olduğu için burun kanaması gerçekleşir.

Ö. 16. $B > C > A$ Açık hava basıncı yukarılara çıktıkça azalır.

Ö. 17. $B > C > A$ deniz seviyesinden ne kadar yukarı çıkılırsa açık hava basıncı artar.

Ö. 19. Açık hava basıncı yukarı çıkıldıkça artar. $B > C > A$

Ö. 21. $B > C > A$ Yüksekçe çıkıldıkça basınç artar.

Ö. 23. $B > C > A$

Ö. 24. Yukarı çıktıkça basınç arttığından: $B > C > A$

- Ö. 25. Deniz seviyesinde hava basıncı azdır. C seviyesinde nefes almakta zorluk çekebilir. Çünkü oksijen azalır, basınç artar. B seviyesinde basınç tamamen artmıştır. Bu yüzden Emir'in burnu kanayabilir ya da oksijen azaldığından ölebilir. $A < C < B$
- Ö. 26. $B > C > A$
- Ö. 27. A denize yakın olduğu için basıncı azdır. B, dağın tepesinde olduğu için basıncı bayağı yüksektir. C, dağın aşağılarına doğru basınç orta seviyededir. $B > C > A$
- Ö. 28. $B > C > A$ yüksek yerlerde açık hava basıncı daha çok etki eder.
- Ö. 35. $B > C > A$ B' ye her taraftan etki gelir ama C' de bir taraftan yarım gelirken A' da sadece bir taraftan gelir.
- Ö. 30. $B > C > A$ yükseğe çıkıldıkça açık hava basıncı artar. Aşağı indikçe azalır.
- Ö. 44. $B > C > A$ B en yüksekte olduğu için hava basıncı daha çok etki eder. A hava basıncı çok fazla etki etmez.
- Ö. 45. $B > C > A$
- Ö. 47. $A < C < B$
- Ö. 52. $B > C > A$
- Ö. 54. $B > C > A$ Çünkü alçakta daha fazla açık hava basıncı olur.
- Ö. 59. $B > C > A$ Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça basınç artar, oksijen seviyesi azalır.
- Ö. 57. $B > C > A$ Yukarıya doğru çıktıkça basınç artar.
- Ö. 61. $B > C > A$
- Ö. 62. $B > C > A$
- Ö. 63. $B > C > A$ Çünkü basınç yüksekte daha fazla.
- Ö. 64. $B > C > A$ Yüksekte olan kişiye daha fazla basınç gelir.
- Ö. 65. $B > C > A$ Çünkü denize yaklaşıldıkça açık hava basıncı azalır.
- Ö. 68. $B > C > A$ Yüksekte hava basıncı fazladır.
- Ö. 69. $B > C > A$ Çünkü yüksek yerlerde hava basıncı daha fazladır.
- Ö. 72. $B > C > A$
- Ö. 75. $B > C > A$ en tepede basınç en yüksek, deniz seviyesinde en azdır.
- Ö. 77. $B > C > A$
- Ö. 78. $B > C > A$
- Ö. 79. $B > C > A$ Çünkü yükseklerle çıktıkça açık hava basıncı artar.

- Ö. 83. $B > C > A$ en yükseğe çıkarsak açık hava basıncı artar. Bu yüzden ilk B' dir. Sonra C gelir. Sonra A.
- Ö. 87. En yüksekte en çok basınç vardır. $B > C > A$
- Ö. 80. $B > C > A$ yükseklerde açık hava basıncı yüksektir.
- Ö. 81. $B > C > A$ yükseklerle çıktıkça açık hava basıncı artar.
- Ö. 83. $B > C > A$ en yükseğe çıkarsak açık hava basıncı artar. Bu yüzden ilk B' dir. Sonra C gelir. Sonra A.
- Ö. 88. $B > C > A$ Çünkü ne kadar aşağıda olursan üzerindeki basınçta o kadar olur.
- Ö. 89. $A < C < B$ Yükseğe çıktıkça basınç artar.
- Ö. 90. $B > C > A$
- Ö. 91. $B > C > A$ yüksekte hava her zaman daha soğuk ve basınç daha çoktur.
- Ö. 99. $B > C > A$
- Ö. 94. $B > C > A$ Çünkü yüksek yerlerde basınç daha fazladır.
- Ö. 95. $B > C > A$
- Ö. 101. $B > C > A$ Deniz seviyesinden ne kadar yükseğe çıkarsak o kadar basınç artar.
- Ö. 103. $B > C > A$
- Ö. 105. $B > C > A$ Çünkü atmosfere yaklaştıkça basınç artar.
- Ö. 106. $B > C > A$
- Ö. 108. $B > C > A$ Açık hava basıncı havada olduğu için havaya en yakın olan etki eder.
- Ö. 111. $B > C > A$
- Ö. 112. $B > C > A$ Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça hava basıncı artar.
- Ö. 114. $B > C > A$ Çünkü yukarı çıkıldıkça basınç artar.
- Ö. 115. $B > C > A$ Çünkü deniz seviyesinden yükseklerle çıktıkça hava basıncı da artar.
- Ö. 116. $A < C < B$ Yukarı çıkıldıkça hava basıncı arttığı için Emir'e en çok hava basıncının etki ettiği yer B' dir.
- Ö. 117. $B > C > A$
- Ö. 119. $B > C > A$
- Ö. 120. $B > C > A$
- Ö. 121. $B > C > A$
- Ö. 122. $B > C > A$ Ne kadar yüksekte olursak yerçekimi bizi o kadar güçlü çeker.
- Ö. 123. $B > C > A$
- Ö. 124. $B > C > A$ Yükseğe çıktıkça basınç artar.

- Ö. 125. $B > C > A$ Deniz seviyesinden ne kadar uzaklaşırsak basınç o kadar artar.
- Ö. 128. $B > C > A$ Yükseklerde açık hava basıncı daha çoktur.
- Ö. 129. $B > C > A$ Çünkü deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça basınç artar.
- Ö. 131. $B > C > A$
- Ö. 133. $B > C > A$ Çünkü yükseklerle çıkıldıkça açık hava basıncı artar.
- Ö. 135. $B > C > A$
- Ö. 137. $A < C < B$ Çünkü deniz seviyesine inildikçe basınç azalır.
- Ö. 138. $B > C > A$ Deniz seviyesine daha uzaktır.
- Ö. 139. $B > C > A$ Yüksekçe çıkıldıkça basınç artar.
- Ö. 140. $B > C > A$ Çünkü yanlış yukarı doğru çıktıkça basınç artar.
- Ö. 141. $A < C < B$ Çünkü deniz seviyesine ne kadar inilirse o kadar hava basıncı azalır.
- Ö. 142. $B > C > A$ Çünkü yukarı çıktıkça açık hava basıncı artar.
- Ö. 143. $B > C > A$ Çünkü deniz seviyesinden arttıkça açık hava basıncı artar.
- Ö. 144. $B > C > A$ B daha yüksekte olduğu için basınç daha fazladır.
- Ö. 145. $B > C > A$
- Ö. 147. $B > C > A$
- Ö. 154. $B > C > A$
- Ö. 158. $B > C > A$ Çünkü yukarıya çıkıldıkça hava basıncı artar.

D. $C > B > A$

- Ö. 20. $C > B > A$ yukarı çıkıldıkça havanın basıncı artar. Burun kanaması veya oksijenden dolayı ciğer yırtılması.
- Ö. 41. $C > B > A$
- Ö. 42. $C > B > A$
- Ö. 37. $C > B > A$
- Ö. 38. $C > B > A$
- Ö. 49. $A < B < C$ A' da daha az yorulduğu için yorulmaz. B' de daha fazla yorulur. C' de ise daha fazla yorulur.
- Ö. 51. $C > B > A$ Emir denize yaklaştıkça etki eden basınç azalır. Çünkü yavaş yavaş hava buharlaşarak kaybolur.

E. $C > A > B$

- Ö. 31. $C > A > B$ Çünkü dağ havası orman, ağaç vs. Açık hava basıncıdır. Ağaçlar oksijeni oluşturduğu için daha fazla basınç vardır. Birey daha çok etkilenir.

F.

- Ö. 3. $A > C > B$ Çünkü tepeye çıktıkça açık hava basıncı azalır.
- Ö. 43. Yükselge çıkıldıkça hava soğuk olur. O yüzden B aşağıya inildikçe azalır.
- Ö. 96. En yüksekte daha çok basınç gelir.
- Ö. 102. En az denizde, çünkü aşağıda. En çok dağın tepesinde.
- Ö. 110. Yukarı çıktıkça basınç azalır.
- Ö. 130. Daha fazla yükselge çıkarsa açık hava basıncı artar.

G. Boş Bırakan Öğrenciler

- Ö. 32. Boş
- Ö. 46. Boş
- Ö. 58. Boş
- Ö. 148. Boş
- Ö. 157. Boş

SORU 11.

A. 2P olur.

- Ö. 1. $P_1 = h \cdot 2S$. $g = P$ $P_2 = 2h \cdot 2S$. $g = 2P$ 2bardak 2 kare ise 4 bardak 4 kare dolar.
- Ö. 2. Yükseklik artar. Aynı sıvı olduğu için yoğunluk değişmez. Yer çekimi ivmesi zaten aynı. Yükseklik 2 katına çıkar. Bu yüzden 2 P olur. $h \cdot d \cdot g = P$ $2h \cdot d \cdot g = 2P$
- Ö. 3. $P = h \cdot d \cdot g$ $P = 2h \cdot d \cdot g$ $P = 4h \cdot d \cdot g = 2P$ olur.
- Ö. 4. $P = h \cdot d \cdot g$ $P = 2h \cdot d \cdot g$ $P = 4h \cdot d \cdot g = 2P$ olur.
- Ö. 5. 2P olur
- Ö. 6. Sıvı basıncını $h \cdot d \cdot g$ formülünden buluyoruz. Sıvıyı su olarak düşünürsek yoğunluğunu 1 alırız. Yer çekimi ivmesi de 10. $4 \cdot 1 \cdot 10 = 40$ Sıvı basıncı 2 katına çıkar.
- Ö. 7. $P = h \cdot d \cdot g$ iken $P = 2h \cdot d \cdot g$ olur. Yükseklikle basınç doğru orantılı bu yüzden basınç artar. 2P olur.
- Ö. 8. 2P olur. Çünkü $h \cdot d \cdot g$ formülünden sadece h iki katına çıkar ve basınç da iki katına çıkmış olur.
- Ö. 9. $h \cdot d \cdot g$ $2 \cdot h \cdot d \cdot g$
- Ö. 10. 2P. $P = h \cdot d \cdot g$ formülünden yüksekliği artıyorsa yer çekimi sabit ise yoğunlukta artarsa basınç artar.
- Ö. 11. $P = h \cdot d \cdot g$ $2h \cdot d \cdot g = 2P$ olduğu için 2P olur.
- Ö. 15. 2P olur, artış gözlemlenir.

- Ö. 17. $P=h \cdot d \cdot g$ 2P olur.
- Ö. 18. İki katına çıkar. Sıvı seviyesi arttığı için. $P=h \cdot d \cdot g$
- Ö. 19. $P=h \cdot d \cdot g$ $P=2h \cdot d \cdot g$ 2 katına çıkar.
- Ö. 20. 2 bardak P ise 4 bardak 2P olur
- Ö. 24. 2 bardakta basınç P ise 4 bardakta basınç 2P olur.
- Ö. 26. 2 bardak sıvı P ise 4 bardak 2P olur.
- Ö. 29. 2P olur.
- Ö. 33. 2 bardak P oluyorsa 4 bardak 2P olur.
- Ö. 43. 2P
- Ö. 51. 2P
- Ö. 48. 2 bardak su P ise 4 bardak 2P olur.
- Ö. 53. 2 bardak sıvı=P ise 4 bardak sıvı=2P'dir. Çünkü yüzey alanı aynı yoğunluk değişmiyor.
- Ö. 54. Yükseklik iki katına çıkıyor. Bu yüzden sıvı basıncı da iki katına çıkar.2P olur.
- Ö. 55. 2P
- Ö. 56. 2P olur.
- Ö. 57. 2P olur.
- Ö. 59. 2 bardak P 4 bardak 2P
- Ö. 60. 2P olur. Kütle artışı vardır.
- Ö. 61. 2P
- Ö. 62. 2P
- Ö. 63. 2P yükseklik 2 katına çıkar, 2P olur.
- Ö. 70. 2P
- Ö. 71. 2P
- Ö. 69. $P=\text{ağırlık}/\text{yüzey alanı}$ $2/2=P$ $4/2=2P$
- Ö. 65. 2P olur. Çünkü kabın tabanı ve tavanı aynı, kütle 2 katına çıkarılmış.
- Ö. 66. 2P
- Ö. 67. 2P
- Ö. 72. 2P olur. Çünkü yükseklik 2 katına çıkar.
- Ö. 73. 2P
- Ö. 75. $2=P$ $4=2P$
- Ö. 76. 2P

- Ö. 77. 2P
- Ö. 79. 2P
- Ö. 83. 2P olur. 2bardak sıvı=1P 4 bardak sıvı=2P
- Ö. 84. 2P
- Ö. 85. Basınç 2P olur. Çünkü sıvı miktarı 2 katına çıkarılmıştır.
- Ö. 88. 2P olur. Çünkü 2 bardak sıvı P ise 4 bardak sıvı 2P olur.
- Ö. 90. 2 bardak P ise 4 bardak 2P
- Ö. 92. 2P olur.
- Ö. 97. 2P
- Ö. 98. P 2 ise 4 bardak 2P olur.
- Ö. 94. 2 bardak P ise 4 bardak 2P
- Ö. 99. Basınç 2 katına çıkar.
- Ö. 100. Konulan bardak sayısı/yüzey alanı $2/2=P$ $4/2=2P$
- Ö. 101. 2P
- Ö. 104. 2 bardak P ise 4 bardakta 2P olur.
- Ö. 105. 2bardak P ise 4 bardak 2P
- Ö. 106. 2P
- Ö. 108. 2P
- Ö. 112. 2 kat artar.
- Ö. 115. 2P olur.
- Ö. 124. 2P
- Ö. 118. 2P
- Ö. 119. 2P
- Ö. 126. 2P
- Ö. 129. 2 P olur.
- Ö. 131. 2P
- Ö. 132. 2P
- Ö. 134. 2P
- Ö. 135. 2P
- Ö. 137. 2P olur
- Ö. 139. 2P olur
- Ö. 144. 2P

Ö. 149. 2P

Ö. 151. $P+P=2P$

Ö. 154. 2P

B. 4P olur.

Ö. 14. 2P önceki ile de 4P olur. Çünkü 2 kare 2 bardak.

Ö. 27. $2 \times 2 = 4P$

Ö. 28. $2 \times 2 = 4P$

Ö. 35. 4P

Ö. 37. 4P olur.

Ö. 39. 4P

Ö. 41. $2 \times 2 = 4P$

Ö. 44. 4P

Ö. 50. 4P

Ö. 47. $2P + 2P = 4P$

Ö. 103. 4P

Ö. 109. 4P

Ö. 110. 4P olur.

Ö. 114. 4P olur.

Ö. 120. 4P

Ö. 121. 4P

Ö. 122. 4P

Ö. 147. 4P

Ö. 152. Sıvının her yöne etki ettiği basınç artar hem de 4P olur.

Ö. 155. 4P

Ö. 156. 4P

C. Değişmez. P olur.

Ö. 16. Aynı olur sadece yüksekliği değişir

Ö. 23. Yine P olur. Çünkü yüzey alanı değişmemiştir.

Ö. 30. Uyguladıkları basınç aynı olduğu için.

Ö. 31. 1P'dir.

Ö. 32. 1P olur.

Ö. 34. 2 bardak sıvı varken P ise 2bardak daha sıvı konulursa 1P olur.

Ö. 38. 1P

Ö. 42. 1P

Ö. 45. Değişmez.

Ö. 64. Değişmez. Çünkü yüzey alanında değişim yoktur.

Ö. 82. Değişmez.

Ö. 86. Yan yana 2 bardak sıvı=P ise üste 2 bardak daha konulursa değişmez.

Ö. 89. P olur

Ö. 93. P olarak kalır.

Ö. 102. Yine P olur. Çünkü 2 bardak P ise 4 bardakta P' dir.

Ö. 107. Yine eşittir. P olur, çünkü basınç her yerde aynıdır.

Ö. 116. Yine P kalır.

Ö. 123. P

Ö. 133. P olur.

Ö. 141. Değişmez.

Ö. 143. $2/2=1$ P

Ö. 150. Tahminim P' nin değişmeyeceği yönünde.

Ö. 146. İkisi de aynı olur.

E.8P olur.

Ö. 142. Şekle 2 bardak eklersek 8P olur.

F. 18 P olur.

Ö. 40. 18P

G. 3 P olur.

Ö. 136. 3P

H. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 12. Boş

Ö. 13. Boş

Ö. 46. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 52. Boş

Ö. 58. Boş

Ö. 78. Boş

Ö. 80. Boş

- Ö. 81. Boş
Ö. 91. Boş
Ö. 95. Boş
Ö. 96. Boş
Ö. 111. Boş
Ö. 113. Boş
Ö. 117. Boş
Ö. 125. Boş
Ö. 127. Boş
Ö. 128. Boş
Ö. 130. Boş
Ö. 138. Boş
Ö. 145. Boş
Ö. 148. Boş
Ö. 153. Boş
Ö. 157. Boş
Ö. 158. Boş
Ö. 159. Boş

SORU 12:

A. 20 Pascal olur.

- Ö. 1. $P = h \cdot d \cdot g$ $P = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20$ $P \cdot d = m/V$
Ö. 2. $h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20 \text{ N/m}^3$ metre cm' ye dönüştürülmeliydi ama yapmadım.
Ö. 3. $P = h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20P$
Ö. 4. $h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20P$
Ö. 5. $h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20P$
Ö. 7. $P = h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20P$
Ö. 8. $P_{\text{sıvı}} = h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20$ Pascal
Ö. 19. $P = h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20$
Ö. 16. $P = h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 10 \cdot g = 20g$
Ö. 11. $\text{sıvı basıncı} = h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20 \text{ Pascal}$
Ö. 12. $d = m/V = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20$
Ö. 13. $2 \cdot 1 \cdot 10 = 20$

- Ö. 20. $F=h \cdot g/S$ 2. $10=20$
- Ö. 21. $P=h \cdot d \cdot g=2 \cdot 1 \cdot 10=20$
- Ö. 22. $h \cdot d \cdot g=2 \cdot 1 \cdot 10=20P$
- Ö. 23. $P=h \cdot d \cdot g=2 \cdot 1 \cdot 10=20\text{Pascal}$
- Ö. 24. $P_s=m \cdot g$ $h=1 \cdot 2 \cdot 10=20$
- Ö. 25. $P_{\text{siv}}=h \cdot d \cdot g=2 \cdot 1 \cdot 10=20$
- Ö. 27. 2. $10=20N$
- Ö. 28. 1. $10 \cdot 2=20\text{Pascal}$
- Ö. 29. $1g/cm^3=10N/kg$ $10 \cdot 2=20P$
- Ö. 33. 2. $10=20$
- Ö. 41. $10 \cdot 2=20P$
- Ö. 51. $10 \cdot 2=20P$
- Ö. 54. 1. 2. $10=20$ suyun 2 metre altındaki basınç 20 Pascaldır.
- Ö. 53. $h \cdot d \cdot g=2 \cdot 1 \cdot 10=20P$
- Ö. 56. 20P
- Ö. 57. 2. $10=20P$
- Ö. 60. 2. $10=20N$ (hacim olmadan kütleyi bulamayız)
- Ö. 61. 1. $10 \cdot 2=20$
- Ö. 62. 20 Pascal
- Ö. 68. 1. $2=2$ $2 \cdot 10=20$
- Ö. 69. 2. $10 \cdot 1=20$
- Ö. 74. 1. 2. $10=20$
- Ö. 88. $2\text{metre}=1g$ $2\text{metre}=g=10$ 20
- Ö. 93. $10 \cdot 2=20$ Pascal
- Ö. 109. 20N
- Ö. 114. 20
- Ö. 121. 20N
- Ö. 131. 20
- Ö. 133. 20
- Ö. 135. 20
- Ö. 149. 20P
- Ö. 155. $10 \times 2=20$ P

Ö. 159. $10 \times 2 = 20\text{N}$

B. 5 Pascal olur.

Ö. 6. $P = G/S$ $G = mg = 1 \cdot 10 = 10$ $10/2 = 5\text{Pa}$

Ö. 26. $10 \cdot 1/2 = 5$

Ö. 75. $d = m/V$ $1/2 \times 10 = 5$

Ö. 82. $10\text{kg}/2\text{m} = 5\text{P}$

Ö. 83. $1\text{g} = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000\text{cm}$ $2\text{m} = 200\text{cm}$ $1000/200 = 5\text{pascal}$

Ö. 89. 5pascal

Ö. 99. 5pascal

Ö. 96. 5N

C. 20.000 Pascal

Ö. 17. $P = h \cdot d \cdot g = 1000 \cdot 10 \cdot 2 = 20000$

Ö. 18. $h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1000 \cdot 10 = 20000\text{pascal}$

D. 10 Pascal

Ö. 71. $1\text{kg}/1000\text{m}^3$ $1\text{g}/\text{cm}^3$ $10\text{N}/\text{kg}$

Ö. 86. $1\text{g}/\text{cm}^3 = 10\text{N}$

Ö. 84. 10

Ö. 95. $10\text{N}/\text{kg}$

Ö. 100. $20\text{N}/2 = 10$

Ö. 101. $2000\text{Nkg}/\text{cm}^3$ 10P

E. 60 Pascal

Ö. 44. $6 \times 10 = 60$

Ö. 113. $6\text{mg} \times 10\text{N}$

F. 200 Pascal

Ö. 97. $1\text{g}/\text{cm}^3 = 2\text{m}$ 200

Ö. 104. $200 \cdot 10 = 200$

Ö. 108. 200

Ö. 158. 200P

G.

Ö. 66. $d = m/V$

Ö. 70. $1\text{kg} = 2000\text{m}^3/\text{N}$ $2 \cdot 1\text{kg}/2000\text{m}^3\text{N} = 1\text{kg}/1000\text{m}^3$

Ö. 90. 400N

Ö. 98. 3. $2=6$

Ö. 112. Artar

Ö. 146. 200.000 olur. Çünkü metre cm' ye çevrilir 10 ile çarpılır.

Ö. 147. 3P

Ö. 144. $2m=200cm$ $200 \times 3=600$ $200 \times 10=2000N$

H. Boş Bırakan Öğrenciler

Ö. 9. Boş

Ö. 10. Boş

Ö. 14. Boş

Ö. 15. Boş

Ö. 30. Boş

Ö. 31. Boş

Ö. 32. Boş

Ö. 34. Boş

Ö. 35. Boş

Ö. 36. Boş

Ö. 37. Boş

Ö. 38. Boş

Ö. 39. Boş

Ö. 40. Boş

Ö. 42. Boş

Ö. 43. Boş

Ö. 45. Boş

Ö. 46. Boş

Ö. 48. Boş

Ö. 49. Boş

Ö. 50. Boş

Ö. 52. Boş

Ö. 55. Boş

Ö. 58. Boş

Ö. 59. Boş

Ö. 63. Boş

Ö. 65. Boş
Ö. 67. Boş
Ö. 73. Boş
Ö. 76. Boş
Ö. 77. Boş
Ö. 79. Boş
Ö. 80. Boş
Ö. 81. Boş
Ö. 87. Boş
Ö. 91. Boş
Ö. 92. Boş
Ö. 94. Boş
Ö. 102. Boş
Ö. 103. Boş
Ö. 105. Boş
Ö. 106. Boş
Ö. 107. Boş
Ö. 110. Boş
Ö. 111. Boş
Ö. 115. Boş
Ö. 116. Boş
Ö. 117. Boş
Ö. 118. Boş
Ö. 119. Boş
Ö. 120. Boş
Ö. 122. Boş
Ö. 123. Boş
Ö. 124. Boş
Ö. 125. Boş
Ö. 126. Boş
Ö. 127. Boş
Ö. 128. Boş

Ö. 129. Boş

Ö. 130. Boş

Ö. 132. Boş

Ö. 134. Boş

Ö. 136. Boş

Ö. 137. Boş

Ö. 138. Boş

Ö. 139. Boş

Ö. 140. Boş

Ö. 141. Boş

Ö. 143. Boş

Ö. 145. Boş

Ö. 148. Boş

Ö. 150. Boş

Ö. 151. Boş

Ö. 152. Boş

Ö. 153. Boş

Ö. 156. Boş

Ö. 157. Boş

EK-3. Görüşme Soruları

ÖĞRETMEN GÖRÜŞME SORULARI

1. Bu soruyu çözebilir misiniz?
2. Bu cevaba nasıl ulaştınız?
3. Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?
4. Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?
5. Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?
6. Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Cevap”
Bu cevabı değerlendirebilir misiniz?
7. Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

EK-4. Görüşme Kayıtları

ÖĞRETMEN-ARAŞTIRMACI GÖRÜŞMELERİ (RENKLENDİRİLMİŞ ANALİZ)

GÖRÜŞME 1

Arş: Merhaba =

Ö. F: Merhaba

Arş: = 1. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: Ee: **bu olayın açık hava basıncıyla (.) alakalı olduğunu açıklayabiliriz. Açık hava basıncı ve kap içerisindeki su basıncı birbirini dengelediği için e: kağıt yere düşmeyerek su dökülmüyor, bu şekilde açıklayabilirim = (A)**

Arş: Bu **şekild**
e mi ulaşınız cevaba?

Ö. F: =evet.

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: **Bence yok. Sıkıntılı bir durum görmedim. (A)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: **Önce basınç kavramını bilmek gerekiyor. Sonra su basıncı, açık hava basıncını bilmeleri gerekiyor diye düşünüyorum. (B)**

Arş: Öğrenciler bu sorulara nasıl cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: E: **Bir kısmı açık hava basıncı olduğunu söylemiştir. Bir kısmı da (.) e: ağırlıkla ilişkilendirilmiş olabilir. (B)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Suyun kağıda uyguladığı basınç havanın kağıda uyguladığı basınçtan küçüktür. Bu yüzden su dökülmez” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: E: **(.) Yanlış. Yani doğru cevap değil () diye düşünüyorum. (C)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: **Önce basıncı anlamalarını sağlamaya çalışırdım. Daha sonra açık hava basıncını anlayabilmeleri için e: yani uygulamalı bir şeyler yapsak derste daha iyi anlayabileceklerini düşünüyorum. O yüzden bu deney onların gözü önünde yapılabilir. (A)**

Arş: Bu etkinlik haricinde açık hava basıncıyla ilgili başka nasıl etkinlikler yaptınız?

Ö. F: Meyve suyu ve pipet arasındaki o ilişki de açık hava basıncıyla ilgilidir. Bu tarz bir etkinlik de yapılabilir. Bunun haricinde şu an aklıma başka etkinlik gelmiyor. (A)

Arş: Tamam. Teşekkür ederim. 2. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: Şimdi nefes aldığımda ciğerleri tamamen havayla doluyor. Bu da basınçla alakalı bir durum. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. F: Yukarıya doğru çıkarken su basıncı, (2. 0) basınçla alakalı diyebilirim. Şu an tam nedenini açıklayamıyorum ama basınç fazlalığından dolayı ciğerlerinin yırtıldığını düşünüyorum. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: Yok. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: Yine sıvı basıncı, e: açık hava basıncı, akciğerlerin yapısı bunları bilmesi gerekiyor. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: Bence çoğu basınçla ilişkilendirilmiştir diye düşünüyorum. (A)

Arş: Peki hangi tür basınçtan bahsetmiş olabilirler? Sıvı basıncı mı? Açık hava basıncı mı?

Ö. F: Bence daha çok sıvı basıncını kullanmışlardır. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Ciğerdeki havanın basıncı suyun basıncından düşük kalır. Yukarı çıktıkça su basıncı daha fazla olacağı için ciğerleri yırtılır.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: Yanlış diye düşünüyorum. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: (2. 0) Yine öncelikle sıvı basıncı ve basınç konularını iyice kavratmaya çalışırdım. Daha sonra basınçla ilgili değişik etkinlikler yaparak daha iyi kavratılabilir diye düşünüyorum. (B)

Arş: Peki, bahsettiğiniz değişik etkinlikler ile ilgili örnekler verebilir misiniz?

Ö. F: Şu an aklıma gelmiyor.

Arş: Teşekkürler. 3. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: 1.yüzeyine diyorum. (C)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. F: (2. 0) Yani havayla temas eden yüzü olarak düşündüm. 3 zaten olamaz. 2 ve 4'ten emin değilim ama 1 diye düşünüyorum. (C)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: Bence eksik bir şey yok.(A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: E: bence katı basıncını bilmek gerekir. Açık hava basıncı e: yani bunları detaylı bir şekilde bilmeleri gerekiyor. (C)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: Bence çoğu 1 demiştir. (C)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Sadece 1. Çünkü açık hava basıncı dik gelir. 2 ve 4 kuvveti dik olmaz. 3 numaradaki yüzey açık hava basıncıyla temas etmiyor.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: Hm: aslında doğru olabilir ama 2 ve 4'ten ben de emin olamadığım için tam doğru mu yanlış mı diyemeyeceğim ama () bence doğru. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: Yani açık havada yapılan bir etkinlikle belki daha iyi anlaşılabilir. Ya da görsel deneylerle falan desteklenerek açık hava basıncı öğrencilere anlatılabilir. (B)

Arş: 4. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: ((Pürüzlü yüzeylere yapışmazken cam gibi pürüzsüz yüzeylere sıkıca yapışırlar)) () yani sürtünmeyle ilişkilendirsem, olmaz. Bunun nedeni basınçtır ama nedenini bilmiyorum. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: Gereksiz bir bilgi yok. Belki biraz daha ipucu verici bir şeyler yazılabilirdi. (B)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: ()Basınç konusunu çok iyi bilmek gerekir. Belki vantuzun ne olduğunu bilmeleri için o hayvanı, canlıyı tanımaları gerekir, kafalarında canlanabilmesi için. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: **Ben öğrencilerin çok fazla basınçla ilgili cevap vermiş olduklarını düşünmüyorum. Belki daha çok sürtünme kuvveti ile ilgili cevaplar vermiş olabilirler. (B)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Vantuzlar pürüzlü yüzeylere yapışamazlar. Çünkü pürüzlerin arasında boşluklar kalır. Vantuzun yapışması için yüzeyin pürüzsüz olması ya da arada hava kalmaması gerekir.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: Hm: **aslında doğru bir cevap, pürüzlü yüzeylerde () evet arada hava boşlukları var. Bence doğru ama eksik bir cevap olduğunu düşünüyorum. (A)**

Arş: Eksik gördüğünüz nedir?

Ö. F: **Pürüzlerin arasında boşluklar kalır demiş işte bu boşluklardan dolayı neden yapışmadığını açıklasaydı daha doğru bir cevap olabilirdi. (A)**

Arş: Teşekkürler. 5.soruyu çözebilir misiniz?

Ö.F: Hm: **şimdi kapak kapatılınca açık hava basıncı etki etmeyecektir. Dolayısıyla (2. 0) suyun akma hızında değişiklik gözlemleriz bence. (C)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. F: ((Bu cevaba nasıl ulaştım.)) **Şimdi kapak açık olduğunda açık hava basıncı da etki ediyor şişeye ama kapattığımızda etki etmeyecek o yüzden daha hızlı akacağını düşündüm. (C)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: **Hayır, yok. (A)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: **Sıvı basıncını, sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu, nasıl değiştiğini, açık hava basıncını bilmeleri gerekiyor. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: **Bence çoğunun suyun akış hızında değişiklik gözlenmiştir diyebileceklerini düşünüyorum. (A)**

Arş: Bu soruya verilen cevap şu şekildedir: ‘ Kapağı kapatılırsa su akışı kesilir. Çünkü hava girişi kesilmiş olur.’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: Hm: **Bence () yanlış. Tamamen kesilmeyeceğini düşünüyorum. (C)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: **Öncelikle konuyu anlattıktan sonra ağzı açık ve kapalı şişelerle öğrencilerin önünde bu deneyi yapardım ve öğrencilerle nedenini, farklarını tartışırdım. (A)**

Arş: Daha önce bu etkinliğin aynısını sınıf ortamınızda yaptınız mı?

Ö. F: **Hm: evet. Yani kapak açıp kapatarak değil ama farklı sıvı miktarlarına göre akış hızı deneyini yapmıştım. (A)**

Arş: 6. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: ((Açık hava basıncının 1 atm olduğu bir yerde, şekildeki gibi bir odanın tabanına açık havanın uyguladığı kuvvet kaç Newton'dur? $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$, $4 \times 4 \times 3 = 48$)) **Bunun için önce hacmini hesaplamamız gerekiyor. 48×10^5 olduğunu düşünüyorum. (C)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. F: **Odanın hacmi kadar açık hava basıncına sahip olacağını düşünüyorum. (C)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: **Hayır, yok. (A)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: **Öncelikle öğrencilerin açık hava basıncının nelere bağlı olarak değiştiğini ve nasıl hesaplanması gerektiğini bilmeleri gerekiyor. Sonra dikdörtgenler prizmasının hacminin nasıl hesaplanması gerektiğini bilmeleri gerekiyor. (C)**

Arş: Öğrenciler bu soruya nasıl cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: **Bence bu soruda oldukça farklı cevaplar: olmuştur. 48, 16, 12 gibi farklı farklı cevaplar gelmiştir. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “48” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: **48 bulmuş öğrencimiz. Hm: yani benim bulduğum cevapla doğru o yüzden doğru cevapladığını düşünüyorum. (C)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: **Bol bol örnek çözmeye çalışırdım. Bu tarz örneklerle yakın. (C)**

Arş: 7. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: **Açık hava basıncı etki ediyor. ((boru içindeki sıvı seviyesinin değişmesini istemektedir)) Ortamı değiştirebilir. Mesela deniz seviyesinden daha yukarlara**

çıkabilir. Bu şekilde sıvı seviyesi değişir. Hm: daha sonra kullandığı sıvıyı değiştirebilir. Bu şekilde de seviyeyi arttırabilir. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: **Bence yok. (A)**

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: **Açık hava basıncı ve bunun nelere bağlı olarak değiştiğini bilmeleri gerekiyor. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: **Bence çoğu sıvıyı değiştirmek, e: ortamı değiştirmek yani bu tarz doğru cevaplar verdiklerini düşünüyorum. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: 'Eğer sıvının cinsini değiştirirsek sıvının yoğunluğu değişeceğinden seviyede değişir.' bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: **Doğru bir cevap diye düşünüyorum. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: Hm: ((Neler yapardım?)) **Daha çok görsel video gibi şeylerden faydalanarak daha önceden denenmiş deney örnekleri göstererek daha kalıcı öğrenmeler olacağını düşünüyorum. (A)**

Arş: 8. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: **Katı cisimlerde katı basıncı ağırlığa ve yüzey alanına bağlıdır. Şimdi biz X' i orantılı bir şekilde kestiğimizde o ağırlıkla yüzey alanı yine birbirini dengeleyecek. Yani böldüğümüzde aynı orana sahip olduğu için Y ve Z parçalarında yine basınç değişmiyor. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: **Hayır, bence yok. (A)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: **Öncelikle katı basıncının ağırlık ve yüzey alanı ile değiştiğini ama orantılı şekilde bölündüğünde o oranın değişmediğini bilmeleri gerekiyor. (A)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: **Bence çoğunun ağırlık ve yüzey alanının orantılı olarak kesildiğinde o oranın değişmediğini söylemişlerdir. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Eğer cisimlerin biri dikey olup diğerleri yatay olsaydı o daha fazla basınç uygulayacaktı. Burada hepsi aynı şekil yani hepsi aynı yere basınç veriyor.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: Çok doğru bir cevap değil. Öğrencinin tam açıklayamadığını düşünüyorum. Biri dikey biri yatay olsaydı o da fazla basınç uygulayacaktı kısmını doğru söylemiş ama sorunun nedenini tam olarak açıklayamamış. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: Bu konuyla ilgili bol bol soru çözmeye çalışırdım, yüzey alanı ve ağırlıkla nasıl değiştiğini göstermek için. Önlere buna benzer bir şekil getirip bu şekilde bölerek işlemlerle basıncın değişmediğini göstermeye çalışırdım. (A)

Arş: 9. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: Sıvı basıncı yükseklik ve yoğunlukla değişiyordu. Sıvı aynı sıvı olduğu için yoğunluğun bir etkisi yok. Hm: o yüzden yüksekliğe bakacağız. ((kap içerisindeki sıvı şeklindeki boş kaba. Kaç P olur)) Şimdi kabın genişliği biraz arttığı için yükseklik de biraz azalır. O yüzden basınç da azalır. $P/2$ olur. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: Bence yok. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: Matematiksel bilgi gerekli. Bu tarz şekillerin alan ve hacimlerinin nasıl hesaplanması gerektiğini bilmeleri gerekiyor. Sonra sıvı basıncının nelere bağlı olarak değiştiğini çok iyi bilmeleri gerekiyor. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: Bu matematiksel bir soru olduğu için yine çok değişik cevaplar gelmiştir diye düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ P ’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: () Bence, yanlış bir cevap. Ama öğrencinin neyi düşünerek bu cevabı verdiğini bilmiyorum. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: Dersimde buna benzer kaplar getirerek onların gözü önünde deneyerek sıvı seviyesindeki değişimi görmelerini sağlayabilirdim. (B)

Arş: 10. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: Açık hava basıncı deniz seviyesinde fazla deniz seviyesinden yukarılara çıktıkça azalıyordu. Bu yüzden büyükten küçüğe doğru sıralarsam $A > C > B$ olarak sıralama yaparım. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: Görmüyorum. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: Açık hava basıncının nelere bağlı olarak değiştiğini bilmek gerekiyor. Ve deniz seviyesinden yukarılara doğru çıktıkça açık hava basıncında nasıl bir değişiklik olduğunu iyi şekilde kavramış olmaları gerekiyor. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: Ben çoğunun doğru cevaplar vermiş olduğunu düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: $A > C > B$ Çünkü ne kadar yükseğe çıkarılırsa hava o kadar soğur” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: Aslında sıralama olarak doğru bir cevap vermiş ama nedenini yanlış açıklamış. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: E: yani öncelikle konuyu iyi kavratmaya çalışırdım. Bol bol örnek çözmeye çalışırdım. Çünkü sınıf ortamında bununla ilgili bir deney yapılamayacağı için örnek çözerek kavramalarını sağlardım. (B)

Arş: 11. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: 2 bardak sıvı kabın 2 bölmesini doldurmuş ve basınç P’ miş. Şimdi ben kaba 2 bardak daha sıvı koyarsak yükseklik 2 katına çıkar, dolayısıyla basınç da 2 katına çıkar. Ben 2 P olur diyorum. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: Hayır, görmüyorum. (C)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: Sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek gerekir. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: İşlemleri bir soru, farklı farklı cevaplar gelmiş olabilir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ 18 P ‘ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: ((Öğrencimiz bu cevabı neye istinaden vermiş olabilir, 18 P)) **Çok fazla işlem () yani yapmadığını düşünüyorum ama neye göre bu cevabı bulduğunu bilmiyorum. (B)**

Arş: 12. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. F: ((Suyun yüzeyinden 2metre aşağıdaki)) **Şimdi suyun yoğunluğu $1g/cm^3$, suyun yüzeyinden 2 metre aşağıda dediğine göre () e: yani yüksekliği 2 metre alacağız, yer çekimini de vermiş 10, hepsini çarptığımızda 20 Pascal olduğunu düşünüyorum. (B)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. F: Hayır, görmüyorum. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. F: Sıvı basıncını bilip bir de nasıl hesaplandığını bilmeleri gerekir. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. F: Çok farklı cevaplar gelmiştir, çünkü işlemsel bir soru yine. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “20 Pascal” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. F: 1, 2 ve 10’u çarparak bulduğunu düşünüyorum, h.d.g formülünden. (A) Doğru olduğunu düşünüyorum. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. F: E: dersimde konuyu iyi bir şekilde anlamalarını sağladıktan sonra işlemsel bir soru olduğu için bol bol örnek çözmeye çalışırdım. Pratik yaparak daha iyi kavramaları için. (A)

Arş: Sorular hakkında eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. F: Hayır.

Arş: Çalışmamıza katıldığınız için teşekkür ediyorum.

GÖRÜŞME 2

Arş: Merhaba. 1. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: Pekala. Bu olay açık hava basıncıyla ilgili bir olaydır. Burada e: bardağı ters çevirdiğiniz zaman üstten sıvının yaptığı basıncı, alttan açık hava basıncıyla dengelenmektedir. Buna bağlı olarak da e: karşı karşıya gelen iki basınç birbirini dengelediği için sıvının herhangi bir şekilde akması engellenmiş olur. Kağıt yapışır, bu şekilde akması engellenir. (A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: Az önce söylediğim gibi açık hava basıncı ve sıvı basıncının birbirini dengelediğini düşünerek ulaştım. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. Fe: ((Eksik ya da gereksiz)) Hm: gördüğüm kadarıyla bir sıkıntı yok. Yani bu soruyu bu şekilde gördükleri zaman cevap verebilirler. Hm: içerik açısından, ölçme değerlendirme açısından değerlendirirsek belki olabilir. (B)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: Bu soruyu çözebilmek için açık hava basıncının bilinmesi gereklidir. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: Doğru cevap olarak açık hava basıncı dengelemiştir diyebilirler. ((Bunun dışında başka neler söyleyebilirler)) E: bu şekilde kalamaz, dökülür diyebilirler. Karşılaştığımız cevaplar. KAĞIDIN türü NEDİR? hocam diye sorabilirler. Kağıdın türü, kağıdın kalınlığı ile alakası vardır diyebilirler. Bana sorulan sorular bu şekildeydi.= (A)

Arş: Siz sınıfınızda uyguladınız mı bu etkinliği?

Ö. Fe: = tabi. Bunu denedim sınıfımda, e: yani yapmaya çalıştık.

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘Açık havadaki basınç bardaktaki basınçtan daha fazla olduğu için kağıt bardaktan ayrılmaz ve su dökülmez.’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: ((bardaktaki basınçtan daha fazla olduğu için, hm:)) bu cevabı verebiliyorsa ben not olarak tam puan verebilirim. Çünkü benim bunu söyleyebilecek çok fazla öğrencim yok. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: Bu soruyu direkt dersimde deneyerek uygulatırım. En iyisi budur. Çünkü çocuklar gördükleri zaman bir şeyleri daha iyi kavrayabiliyorlar. Bir de öğrenci

grubuna bağlıdır bu durum. Bazı öğrenci gruplarında ne yaparsan yap olmuyorsa olmaz. Gördüklerini yorumlayamayan öğrenci gruplarında da klasik anlatım yöntemlerini uygulayabiliyoruz. (A)

Arş: 2. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: Normalde ciğerlerimizde içteki basınç ve dış basınçla alakalı bir durum vardır. E: nasıl söyleyeyim, ciğerlerimizi bir balon gibi düşünebiliriz. Şimdi içimizde belli miktar basınç var, ciğerlerimizde. Dışarıdaki ortamın basıncıyla da dengelenmiş etkisi olabilir. Basınç azaldıkça ciğerlerimizdeki basıncın da azalması lazım, bunun için de ciğerlerimizin hacminin büyümesi, genişlemesi gerekir. Buna bağlı olarak bir balon gibi ciğerlerimiz patlayabilir. (A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: Dış ortamın basıncıyla, ciğerlerimizdeki basıncın dengelenmesi gerekir. Eğer bu gerçekleşmezse ciğerlerimiz yırtılabilir. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. Fe: (2. 0) ((Eksik, gereksiz)) (2. 0) **Yok.** (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: Açık hava basıncı ve kapalı kaplardaki gaz basıncıyla da ilgili bilgisi olması gerekir. Ya da değişken hacimli bir yapının basıncıyla ilgili bilgisi olması gerekir. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: **Bu soruya doğru cevap verebilecek, cevap verebilecek pek öğrenci yoktur. Açıkçası, ben de cevaplarırken [emin olamıyorum].** (C)

Arş: [Anladım] Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘Bu olaya vurgun yemek denir. Basınç bir anda artınca veya azalınca vücudumuzdaki basınç ve ortam basıncı eşitlenemez. Basınç farkından dolayı bunun gibi olaylar söz konusu olur.’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: ((Basınç bir anda artınca veya azalınca ortam basıncı eşitlenemez)) **olabilir. Ama soruda aniden, hızlı bir şekilde çıkıyor mu diyor? () Vurgun yemek aniden yüzeye doğru çıkmakla alakalı, vücudumuz sıvı basıncına göre kendini ayarlıyor. Hızlı bir şekilde çıkarsak vurgun yemiş oluruz.(A) Burada aniden hızlı çıkışla ilgili bir şey söylememiş Kİ! Nasıl çıkıyor, yavaş yavaş mı çıkıyor? Buna direkt vurgun**

diyebilir miyiz bilmiyorum. Belki sorunun içeriğine bu eklenirse vurgun olabilir, [hızlı bir şekilde çıktı] (A)

Arş: [Soruda ani kelimesi olmalı mı diyorsunuz?]

Ö. Fe: Evet, olmalıydı. Çünkü yavaş yavaş çıkarsa vurgun yemez.

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: () Bunun için geniş bir leğen, baya derin bir leğen, daha doğrusu şeffaf bir kova ve bir de balon kullanırdım. Bu şekilde açıklanabilir bu durum.

Arş: Peki, bu malzemelerle tam olarak ne yapardınız?

Ö. Fe: **Şöyle olabilir: kovanın dibine balonu yerleştirir, suyu doldururuz. Balonun çıkması bir iple bağlanarak engellenir. Daha sonra yavaş yavaş yukarıya doğru ya da sorunun içeriğine göre aniden yüzeye çıkması sağlanıp durumu gözlemlerdik. (A)**

Arş: 3. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: **Havayla temas eden tüm yüzeylere açık hava basıncı etki etmektedir. 1, 2, 4 açık hava basıncıyla temas eden yüzeylerdir. 3 numarada, masa ile kitap arasında hava varsa burada da vardır. (B)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: **Açık hava basıncının havanın olduğu her yerde olduğunu düşünerek buldum. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. Fe: **3 numaranın havayla herhangi bir teması olmadığını bildirmesi gereklidir bence. Yani kitapla masa arasında hiç gaz taneciği olmadığıyla ilgili bilgi olması gerekir. Bu bilgi verilmezse çeşitli yorumlar yapılabilir. (C)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: **Açık hava basıncı. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: **Çoğunluğu 1, 2, 4 cevabını vermiş olabilir. Ortamla temas eden her yüzeye etki ettiğini söylemişlerdir. (A)**

Arş: Bu soruya verilen cevap şu şekildedir: ‘ 2,1 Çünkü kitabı açınca 1 ve 2. kısımlara açık hava basıncı vurur.’ Bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: ((kitabı açınca 1.ve 2. yüzeye açık hava basıncı vurur.)) (2. 0) Anlamadım bir şey.

Arş: Öğrenci kitabı açmayı [kastetmiş].=

Ö. Fe: [tamam, kitabı açtık]

Arş: = Kitabı açtığı zaman 1 ve 2 den açık hava basıncının etki edeceğini söylemiş.

Ö. Fe: **Öğrenciye şöyle söylerim: Açık hava basıncı, gazlar her ortamda vardır. Sonuç olarak açmasan da 1 ve 2’de açık hava basıncı etki eder. Dış yüzeyinde de açık hava basıncı etkilidir. Açmasına gerek yoktur, zaten başlangıçta da 1 ve 2’ye basınç etki eder. (A)**

Arş: Öğrenci cevabını doğru ya da yanlış olarak nasıl buldunuz?

Ö. Fe: E: nasıl diyelim, (2. 0) **soruya göre bakıyorsak doğru bulmuyorum. Kesinlikle yanlış bir cevaptır. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: **Şunu söyledim: Havayla temas eden bütün yüzeylere açık hava basıncı mutlaka etki eder. Gaz tanecikleri hareketli bir yapıya sahiptir. Çarpışmaları yüzeylerde basıncın oluşmasına neden olabilir. Burada yüzeyin nasıl olduğunun bir önemi yok. Tanecik, dik bir şekilde nereye çarpıyorsa basınç oraya etki eder. (C)**

Arş: Basıncın dik kuvvet olduğunu neden vurguladınız, bunu açıklar mısınız?

Ö. Fe: **Dik olmasının önemini vurgulardım. Çünkü basıncın tanımında var. Bir yüzeye etki eden dik kuvvettir. Yüzeye dik kuvvet etki etmiyorsa () [bilimsel olarak da neye göre dik, düşünmek de lazım] basınca etkisi yoktur deriz. Bu önemlidir bence, tanımla alakalı. (C)**

Arş: Teşekkürler. Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. Fe: Hayır.

Arş: 4. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: **Bu soruda şöyle, pürüzlü yüzeylerde vantuz ile ortam arasında gaz alışverişi olabilir. Pürüzler arasından içeriye gaz girişi çıkışı olabilir. Bu yüzden de pürüzlü yüzeylerde yapışma durumu olmayabilir. Ama düzgün bir yüzeyde vantuzu yapıştırdığımız anda içeriye gaz giriş çıkışı olmaz. Bu yüzden olduğu gibi yapışıp kalır. Hava girişi olduğu sürece yapışma olayı gözlenmez. (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: **Dediğim gibi hava girişi olan yüzeylerde yapışma olmayabilir. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. Fe: **Ölçme ve değerlendirme açısından ifadeler biraz sıkıntılı olabilir. Ama onun dışında bu soruyu öğrencilere bu şekilde sorduğum zaman her biri bir şekilde cevap verir. Ama ölçme değerlendirme açısından ‘bunun nedeni nedir?’ gibi bir ifade, sorunun soruluş şekli uygun değil bence. (C)**

Arş: Siz olsaydınız soruyu nasıl sorardınız?

Ö. Fe: Hm: () **En azından çocuklar için bir şekil konulabilir. Zaten fen bilimlerinde şu anda nerdeyse şekilsiz soru yoktur. E: hani hayal etmelerini beklememiz çok güç. Bu soruda şekil gereklidir.(B) İkincisi ‘bunun nedeni nedir?’ ifadesi daha yetişkinlere uygun gibi geliyor. Onların seviyesinin çok üstünde bir ifade. Onların yaşına uygun bir şekilde sorulabilir. Aynı cümle revize edilip yeniden sorulabilir. (C)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: ((Bu soruyu çözmek için)) **Gaz basıncıyla ilgili bilgisinin olması lazım, kesinlikle. Açık hava basıncını bilmeliler. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: **HOCAM, burası pürüzlü hava giriyordur ondandır, derler. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Vantuzların bir yüzeye yapışabilmesi için yüzey ile vantuz arasında havanın çıkacağı bir boşluk olmaması gerekir. Pürüzlü yüzeylere vantuz yapıştırmak istenildiğinde vantuz ile yüzey arasında havanın çıkabileceği bir boşluk olur ve yapıştırılamaz.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: ((Bu ifade, boşluk olmaması gerekir)) (2. 0) **Bu ifadeyi verdiğinde ona şunu söylerim: Boşluk olması ya da olmaması neyi sağlar. Bununla ilgili bilgisini almak isterim. (A)**

Arş: Peki cevabı doğru mu yanlış mı buluyorsunuz?

Ö. Fe: (2. 0) ((Hava girişiyle ilgili bir şey söylüyor mu? Söylüyor.)) **Bu seviye için kabul ederim. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: Bu şartları sağlayan deney düzeneği kurmak gereklidir. Vantuz, duvar, cam. (B)

Arş: Sizce öğrenciler vantuzun ne olduğunu biliyor mudur?

Ö. Fe: İşte o sıkıntıdır. 30 kişilik bir sınıfta vantuzu bilen ancak 3 veya 4 kişidir. O yüzden diyorum, getirmek bizim için avantajlı oluyor. (B) Vantuzu bilmeyenler soruyu çözmemiş de olabilir, bu yüzden şekil olmasında fayda vardır. (A)

Arş: Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. Fe: Hayır.

Arş: 5. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: ((Kapak kapatıldığı zaman)) (2. 0) Bu soru onların seviyesinin çok üstünde bence. Çok üstünde hem de. Ortaokul seviyesi ile alakası yok bu sorunun. (C)

Arş: Bu soru size sorulmuş olsa siz nasıl cevaplardınız?

Ö. Fe: Şöyle: **Kapak açık olduğunda suyun bir basıncı var. Açık olduğu zaman, açık hava basıncı suya etki eder. Ama deliğin olduğu tarafta da açık hava basıncı var. Karşılıklı denge durumundadır. Kapak kapatıldığı zaman kapalı kap gaz basıncı devreye girer. Burada sıkışmış havanın basıncı devreye girer. Bu durum biraz daha değişik sonuçlar çıkarır. (B)**

Arş: Nasıl sonuçlar çıkarabilir?

Ö. Fe: () Su akmaya devam ettikçe buradaki gaz basıncı da azalacaktır. Bir noktadan sonra su akışı yavaşlayacak. Zaten sıvı aktığı için sıvı basıncı da azalacak. Yani deliğin olduğu hizaya kadar su akışı yavaşlayarak devam edecek. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. Fe: Şu an bir şey diyemiyorum. (C)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: Sıvı basıncı, açık hava basıncı, hatta kapalı kaptaki gaz basıncı. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: Öğrencilerin çoğu cevap veremez bu soruya. Veremez, çünkü bu soruya fen bilgisi öğretmenlerinin bile birçoğu cevap veremez. Ben bile şu an kafamdan bir şeyler söylüyorum. (C)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Kapak kapatılırsa hava basıncının alttaki delikten başka hiçbir yerden etkisi olamayacağı için su oradan geçemez, yani dökülmez.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: ((hava basıncının alttaki)) hm: şey mi diyor? **Açık hava basıncı akışı engeller mi diyor? Fakat kapattığımız zaman da kapalı gaz basıncı var. Ayrıca açık hava basıncı sıvıbasıncını yeniyor mu yenmiyor mu bunu da bilmesi lazım. Yani bu soruya ben yine ortaokul seviyesinde bir şey diyemem. Ben bu seviyedeki çocuklara bu soruyu soramam. (C)**

Arş: Sizce lise seviyesindeki öğrenciler cevaplayabilir mi?

Ö. Fe: Hangi lise dediğinize göre değişir. Fen lisesi öğrencisi yapar.

Arş: Bütün liselerde basınç konusuyla ilgili anlatılanlardan [yola çıkarsak]

Ö. Fe: [ortalama] bir lisede 30 kişilik bir sınıfta maksimum 1-2 kişi bilebilir. Başka da bilen çıkmaz.

Arş: Bazı öğrencilerimiz meraklı olup bu tarz etkinlikleri evde denemiş olabiliyor. Sizce bunu denemiş öğrenciler olabilir mi? Bu etkinliği sınıfınızda siz dener miydiniz?

Ö. Fe: Elbette. Her sıkıştığım durumda olayı canlandırmaktan yanayım. Denerim, durumu gözlemlemeye çalışırım ama şöyle bir durum vardır: her yaptığımız deneylerde gözlem hataları da olabilir. Yani bulduğum sonucun doğruluğundan emin olamam. Farklı düzeneklerle birden fazla gözlemlemem gerekir. Çünkü açtığımız deliğin boyutları bile önemlidir burada.

Arş: Soruyu ortaokul seviyesine uygun bulmadığınız için bu etkinliği sınıfınızda yapmaz mısınız?

Ö. Fe: **Bu şekilde bahsetmem. Ben bu deneyi kapalı kapak halinde çocuklara deniyorum.**

Arş: Nasıl yapıyorsunuz? Anlatır mısınız?

Ö. Fe: **Şişeye bir miktar su dolduruyoruz, üstte bir miktar gaz kalıyor. Şişede üç farklı noktada delik açıyoruz. Bu deliklerin olduğu tarafa doğru şişeyi dik şekilde koyuyoruz. Hangi delikten ne kadar su akıyor, buna bakıyoruz. Bunun amacı basıncın derinliğe bağlı olduğunu gözlemleyebilmektir. (C)**

Arş: Bu etkinlikte hangi tür basıncı ölçmüş oluyorsunuz?

Ö. Fe: Sıvı basıncı.

Arş: Sizin anlattığınız etkinlik ile sorudaki etkinliğin benzerliği var mı?

Ö. Fe: Soruda aslında sadece sıvı basıncı değil, gaz basıncıyla da bir ilişkisi var. O zaman kapattığımız zaman akış durur ifadesi benim bahsettiğim deneyde iptal oluyor. Kapalı bir şişede, ben denediğim zaman su akıyor.

Arş: Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. Fe: Hayır.

Arş: 6. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: ((açık hava basıncının 1 atm olduğu bir yerde, şekildeki gibi bir odanın tabanına açık havanın uyguladığı kuvvet)) Hm: (2. 0) ((16)) **16×10^5 midir? (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: **Ben birime bakarak ulaştım açıkçası. Birim N/m^2 . Şimdi taban alanı $16m^2$. Bizden Newton istediğine göre $1 atm = 10^5 N/m^2$ olarak biliyorsak Newton'u çekmek için atmosferi m^2 ile çarpmak gerekir diye düşündüm. (B)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. Fe: **Bir şey diyemeyeceğim. (B)**

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: **Açık hava basıncını bilmek gerekir. Bunun dışında temel dört işlem becerisi gerekir. Öğrencilerimizin birçoğunda yeni sistemden ötürü dört işlem becerisi yok. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: **Benim söylediğim cevabı bulan birkaç kişi olabilir. Diğerlerinin birçoğundan cevap gelmez. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ 16 ‘ bu cevabı değerlendirir misiniz?

Ö. Fe: ((16 cevabını nasıl bulmuş. Atmosfer 1 m^2 deki kuvvet. $16m^2$, hm:)) () **Nasıl bulduğunu sorarım açıkçası. Yüzey alanını mı buldun diye sorarım. (B)**

Arş: Öğrencinin cevabını doğru mu yanlış mı buldunuz?

Ö. Fe: **Bir şey diyemeyeceğim bu soruya. (B)**

Arş: Peki. Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: **Bu soru tamamen ortaokul müfredatı dışında bir sorudur. Ortaokul müfredatında kesinlikle gaz basıncı, açık hava basıncı ile ilgili dört işlem becerisi içeren soru yok.(B) Biz çocuklara sadece temel bilgileri veriyoruz. Karşılaştırmalı soru yaptırıyoruz. Derste açık hava basıncıyla ilgili yaptığımız tek bir şey var.**

Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça açık hava basıncı azalır. Bunun dışında zaten bilginiz yok. Bu daha çok lise müfredatı ile ilgili. (C)

Arş: Peki siz fen bilgisi öğretmenliği lisans programında okurken basınçla ilgili bu tarz bilgileri öğrendiğinizi hatırlıyor musunuz?

Ö. Fe: Hocamız basınç konusunu hiç anlatmadı bile.

Arş: Pekala, eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. Fe: Hayır.

Arş: 7. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: ((Ne yaparsa sıvı seviyesi değişir? Artar?)) E: **Toriçelli deneyinde kullandığımız sıvılar önemlidir. Cıva yerine su kullanırsa sıvı seviyesinde artış gözlemlenir. Bunun dışında ne arttırabilir: ? (B)** Bizim müfredatımız açısından sadece kullandığımız sıvıyı söyleyebilirim.

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: **Sıvının türü değişirse basınç değiştiği için böyle düşündüm. (B)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. Fe: () **Yok. Yazılımda da sormuştum. (A)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: **Toriçelli deneyinin özelliklerini bilmesi gereklidir. E: bu arada bu deneyin kullandığımız borunun şekliyle, boyutlarıyla alakası olmadığını bilmesi gereklidir. () Yine açık hava basıncıyla ilgili bilgisi olmalıdır. Bu deneyin bu yüzden yapılması gerektiğini bilmelidir. Bu kadar. (B)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Tüpün ağzı açılmalıdır.”=

Ö. Fe: Tüpün ağzı derken?

Arş: = tüpün kapalı olan üst bölgesini kastetmiş. Bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: ((Tüpün ağzı açılırsa? Artış olur mu? Açık hava basıncı, sıvı basıncı, buradaki gaz basıncıdır. Açtığım zaman buradaki gaz basıncına açık hava basıncı etki edecek.)) **Olabilir. (C)**

Arş: Doğru mu kabul ettiniz?

Ö. Fe: Evet.

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: Sadece bu deneyin sıvı ile ilişkisini açıkladım. Yani kullandığımız sıvı ile olan ilişkisi bizim için önemlidir. E: yani klasik şeylerdir bunlar, cıva yerine su kullanılsaydı ne olurdu? Sonuç nasıl değişirdi? Bunları zaten kullanıyoruz, derslerimizde söylüyoruz. (B)

Arş: Peki. 8. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: Şimdi katı basıncı cismin ağırlığı ve yüzey alanına bağlıdır. Biz bu cismi kestiğimizde cismin ağırlığı azalıyor, fakat yüzey alanı da aynı oranda azalıyor. Dolayısıyla her bir parçada e: dengeli bir şekilde ayırdığımız için her birinde aynı miktarda basınç devam eder. (A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: Yüzey alanı ve ağırlık ilişkisini düşündüm. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz bir şey var mı?

Ö. Fe: Yok. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: Şöyle cevaplar vermiş olabilirler: Küçük olanın yaptığı basınç daha az, büyük olanın daha fazladır. Çok azı eşit kalır demiştir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ Tabanın genişliği basıncı etkilememiş. Yükseklikleri farklı olsaydı yaptıkları basınç değişebilirdi.’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: Tabanın genişliği basıncı etkilememiş ifadesini kullanamayız. Katı basıncı direkt yüzey alanı ile ilgilidir. Elbette ki etkisi vardır. Yani farklı bir şekilde kesilmiş olsaydı yüzey alanı farklı olduğunda sonuç değişik olabilirdi.= (A)

Arş: Farklı derken?

Ö. Fe: = Mesela dik kesmek yerine eğik bir şekilde kesip yapsaydık sonuç farklı çıkabilirdi. Öğrencinin cevabını kabul etmiyorum. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: Basınç konusu önceki yıllarda daha detaylı anlatılırdı. Konunun içeriği sürekli boşaltılıyor. Biz bile tekrarlamadığımız için basıncın çoğu şeyini unuttuk. Yani: daha önce anlattığımız basınç konusunda vardı. Şu anda fazla değinmiyoruz.(B) Burada da nasıl anlatırdık? Aslında burada sayısal veriler etkili oluyor. Sayısal veriler kullanarak ben bu soruyu cevaplamayı tercih ederim.

Şurayı 3br olarak adlandırıp, burada 2br, burada 1br varsa. E ağırlığı da biz ikiye bölmüş oluyoruz. 2'si burada 1'i burada. Yüzey alanı da ağırlıkla aynı oranda azaldığı için değişim gözlenmez derdim. Yani sayıları kullanırdım bu soruda. (B)

Arş: 9. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: Burada şunu söyledim, basınç kaç P olurdu diye sormuş. A: birincisinde a^3 kadar su var, a^3 hacimli su var. Yani kütlesi de yaklaşık o kadar. İkincisinde $8a^3$ su var. Yani elimizdeki su bu kadar. Biz birinci kabı ikinci kaba boşalttığımızda a^3 kadar su olucak. Geriye $7a^3$ boş kalacak. Bir kere sıvı seviyesinin aşağıda kalacağı kesin. Basıncın azalması görülecek. Ne kadar yükselebilir sorusunun cevabı da e: a^3 kadar su koyduk ikinci kaba ($(4a^3, \frac{1}{4} a. 2a. 2a)$) hm: 4'te 1'i kadar olur. (A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: Sıvı basıncı derinliğe bağlıdır. Taban alanına değil derinliğe bakmak önemlidir. Şimdi birinci kaptaki küp tamamen dolmuş. Dolayısıyla küpün hacmi kadar su vardır, a^3 kadar suyumuz var. Bu sıvıyı biz ikinci şekle koyduğumuzda yine a^3 kadar bir alanı kaplayacaktır. İkinci şekilde a^3 dediğimiz alan ne kadar yüksekliğe çıkarılabilir? Bunu bulabilmek için $a^3 =$ diyorum, yüksekliğe h dersem taban alanı x yüksekliği arıyorum ben. $2a \times 2a$, buradan h'ı çekiyorum $a^3 / 4a^2$ buradan h'ı $1/4$ buluyorum. Yükseklik 4'te 1 oranda azaldığı için basınç da P'den $P/4$ 'e düşer. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. Fe: Yok. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: Bir kere hacim bilgisi şarttır. Sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek şarttır. Suyun kütle, hacim, yoğunluk bilgisi de şarttır. () Bunlar. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: Güzel bir soru ama bu soruda ortaokul seviyesi değildir. Bu soru lise seviyesidir. Bu arada bu yaptığımız sorular ortaokul değil de lise seviyesi için mi? (C)

Arş: Karma şekilde uyguluyoruz.

Ö. Fe: Hm: tamam. Lise seviyesinde ise çok üst düzey bir öğrenci değilse yapamaz. (C)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ' Ağırlıklar aynı yüzey alanı 2 kat arttığından bence $P/2$ olur.' bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: Sıvı basıncı yüzey alanı ile ilgili değildir. Cevap yanlış. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: Lise öğrencilerine nasıl anlatırdım? Lise öğrencilerinin bu konuyu işlerken ne kadar bilgisi olduğunu hiç bilmiyorum. Matematiksel açıdan bilgileri gereklidir.

Arş: Peki ortaokulda [bu soruyu]

Ö. Fe: [ORTAOKULDA]

Arş: İYİ seviyedeki bir öğrenci [çözemez mi?]

Ö. Fe: [yok, hiçbir seviyede] **hiçbir öğrenci bu soruyu çözemez. Hani tesadüfen çok çok üst düzey, aşırı zeki öğrencilerimiz var. Onlar belki çözer diyorum. Onun dışında kimse yapamaz. (C)**

Arş: Teşekkürler. 10. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: **Büyükten küçüğe doğru sıralaması şu şekildedir: Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarı çıktıkça azalır. Dolayısıyla deniz seviyesine ne kadar yakınsa o kadar fazla basınç vardır. Bu yüzden en fazla basınç A'da. Sonra C, sonra B. (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: **Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarı çıktıkça azalır. Deniz seviyesinden tek tek yukarı çıktığımda denize en yakın A, sonra C, sonra B. (B)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö.Fe: Yok. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: **Açık hava basıncının yüksekliğe bağlı olarak değiştiğini bilmesi gerekir. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: **$A>C>B$ demiş olabilir. Olasılıkları sıralıyorum: $A>B>C$ olabilir, $B>C>A$ olabilir, $C>B>A$ demiş olabilir. Dört olasılık da var. (A)**

Arş: Bahsettiğiniz dört olasılığın nedenlerine değinebilir misiniz?

Ö. Fe: Evet. **Birincisi $A>C>B$, zaten doğru cevap. Açık hava basıncının nasıl artıp azaldığını çok karıştırıyorlar. Bazen dağda daha çoktur diyorlar, $B>C>A$ diyebiliyorlar. Bazen direkt şekle bakıyor A'dan sonra B var, sonra C var böyle bir yorumda bulunabiliyor. Bunlar öğrencilerim de gördüğüm durumdur. Ama genelde bir sınıfın yüzde yetmişi doğru cevabı verebilir bu soruya. (A)**

Arş: Bu soruya bir cevap şu şekildedir: “ $A > C > B$, deniz seviyesine yakın ortamlarda yer çekimi sayesinde basınç daha fazladır.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: **Basınç havanın ağırlığı ile alakalı değil. (C)**

Arş: Sebebinin yer çekimi ile alakalı olduğunu düşünüyor musunuz?

Ö. Fe: Yok, düşünmüyorum.

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: **Daha iyi anlaması için? Yani söyleyeceğim tek cümle yeterlidir. Deniz seviyesinden yukarı çıktıkça basınç azalır. (C)**

Arş: Deniz seviyesinden yukarılara çıktıkça neden basınç azalıyor?

Ö. Fe: E: aslında biraz yoğunlukla alakalıdır. Gaz yoğunluğu aşağıda daha fazla. Yukarı çıktıkça yoğunluk azalır, tanecik miktarı azalır. Tanecik miktarı aşağıda daha fazla olduğu için çarpma miktarı da daha fazla, dolayısıyla basınç daha fazla. Yukarı çıktıkça tanecik miktarındaki azalmaya bağlı olarak da çarpma miktarı azalıyor, değişiyor ve basınç azalıyor.

Arş: Teşekkürler. Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. Fe: Hayır.

Arş: 11. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: ((Şekildeki kapta 2 bardak sıvı var. Basınç P’dir.)) **Kaba 2 bardak daha sıvı konulursa basınç 2P olur. (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: **Sıvı basıncı derinlikle alakalıdır. Şekilde 2 bardak sıvı 2 küpü doldurmuş. Biz 2 bardak daha su eklersek şekilde 2 küp daha dolacaktır. Birincisinde h kadar yükseklik varsa, iki bardak daha eklediğimizde 2h yükseklik olacaktır. Dolayısıyla h yükseklikte P kadar basınç varsa 2h yükseklikte 2P kadar basınç olur. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz bir şey var mı?

Ö. Fe: **Hayır. (C)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: **Sıvı basıncının derinliğe bağlı olduğunu bilmek gerekir. Yüzey alanına bağlı OLMADIĞINI bilmesi gereklidir. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: Benim söylediğim mantıkla yaparak, 2P diyenler çıkmıştır. E: (2. 0) İki bardakta P olduysa iki bardak daha eklendiğinde 2P olmuştur diyebilirler ama doğru bir mantık mıdır? Şekil böyle olduğu için doğrudur. Başka bir şekilde yanlış mantık çıkabilir. Ama genel olarak çocuklar benim dediğim mantıkla yapar ya da hiç yapamaz. (A)

Arş: Bu soruya verilen cevap şu şekildedir: “3P” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: Neden? diye sorarım öncelikle. Ne düşünerek 3P dediğini öğrenmek isterim ve ona göre bir yorumda bulunurum. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: Aslında en iyisi denemektir. Ama bu soru için kolay bir yöntem değil.

Arş: Nasıl denerdiniz?

Ö. Fe: Uygun kap bulmak gereklidir. Ama bu kabı bulmak kolay değil. Gerçi biz sanayi bölgesindeyiz. İstedığımız zaman istediğimiz ilginç şeyler bulabiliyoruz.

Arş: Diyelim ki kabı buldunuz. Kaptaki basınç değişimini öğrencilerinize somut bir şekilde nasıl gösterirdiniz?

Ö. Fe: Kaba delik açıp, bu delikteki değişime bakarak. Suyun ne kadar uzağa gittiğini cetvel yardımıyla ölçüm yaptırarak.

Arş: Formül kullanır mıydınız?

Ö. Fe: Hayır. Ortaokul seviyesinde formül yok. Lise düzeyinde kullanılabilir. Hatta çok daha iyi işe yarar. Sayısal zekaya sahip öğrenciler için en net çözüm yöntemidir zaten. Ama bizim seviyemizde böyle bir durum yok. O yüzden direkt yükseklik değerine baktırarak buldurmayı tercih ederim. (A)

Arş: Teşekkürler. 12. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. Fe: Formül uygulaması. ((h.d.g, sıvı basıncı)) Derinlik 2m, yoğunluk 1, yer çekimi ivmesi de 10. ((2.1.10=20 Pa)) bu şekilde. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. Fe: Formül kullanarak. (B)

Arş: Soruda eksik veya gereksiz bir şey var mı?

Ö. Fe: Tekrar bakmalıyım. () yok. (A)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. Fe: Formül bilgisi şarttır. $P=h.d.g$ formülünü bilmelidir. Bu olmadan da yapabilir mi? (B) Düşünüyorum: yani ortaokul seviyesi için zordur. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. Fe: 2, 20 cevapları gelebilir. 2 ve 10 ile ilgili değişik cevaplar gelebilir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “20.000 Pascal” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. Fe: Hm: şuna dikkat etmedim. $\text{Cm}^3 - \text{m}^3$, N- kg. Buna dikkat etmedim. Birimlere dikkat etmek gerekiyor. ((Pascal = N/m^2)) Bir hesap yapmam lazım. ((2m.1g/cm^3 . 10N/kg , hm: bunların birbirini götürmesi için kg’a çevrilmesi lazım. $2\text{m.1x10}^{-3}\text{kg/cm}^3$. 10N/kg , Newton’u m^2 ye çevirmek lazım. 1cm^3 kaç m^2 dir? 1x10^{-6} , $2\text{x10}^{-3}\text{x10}/10^{-6} = 2000$ bir yerde işlem hatası mı yaptım ben? Evet. 20000)) Öğrencinin cevabı doğru olabilir. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. Fe: Of: bunu bizim üniversitedeki hocamız sorsa, o bile anlatamaz Kİ. Yani bize bu şekilde birim çevirme sorulduğunda üniversitede sınıfın yarısı yanlış yapmıştı. Ben de ilk etapta birimlere dikkat etmedim, birimlere dikkat etmek gerekiyor.

Arş: Katıldığınız için teşekkür ederiz.

GÖRÜŞME 3:

Arş: Merhaba. 1. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: Merhaba, tabiki. Bu olayı basınç eşitliği ile açıklarım.(B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: Bu cevaba açık hava basıncıyla içindeki sıvının basıncının eşitliği ile ulaştım.(A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: ((eksik veya gereksiz)) Şu an göremiyorum. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: Sıvı basıncı ve açık hava basıncını. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: Dökülür demiş olabilirler. Bilmiyorum, muhtemelen dökülür demişlerdir. (B)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Suyun molekülleri arasındaki bağ kuvvetlidir.” bu cevabı değerlendirir misiniz?

Ö. D: ((Suyun molekülleri arasındaki bağ kuvvetlidir, hm:)) **Daha çok madde konusuyla ilişkilendirmiş aslında. Suyun akışkanlığı ile. Bilemiyorum neden böyle bir ilişki kurduğunu. Yani hiçbir zaman böyle bir ilişkilendirmede bulunmadım. Bulunan bir hocama da rastlamadım. Herhalde yanlıştır. (B)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: **Deney yapabilirdim. Bunu deneyle gösterebilirdim. (A)**

Arş: 2. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: **Yine açık hava basıncıyla ilgili bir soru. Muhtemelen vurgun yemek ile ilgili diye düşünüyorum. (C)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: **Dalgıcın ciğerlerindeki basınç ile dış ortam basıncının eşitliği bozulduğu için vurgun yemek dediğimiz olay gerçekleşerek ciğerleri patlamıştır diye düşünüyorum. (B)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz bir şey var mıdır?

Ö. D: **Yok, galiba. (B)**

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: **Açık hava basıncını bilmek gerekir. Gerçi açık hava basıncıyla çok da ilişkilendirmiyoruz. Sıvı basıncıyla alakalı gibi geldi. Evet, sıvı basıncını bilmek daha mantıklı. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: **Büyük ihtimal nefes vermezsek ciğerlerimiz yırtılır falan demişlerdir. Basınçla ilişkilendirdiklerini düşünmüyorum. (B)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ Eğer dalgıç nefes vermezse hava ciğerlere basınç uygular. Bu basınca ciğerler belli bir zamandan sonra dayanamaz ve bu yüzden ciğerler yırtılır.’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: **Baya mantıklı söylemiş. () Mantıklı buldum. Doğru olabilir. (B)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: Ancak bunu balonla falan gösterebilirdim. Su dolu bir kabın içerisindeki bir balonun hacminin artması, azalması ile gösterebilirdim. Bu şekilde bir etkinlik yapabilirdim. Şu an aklıma başka bir şey gelmiyor. (A)

Arş: 3. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: Sanırım açıkta kalan bütün yüzeylere. Yani 1, 2 ve 4. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: Havayla temas eden yüzeyleri düşünerek. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: Yok. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: Açık hava basıncını bilmek gerekir. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: Öğrenciler de benim gibi cevap vermiştir herhalde. Çoğunluk 1, 2 ve 4 demiştir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “1, 2 ve 4 yanları açık olduğu için.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: Benimle aynı olduğu için doğru derim. Eğer benim cevabım doğruysa tabi. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: Açık hava basıncının havayla temas eden yüzeylere etki ettiğini öğretmeye çalışırdım. Hm: bilmiyorum ki nasıl bir örnek verilebilirdi. Aklıma şu an bir şey gelmiyor. (C)

Arş: Tamam. 4. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: Hm: herhalde sürtünme ile ilgili bir soru diyeceğim. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: Hani pürüzlü yüzeylerde sürtünme fazla olduğu için () herhalde o yüzden yapışmıyordur diye düşündüm. ((Pürüzsüz yüzeylere sıkıca yapışırlar, vantuz)) Şu an kafamda ilişkilendiremedim. (2. 0) Şu an başka bir şey gelmiyor aklıma. (C)

Arş: Peki, bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: Yok. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: Herhalde onlar da sürtünme ile ilişkilendirmiştir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Düz yüzeylerde basınç daha fazla uygulanabildiği için sıkıca yapışabilirler.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: Düz yüzeyde basınç fazla olduğu için olur diye bir bilğim yok benim. Muhtemelen basınç ile ilgili bir şey ama böyle bir ilişkilendirmeyi doğru bulmadım. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: Tam olarak şu an ilişkilendiremediğim için net bir şey söyleyemiyorum. Bunu deneyebilirdik. Vantuzlar pürüzlü yüzeylere mi pürüzsüz yüzeylere mi yapışıyor bunu deneyebilirdik ama nedenini nasıl ilişkilendireceğimden şu an emin değilim. (C)

Arş: Peki, eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. D: Hayır.

Arş: 5. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: Kapak açıkken sıvı basıncından ve açık hava basıncından dolayı su akıyor. Kapattığımızda kapalı kaplardaki basınçtan dolayı daha hızlı akmasını bekleriz. (C)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: Dediğim gibi kapatınca kapalı bir kap olduğu için kapalı kaplardaki gaz basıncını düşündüm. Gaz hacmi daha küçük bir yere sıkıştığında basıncı artar. Basıncın artmasıyla daha hızlı akmasına sebep olur diye düşündüm. (C)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: Yok, galiba. (B)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: Yine açık hava basıncını bilmek lazım, sıvı basıncını bilmeleri gerekir. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: ((kapak kapatılırsa ne gözlemleriz? Öğrenciler?)) öğrenciler de böyle demiştir sanırım. Daha hızlı akar demişlerdir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Kapağını kapatırsak su yavaş yavaş azalarak durur. Nedenini bilmiyorum ama ben bunu denemiştim oradan biliyorum.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: Hm: doğru olabilir aslında böyle de değerlendirebiliriz. Bir yere kadar akıp sonra buradaki basınçla eşitlendiğinde durabilir de. Olabilir, ben bunu düşünmemiştim. Bir yere kadar akıp sonra iç basınçla dış basınç eşitlendiğinde durabilir de. Evet, mantıklı buldum. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: Yine bunda da deney yöntemini kullanırdım. Yani bu yapılan şeyi denerdim. Duruyor mu hızlanıyor mu yavaşlıyor mu, deneme yanılma en güzeli olurdu. (B)

Arş: 6. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: ((Açık hava basıncının uyguladığı kuvvet kaç Newton'dur?)) Yani bunun boyutlarla ne ilgisi var, bunu anlayamadım. Yine 1 atm değil mi? Pek emin değilim. (C)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: Yani odanın boyutlarıyla bir ilişkisi olmayacağını düşünüyorum. Sıcaklık falan aynıysa değişmemiştir. (C)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: Benim mantığıma göre bu boyutların verilmesini gereksiz buluyorum. (C)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: Yine açık hava basıncını bilmek gerekir. (C)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: Taban alanı hesaplamış olabilir, katı basıncı gibi düşünmüş olabilir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Bu konuyu derste işlediğimizi hatırlamıyorum. Atm kavramını da hatırlamıyorum. Tahminim taban alanı ile 10^5 çarpımı ya da taban alanı x yükseklik/ 10^5 ” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: Atmosfer basıncını, evet biz de bu şekilde işlemiyoruz. Belki ben de o yüzden hatırlayamıyorum. Sadece dağdan yükseğe çıktıkça artar mı azalır mı şeklinde işlediğimiz için... Taban alanı ile yüksekliği mi çarpmış?

Arş: Evet. Taban alanı x yükseklik/ 10^5 demiş.

Ö. D: Neden böyle bir şey yapmış ben anlamadım. Pek mantıklı bulmadım. (C)

Arş: Peki. Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: Açık hava basıncının boyutlarla ilgisi olmadığını söyledim. Katı basıncı gibi duruyor ama... Dediğim gibi derste bu şekilde işlemediğimiz için, lise müfredatına girdiği için pek bir şey diyemeyeceğim. (C)

Arş: Teşekkürler. 7. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: Yüksekliği değiştirmesi lazım. Sıcaklığı değiştirebilir. E: deniz seviyesine inebilir. Deniz seviyesinde açık hava basıncı daha fazladır, yukarı çıktıkça azalır. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: Açık hava basıncının, 0C’te 1atm olduğu bilgisiyle ulaştım. Bildiğim kadarıyla da bu deneyi Japonya’daki okullar yapıyormuş. (B)

Arş: Güzel. Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: Hayır, yok. (A)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: Açık hava basıncını bilmek gerekir. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: Sıvıyı da değiştirebiliriz gerçi. Bunu söylemeyi unuttum. Cıva dışında yoğunluğu daha küçük bir sıvı alırsak artar. Ama çocuklar bunu hatırlayabilmiş midir bilmiyorum. Anlatırken biz söylüyoruz, su kullansaydık 10m gibi bir boru kullanmak gerektiğini. Bunu denemenin mümkün olmadığını falan söylüyoruz. Hm: çocuk ne demiştir? E: muhtemelen ilk olarak aklına deniz seviyesi gelmiştir. Deniz seviyesine inerse artar demiştir. Suyu söyleyen de olabilir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ Açık hava basıncını arttırmalıdır. Bunun için sıcaklık artabilir.’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: Biz bunu derste hiçbir zaman sıcaklık ile değerlendirmiyoruz. Biz müfredatın verdiği ölçüde yüksekliğe ve içinde bulunan sıvının yoğunluğuna bağlıyoruz. Cıvayla anlatıyoruz ama neden cıva olduğunu işte buna bağlayarak söylüyoruz. Sıcaklık ile ilişkilendirmesi enteresan. E: sıcaklığı artırırsak taneciklerin hareketi hızlanır. Tanecikler hızlanırsa basınç artmaz Kİ, azalması lazım. Çocuğun cevabı yanlış. Çünkü kapalı kap değil, kapalı kap olsa artar, açık havada böyle bişey olmaz. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: Mümkin olsa bir deniz seviyesine inerdik, bir de tepeye falan [çıkardık]

Arş: [Japonya'daki gibi] yapardım diyorsunuz.

Ö. D: Onlar yüksek dağa falan çıkıyorlarmış ama biz de işte buradaki tepelere çıkarak yapardık. **Ya da sıvıyı değiştirebilirdik. Tabi bunu cıvayla yapmak tehlikeli olurdu. Cıvayla yapılmasına ait bilgiyi bilerek başka bir madde ile daha az yoğun bir maddeyle yapabiliriz. (A)**

Arş: 8. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: **Bunun nedeni ağırlığı yüzey alanına bölerek bulduğumuz için basıncı, şekli böldüğümüz zaman ağırlık da azalıyor, yüzey alanı da azalıyor. Aynı oranda da azalırsa basınç değişmez. (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: **Dediğim gibi ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda değiştiği için sabit olur, değişmez. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: **Sanırım yok. (B)**

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: **Katı basıncını bilmek lazım. Tabiki ağırlığı da bilmek lazım. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: **Benim gibi cevap vermişlerdir. Yani çoğu doğru cevabı vermiştir. Genelde sıvı basıncını anlamadıklarını düşünüyorum ben. Katı basıncını daha iyi anlıyorlar. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Eğer cisim eğik kesilseydi o zaman değişirdi. Ancak dikey kesildiği için bir şey değişmez.” Bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: Hm: **dikey, yatay. Yatay kesilseydi de yine bir şey değişmeyecekti ki. Yine ağırlığı yüzey alanına böldüğü zaman, yine ortadan bölse yine değişmezdi. Doğru bir ifade değil. (C)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: **Ben genellikle katı basıncını anlatırken, tabi bu soruyla da çok ilişkili değil ama ben genellikle spor ayakkabı, topuklu ayakkabı ya da ördek, tavuk örneğini, aynı ayakkabı numarasına sahip kadınlardan ağır olanının daha çok kuma**

batması, aynı kilodaki kadınlardan topuklu ayakkabı giyenin daha çok batması gibi örnekleri veriyorum. Günlük hayatla ilişkilendirmeye çalışıyorum. Ya da traktör tekerinin daha az kuma batmasının nedeninden bahsediyorum. Tabi bu soruyla pek ilişkili olmadı ama... Hani çocuğun neden dikey yatay dediğini düşünüyorum. Neden böyle bir çıkarımda bulunmuş? Sebebinin anlayamadım. ((dikey kesilseydi, yatay kesilseydi)) Çocuğun mantığını anlayamadım ben. (C)

Arş: Teşekkürler. 9. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: ((Hm: tamamen dolu, a yüksekliğinde)) Sıvı basıncı için yoğunluğuna bakarız, aynı sıvı herhalde yoğunluğuna bakmaya gerek yok. Yüksekliğe bakarız, a yüksekliğinde. Bir de yer çekimine bakarız, zaten aynı yerde. Bu durumda sadece yüksekliğe bakarız. O zaman tamamen doluysa a kadardır. Diğer kaba koyduğumuzda a/2 olur. O da P/2 olur. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: Sadece yüksekliğe bakacağız burada. a tabanında a kadarsa, 2a tabanında o zaman bunun yarısı kadar yer dolduracak dedim. a/2 kadar yer doldurur. Böyle düşündüm. (C)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: ((eksik ya da gereksiz gördüğüm bir şey)) yok, galiba. (B)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: E: sıvı basıncını bilmek lazım. Sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: Her şeyi yapmış olabilirler bu soruda. Her şey beklenebilir. Azaldığını bilmişlerdir ama doğru cevabı bulamamış olabilirler. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ ¼ olur. Çünkü ağırlığında bir değişim yok. Yüzey alanı 4 kat artmış. Yüzey alanı arttıkça basınç azalır.’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: İşte genelde katı basıncıyla karıştırılıyor. Çocuklar sıvı basıncını genellikle ağırlıkla ilişkilendiriyor, ilgisi olmadığını söylememize rağmen. Bu da öyle yapmış. Yüksekliğe bağlayamamış. Sıvı basıncında böyle bir şey oluyor. Katı, sıvı basıncını birbirine karıştırıyorlar. Katı basıncında bir sıkıntı yok. Sıvı basıncına geçtiğimizde katı basıncı ve sıvı basıncını karıştırıyorlar. Bu cevabı yanlış buldum. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: Hm: ne yapabiliriz? **Bu şekilde küplere benzeyen saklama kapları bularak, birinci kaba sıvıyı doldurur, sonra diğerine boşalttırarak yüksekliğini ölçtürebilirdim. Şu an aklıma sadece bu geliyor. Başka bir şey gelmiyor. (B)**

Arş: 10. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: **$A > C > B$ (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: **Deniz seviyesinde açık hava basıncı daha fazladır. Yukarılara gittikçe azalır.(B)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: **Yok. (A)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: Açık hava basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek lazım.

Arş: Öğrencilerden bu soruya ne tür cevaplar gelmiş olabilir?

Ö. D: **$B > C > A$ demiş olabilirler, hepsi eşittir demiş olabilirler. Genellikle derste $B > C > A$ diyorlar. Tam tersini söylüyorlar. Yani aşağıya inildikçe üzerindeki havanın daha fazla arttığını düşünemiyorlar. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “ $C > A > B$ ‘dir. Çünkü dağ havası orman, ağaç vs. açık hava basıncıdır. Ağaçlar oksijeni oluşturduğu için daha fazla basınç vardır. Ve birey daha çok etkilenir.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: **Çok yaratıcı bir cevapmış. Değişik bir bakış açısı. Yanlış cevaplar veriyorlar ama böyle bir nedene bağlanmasını ilk defa gördüm. Hm: ilginç. ((ağaçlar oksijeni oluşturduğu için daha fazla basınç vardır. $C > A > B$)) En yüksekte de hava az diyor yani. Aslında yukarı çıkıldıkça oksijenin azaldığını düşünmüyor, ağacı düşünüyor, değişik yani. (A)**

Arş: Doğru mu yanlış mı buldunuz?

Ö. D: Yanlış.

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: **Ben genellikle şunu örnek veriyorum ama çok da doğru bir örnek mi bilmiyorum ama akıllarında kalsın diye bir bulut çiziyorum yukarıda, en aşağıda,**

deniz seviyesinde bir çocuk çiziyorum. Sonra buluta kadar üst üste bir sürü çocuk çiziyorum. En alttaki çocukta daha fazla hava var, sonra onun üstündekinde daha az hava var, sonra onun üstündekinde şeklinde üstünde ne kadar az hava varsa daha az açık hava basıncı etki eder diyorum. (A)

Arş: 11. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: 2 bardak 2 bölmeyi doldurmuş. 2 bardak daha koyarsak 2 küp daha dolar. Aynı sıvı olduğu için yoğunluk değişmeyecek. Aynı yerde olduğuna göre yer çekimi de değişmeyecek. Dolayısıyla sadece yüksekliğe bakıyoruz. Yükseklik 2 katına çıktığı için, 2P. (A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. D: Yükseklik 2 kata çıkacağı için basınç da 2 katına çıkar. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: Aynı sıvıdan konuluyordur herhalde, belirtmeye gerek yok. Yo: bulamadım. (B)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: Sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilmek lazım. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: 2P demişlerdir diye düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “ $P=h.d.g$ iken $P=2h.d.g$ olur. Yükseklik ile basınç doğru orantılı bu yüzden basınç artar. 2P olur.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: Cevabı doğru. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: ((daha iyi anlamaları için nasıl bilgiler verirdim)) Yani, aynı sıvı olduğu için yoğunluğun aynı olduğunu, e: aynı yerde olduğu için yer çekiminin değişmeyeceğini söyledim. Yükseklik arttıkça da tabanda ne kadar fazla sıvı varsa, tabana etki eden ne kadar sıvı varsa basıncın artacağını, doğru orantı olacağını söyledim. Ama nasıl bir etkinlik yapardım () onu şu an düşünemedim. Hı: şey yapılabilir, bir kap alıp h yüksekliğinde bir de 2h yüksekliğinde kum dolu bir havuza koyup, kum dolu havuzda 2P olanın daha çok battığı gözlemlenebilir. Böyle bir şey olabilir. (A)

Arş: 12. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. D: Yine yüksekliğe bakıyoruz, 2 metre. Öz kütlesi 1, su zaten. Yer çekimi de 10'muş. Ama g/cm^3 olduğu için santimetreye çevirsek daha doğru olur. (($2\text{m}=200\text{cm}$, $200 \cdot 1 \cdot 10 = 2000$ Pascal)) 2000 Pascal. Ama bir saniye gram ve kilogram, bunu da değiştirmek lazım. (2. 0) Sanki bildiğim her şeyi unuttum şu an. (B)

Arş: Düşünün, zaman var.

Ö. D: Tamam. (($200\text{cm} \cdot 1\text{g/cm}^3$ olsa cm^2 kalır. $1\text{Newton} = 10\text{ kg}$, kg birbirini götürür. 2000 cm^2 kalır)) Pascal'ın kilogram olarak açılımını şu an hatırlayamadım. Hatırlayabilsem yapacağım ama... (B)

Arş: Çeviri yapmayı denediniz. Çevirilerin bir kısmını mı hatırlamıyorsunuz?

Ö. D: Aynen. Çünkü biri gram, biri kilogram, biri metre biri santimetre.

Arş: Peki çevirileri doğru yapmış olsaydınız, sonraki aşamada ne yapardınız?

Ö. D: Derinlik, öz kütle ve yer çekimini çarpacaktım. Ama Pascal'ı, kg/cm^2 cinsinden falan hatırlayamadım. Çünkü derste de kullanmadığımız için. Liseyi hatırlamaya çalışıyorum ama onu da şu an anımsayamıyorum. (B) Çünkü üniversitede görmedik biz de basınç konusu işlenmedi. Kullanmadığım için de tekrar etmedim açıkçası.

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. D: Yok, sanırım. (B)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. D: İşte benim gibi Pascal'ın diğer türlerden değerini hatırlamak lazım. Bir de tabii sıvı basıncının formülünü de hatırlamak lazım. Onu hatırlamak da yeterli değil, birbirlerine dönüşümlerini hatırlamak lazım. Ben hatırlayamadım şu an mesela. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya nasıl cevaplar vermiş olabilir?

Ö. D: Onlar da benim gibi karman çorman bir şey demişlerdir herhalde. 2000 falan demişlerdir herhalde. Belki 20 diyen çok olmuştur. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: " $2 \cdot h \cdot d \cdot g = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20\text{N/m}^2$ metre cm 'ye dönüştürülmeliydi ama yapamadım." bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. D: O da benim gibi. Yapması gerektiğini biliyor ama yapamıyor. İşte onunki de benimki gibi hatalı. ((N/m^3 olamaz.)) Pascal'ı katı basıncında da düşünüyorum.

Ağırlık/yüzey alanı yapıyoruz. N/m^2 oluyor. O zaman N/m^2 gibi bir şey bulmalıyız. Cevapta Pascal'a karşılık gelebilmesi için. Bu da cm cinsinden verilmiş, işte birimler karışıyor. Benim bulduğum bambaşka bir şeydi yanlış hatırlamıyorsam. Bilmiyorum ama 2000 olabilir cevap. Emin olmayarak söylüyorum. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. D: Önce şu matematikteki birimlerin çevrilmesi. Ve dediğim gibi Pascal'ın birimi önemli.

Arş: Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. D: Yok.

Arş: Katıldığınız için teşekkür ederiz.

GÖRÜŞME 4

Arş: Merhaba. 1. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: Merhaba. Hm: ((Nasıl açıklaım...)) Çünkü uzun süre önce anlatılmış bir soru olarak. Ben öğrencilerime bu konuyu anlatırken şöyle düşünmüştüm: **bardakta az miktarda da olsa, ters çevirdiğimizde de görüyoruz, hava birikimi var. Bu havanın oluşturduğu basınç ve tabi ki bu basıncın sıvının her yerine eşit olarak dağıtıldığını düşündüğümüzde ben kağıdı tutan şeyin iç basınç olarak değerlendirmiştim. Bir de basınç konusu olduğunu düşünürsek bunu bu şekilde açıklamayı tercih ettim.**

E: basıncın da her noktada iletildiğini düşünerek bu cevabı veriyorum. Nasıl açıklarsanız dersiniz bu şekilde şimdilik. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: Sıvılarda basınç, gazlarda basınç konularını düşünerek ulaştım. Ne kadar emin olduğumu sorarsanız: biraz eminim diyebilirim. **Burada bir 8.sınıf öğrencisi sıvı basıncını ve gaz basıncını vurgulayacaktır diye düşünüyorum. (A)** Ama şöyle bir şey var, içteki havanın basıncı var ama benim gaz basıncından kastettiğim dışarıdaki hava basıncı. Onun dışarıdan etki ettiğini düşünüyorum, içtekenden bahsetmiyorum. (B)

Arş: Peki. Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: **Hava almayacak şekilde demişsiniz ama kabı ters çevirdiğimizde yukarıda bir boşluk oluşuyor. Bunun boş olduğunu nasıl garantileriz çocuklara. Şeklin birincisinde üstte bir boşluk var, sonraki şekilde hiç yok, üçüncü şekilde fark**

ettiyseniz üst kısımda bir boşluk var. Eğer orada hava varsa dışarıdaki basınç bunu engellemeyecektir. Su boşalacaktır bir noktadan sonra. Ben bunu o şekilde düşünüyorum. Yani şekille ilgili bir sıkıntı var. Bir de şekil-1 demenin manası var mı? Bir tane şekil var, şekildeki demek daha mantıklı olurdu. Onun haricinde dediğim gibi şekilsel bir hata var ama bu benim şahsi kanaatim. (C)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: E: bir kere çocukların açık hava basıncını bilmeleri gerekir. Yani biz burada dururken bile vücudumuzda bir basınç olduğunu bilmesi lazım. Muhakkak öğretilmeli. Sıvıların her noktasında basıncın eşit olarak iletildiğini bilmeleri lazım. E: onun haricinde çocuklara kağıdın ıslanıp da dökülmeyeceğini söylemek gerekir. O ıslandığı zaman HOCAM ERİMEZ Mİ falan şeklinde soruları olabilir. Belki erimeyecek bir kağıt şeklinde vurgulamakta da fayda var. Sorular genelde böyle geliyor gördüğümüz kadarıyla. (A) Onun haricinde dediğim gibi sıvı basıncı ve açık hava basıncını bilmek gerekiyor. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: Buna ilk başta inanmamışlardır diye düşünüyorum. Çünkü bu seviyedeki çocuklar bunu kabullenemiyorlar. Bir kere denemek istemişlerdir. (B) (Ben kendi öğrencilerime denetmiştim. Ne tür cevaplar vermişlerdir demiştik dimi? =

Arş: Evet.

Ö. E: = Yapışmış demiş olabilirler. Kağıt oraya yapışmış demiş olabilirler. Ya da su olmadığını iddia edebilirler. Hani bunun sıvı bir şey olmadığını, jöle kıvamında bir şey olduğunu düşünebilirler. Şaka yaptığımızı, birilerinin desteklediğini falan düşünebilirler. Ya da ağız açık bile olsa kağıdı buraya yapıştırdığımızı düşünebilirler. Bunları düşünüyorum, ütöpik düşünmek gerekirse. (B)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Kağıt bardağı hava almayacak şekilde kapattığı için ve bardağın içinde hava olmadığı için kağıt yere düşmez.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: ((Kağıt bardağı hava almayacak şekilde kapattığı için () kağıt yere düşmez)) Hava almayacak kısmı benim az önceki tezimle ilgili, düşündüğüm, az önce dediğim şey. Aslında benim dediğimi doğruluyor gibi. Burada açık hava basıncına vurgu yapmamış sanki. Bence eksik olan şey bu. Aslında mantık olarak yanlış gitmemiş ama sadece içeride hava olmadığı için değil dışarıdaki havanın onu içeri

doğru ittirdiğini de vurgulaması lazım diye düşünüyorum ben. Yani eksik bilgi olduğunu düşünüyorum. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: Bence: **bu dönemdeki çocuklar somut işlemler dönemindeler. (B) Yani yapıp görmek ya da yapıldığını görmek istiyorlar.(B) E: video ile izletsem çocuklar şaka olduğunu, kesip kopyaladığını düşünebilirlerdi. Uygulaması kolay bir sistem. Rahatlıkla gidip bardak alıp bunu uygulayabiliriz. Ben gözlerinin önünde uygulamayı tercih ederdim. (A)**

Arş: Peki uygulama sonucunda kağıdın düşmemesini nasıl açıkladınız?

Ö. E: Ben bunu anlatırken şöyle bir şey kullanmıştım, biraz ileri seviye ama: **Çocuklara ilk anlatmadan önce, dağın tepesine çıktıktan sonra dağcılarının burnunun kanadığıyla ilgili problemler vardı. Ben bunu çocuklara sorduğumda, başları döner, tansiyonu düşer vs diye düşünmüşlerdi. Bir video izletmiştim. (A)**

Hatta öğrencimin kendisi getirmişti. Dağcılarının problemi diye bir şeydi galiba tam başlığı hatırlamıyorum. Orada dağcılarının burunlarının kanadığını da görmüşlerdi. Hızlı bir şekilde çıkılmaması gerektiğini, yavaş yavaş her kademede durulması gerektiğini söylemişlerdi. Biraz da biyolojiyi sevmelerinden dolayı bunu, kanın damarlarda basınç sebebiyle durduğunu, kanın çıkmamasının sebebinin bu olduğunu söylemiştim. Hatta çocuklar hücre konusunu öğrendiklerinde AMA HOCAM o damarlardan geçemez mi, demişlerdi. Ben bunun basınçla ilgili olduğunu çok önce söylemiştim. Yeri geldiğinde de anlatacağım demiştim. E: bu şekilde iç ve dış basıncın birbirini dengelediğini, o dağcılarının bunu yavaş yavaş yapmalarının bundan dolayı olduğunu söylemiştim. Hatta vurgun olayını falan da görmüşlerdi çocuklar. Onun da suyun basıncı ve vücudun basıncıyla ilgili olduğunu söylemiştim. Çocuklar atmosfer basıncının, daha doğrusu atmosfer basıncı adını vermemişlerdi de ama havanın bizde bir basıncı olduğunu biliyorlardı. Bu etki altında çocuklara kolayca anlatabilmiştim. Açık hava basıncı nasıl vücudumuza etki yapıyorsa işte bu kağıda da yapıyor, sonuçta sadece canlılara yapmıyor şeklinde bir vurgu da yapmıştım.

Arş: 2. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: Hm: az önce anlattığım gibi aslında. **Biz bunu çocuklarla araştırmıştık. Açıkçası ben de onlarla beraber öğrenmiştim. Her ne kadar üniversite eğitiminde**

bir şeyler öğretmeleri gerekse de biz bunları bilmiyoruz. Geçmiş yıllarımızda da öğretmenlerimiz ya vermedi ya da çocukluğumuzda unuttuk. Bu dalgıçların her kademedede yavaş yavaş durmaları gerekiyor. Hatta dersin kazanımında da var bu, ders kitabında, yanlış hatırlamıyorsam. Çok önce olduğu için yavaş yavaş hatırlıyorum. Yavaş yavaş inmelerinin nedeni her kademedede iç ve dış basıncın birbirini dengelemeleri. Hani bu sebepten dolayı kılcal damarlarda bir genişleme olmuyor. Haliyle de kan dışarı çıkma ihtiyacı duymuyor. O basıncı dengeleyebiliyor diye açıklamıştım ben. Muhtemelen de bunun cevabını böyle verirdim, iç, dış basınç, sıvı basıncı. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: **Dediğim gibi iç, dış basıncın birbirini dengelemesi, sıvı basıncının etkisi. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: E: (2. 0) **Görsel olarak bir sıkıntı olduğunu düşünmüyorum. Eksik bir şey var gibi gelmiyor bana. Bence bir problem yok bu soruda. (A)**

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö.E: **Bir kere zaten testin amacı olan, basınç, sıvı basıncı, gaz basıncını bilmesi lazım. Bu gaz basıncından ciğerlerin yırtılabileceğini bilmesi lazım. Bunu hayal edemeyebiliyor çocuklar. E: onun haricinde bir de her katmanda sıvı basıncının değişebileceğini, yüksekliğe bağlı olduğunu da bilmesi lazım. Yani sadece sıvı basıncı demeyelim DE. Her noktasında eşittir diyoruz da hani yükseklik değiştikçe basınç da değişiyor. O bilgiye de sahip olması lazım. Sanırım biz sıvılarda basıncın formülünü vermiyorduk. Derinlik arttıkça artar, azaldıkça azalır diyoruz. Bu bilgiye de tam sahip olması gerekir diye düşünüyorum. (A)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö.E: Yani iyi cevaplar mı kötü cevaplar mı vermem lazım? Ben ütöpik düşünüyorum [biraz]

Arş: [Hiç fark etmez] Aklınıza gelen her türlü cevabı söyleyebilirsiniz.

Ö. E: O zaman çocukların aşağıdan yukarıya kadar nefesi tutamayacağı ile ilgili şüpheleri olabilir diye düşünüyorum. Bir de ben bile düşündüm, çocuk zihniyetiyle düşündüm herhalde, o dalış tüpü neden dışarıda kalıyor. Hani varsa neden bunu kullanmadılar, neden nefesini tuttu? Bunları sorgulayabilirler. Çocuklara sorgulamayı öğretiyoruz ama odaklı sorgulamayı öğretemiyoruz ne yazık ki. **Bence çocuklar daha**

çok nefes tutmak üzerine odaklanmışlardır. Ama ders işlenmişse, bunu kazanımlarda göreceği için yırtılıp yırtılmadığı ile ilgili kesin fikre sahip olacaklarını düşünüyorum. (B)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Suyun alt kısmı ile üst kısmının basınç değerleri farklıdır. Alt kısmında alınan hava daha az basınçlı ortama geçtiğinde ciğerlere fazla gelebilir.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: Hm: ((alt kısmında üst kısmında basınç farklı. Tamam. Alt kısmında alınan hava daha az basınçlı ortama geçtiğinde ciğerlere fazla gelebilir)) **Şimdi () havanın fazla gelmesi değil de, genleşme yani basınç azaldığı için moleküller arasındaki mesafenin uzaklaşması gibi düşünüyorum ben. Hacim arttığı için ciğerlere fazla geldiğini düşünmesi lazım ama çocuk hacimsel boyutlu düşünebilir mi bilmiyorum. Hani fazla gelmek, orada biraz sıkıntı. Gaz değişmiyor çünkü gazın miktarı değişmiyor. Sadece basıncı değişmiş oluyor. Belki ona vurgu yapsa daha iyi olabilirdi. Ama bu çocuğun seviyesi için iyi bir cevap. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: **Benim her zaman birinci tercihim uygulamak üzerine. Ama uygulama bunda pek mümkün değil. Sınıfta akıllı tahtalarımız mevcut olduğu için ve bunu uygulayamayacağımız için video izletirdim. Bir de oluşturulabilirse derin bir ortam oluşturup, topun hacminin büyüyüp küçülmesi ile ilgili bir deney vardı. O deneyi yapmayı tercih ederdim ben. Çünkü yukarı çıktıkça genişledi, aşağı indikçe küçüldü. Bu gaz miktarı da değişmiyor demek ki basınç arttığı azaldığı için böyle oluyor şeklinde bir sonuç çıkarmalarını beklerdim. Yaptığımız da var. (A)**

Arş: 3. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: Hm: **katılarda basınç sanırım.** ((hangi yüzeylere: açık hava basıncı etki yapmaktadır?)) (2. 0) **Bütün yüzeylerine açık hava basıncı etki yapmaktadır. Yani 1, 2 ve 4 muhtemelen öğrencilerin aklına gelendir. Ama 3'te hem kitabın ağırlığı var yani onun yaptığı basınç var hem de ortamdaki gelen açık hava basıncı var. Bütün yüzeylere yaptığı benim düşündüğüm cevap. (B)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: **Tabi ki bilgilerimi kullanarak ulaştım. Çünkü açık hava basıncı her noktada, sıvılarda ve gazlarda basınç her noktada eşit şekilde dağılır. Haliyle biz atmosfer**

ortamında olduğumuza göre bizim her noktaya basınç uygulanıyorsa, kitabın da her noktasına basınç yapıyor diye düşünüyorum. 3'te zaten katı basıncı da var onu da eklemiş oldum. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: Hm: bakalım. (2. 0) **Şimdi eksikten ziyade zaten şekilde 1, 2, 3, 4 diye numaralandırılmış. Hani yan yüzey, üst düzey olduğu. Acaba buna gerek var mı diye düşünerek kendimce bunu düşündüm. Bir de şekil 2 demişsiniz, şekillerin devamı olarak mı düşünülmüş? (C)**

Arş: Evet, sorularda karşımıza çıkan şekillere numara verdik.

Ö. E: Anladım. Hani ben yandaki şekilde diye bir tabir kullanırdım. Çünkü şekil 2 deyince, çocuklar şekil 1 nerede, onla bağlantısı var mı diye düşünebilirler. Bunun haricinde bir sıkıntı görmüyorum ben.

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri yapabilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: **Gazlardaki basınç, her noktasındaki etkisinin eşit olacağını bilmesi lazım. Dokunduğu her yüzeye bir basınç yapabileceğini bilmesi lazım. Katıların da bir basıncı olduğunu ama bu basıncın ağırlıkla ilişkisinin ayrımının yapılması gerekir. Çünkü burada muhtemelen basınç değil ağırlık diyeceklerdir. (C)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: **Olumsuz olarak düşünürsek, ağırlıktan dolayı yalnızca 3'te etki olacağını düşüneceklerdir. Çünkü çocuklar açık hava basıncını hemen unutabiliyorlar. Havayı düşünmemiş olabilirler. Çok mantıksız gelebilir ama maalesef böyle cevaplar karşımıza çıkabiliyor. Bundan dolayı 3 diyenler olmuştur. Ama tabi ki iyi bir öğrenci 1, 2, 3, 4 demiştir diye düşünüyorum. (B)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Yer çekiminin etki etmesi ile 1 ve 3'te açık hava basıncı bulunur.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: Hm: **hava basıncının yer çekimine etkisi var mıydı? (2.0) Bir kere eksik bir cevabı var. Çünkü açık hava basıncının 2 ve 4'e de etki etmesi gerekiyor diye düşünüyorum.** Tabi benim de bildiklerimden şüphe ettirmek noktalarına geldiği... Muhtemelen siz açık kısımları yakalamaya çalışıyorsunuz. Bu konuda tebrik ederim.

Arş: Soracağımız öğrenci cevaplarını önceden belirledik. Tamamen tesadüf şekilde soruyoruz.

Ö. E: Anladım. **Ben cevabın eksik olduğunu düşünüyorum. Olması gereken cevap, hepsi olması gerekiyordu.**

Arş: Peki, yer çekimi ile bağlantı kurmasını nasıl değerlendirirsiniz?

Ö. E: **Aslında çok da yanlış bir bilgiymiş gibi gelmiyor bana. Çünkü ((ama açık hava basıncı, yer çekimi? () Yer çekimi olmasa basınç oluşur mu?)) Oluşmaz herhalde. Mantıksız değil aslında. Katıların aşağı doğru basınç yapmasının nedeni sonuçta yer çekimi. Gazlarda da benzer şey var. Yer çekiminin etkisi olmasa bir noktada toplanamaz bunlar. Bence çok mantıklı bir yoldan gitmiş ama şüphelerimin olmadığını da söyleyemem. (B)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: **Bunu çok standart bir şey olarak görüyorum. Muhtemelen ben bunu konuyu anlattıktan sonra, en başta hani basit çözdüğümüz sorular var ya, onlar üzerinden çözmeye çalışırdım. Belki şey amaçlı çözerdim ben bunu, açık hava basıncını kavradılar mı, biliyorlar mı, şeklinde. Basıncı da ölçebileceğimiz barometre gibi aletlerimiz olmadığı için () bunu kanıtlayacak bir şey bulamadım. Bununla ilgili de yine video izletirdim, hani animasyon içerikli şeyler oluyor ya, o tarz bir şeyler düşünebilirdim. (B)**

Arş: 4. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: **A: şey olabilir diye düşündüm ben: fen bilgisi öğretmeni olmanın dışında bir mantıkla söylüyorum, pürüzlü yüzeylerde o ağızlarıyla yapışıyorlar, vücutlarıyla. Hava kalıyor aralıklarda. Tamamen o aralıkları kapatabilecek fizyolojiye belki sahip değildir. Bu havadan dolayı da o vakum dediğimiz olay tamamen yapışması için, dış hava basıncının tamamen etki yapıp iç tarafta hava kalmamalı. Bu hani çalar saat olayı vardı, işte içindeki havayı aldıktan sonra sesi duymuyoruz gibi. Yapışmasının nedeni o havanın tamamen boşaldığını düşünüyorum ben. Ama pürüzlü yüzeyler olduğu zaman orada tamamen yapışacağı bir alan olmadığını, bundan dolayı yapışmadığını düşünüyorum. Pürüzsüz yüzeylere daha rahat yapışır. (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: **Pürüzlü yüzeylerde hava boşlukları kaldığı için yapışamaz, ama pürüzsüz yüzeylerde hiç aralık kalmadan dış basıncın etkisiyle rahatça yapışabilirler. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: **Aslında yok. Pürüzsüz yüzeylere örnek vermiş, pürüzlü yüzeylere de örnek vermiş. Yapışır noktasını da vurgulamış. Hani çocuklar vantuzun ne olduğunu bilmiyor olabilir belki. (A) Düşündüğümde bence eksik yok. (A)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: **Bir kere vantuzun yapıştığında oraya, içindeki havayı boşaltıp boşaltmadığı bilgisi gerekir. Açık hava basıncını bilmek gerekir. Pürüzlü yüzeylerde acaba bir sıkıntı oluyor mu olmuyor mu, onu hayal edebilmesi gerekir. Pürüzlü, pürüzsüz kavramını hayal ediyor olabilmesi lazım. (A)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: **Bu en zor hayal edilmesi gereken kısım. E: ne tür cevaplar gelmiş olabilir? (2. 0) Açıkçası net bir fikrim yok. () Pürüzlü yüzeylere () tam tutunamıyor diye mi düşünürler acaba? Ama mantıklı bir şekilde baktığımızda benim düşündüğüm gibi düşünmüş olabilirler. Hani sizin gösterdiğiniz cevaplardan gidersem, genelde fena olmayan cevaplar. Pürüzlü yüzeylerde açık alanlar kalacağı için muhtemelen iç ve dış basıncın eşitleneceğini, oraya yapışamayacağını düşünmüş olabilirler diye düşünüyorum. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Pürüzlü bir yüzeyde vantuzların herhangi bir kısımdan hava alarak vakum yapması engellenir ama pürüzsüz bir yüzeyde vantuzlar vakum sayesinde kolayca yapışır.” =

Ö. E: **Tam benim düşündüğüm gibi bir cevap olmuş.(B)**

Arş: = bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: **Benim verdiğim cevaba çok yakın bir şekilde cevap vermiş. Bence gayet mantıklı bir cevap. Bence o seviyedeki öğrencilerin verebileceği en mantıklı cevaplardan biri. (B)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: **Hani avucumuzu şu şekilde ((elini sıraya pompa yapar gibi)) bastırma var ya, ben bunu duvara, cama yaptırmak isterdim. Böylece o vantuzun ağız yapısını fark edebilirlerdi. Lavabo açıcı pompalar var hani o tarz bir şey ile denetirdim. Bire bir yapılabilecek bir şey ise yapmayı tercih ederim. (B)**

Arş: 5. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: Hm: bu sınavlarda da çıkan bir soruydu. Öyle hatırlıyorum. E: biz bunu çocuklara yaptırıyorduk. 7. sınıf mı 8. sınıf mıydı? Onu da karıştırıyorum şu an. () 7'de yapmıştık. Kapağı kapattığımız zaman dış taraftan bir basınç e: söyleyemedim. Nasıl çözerdim dersek, kapağı kapattığımızda suyun akışının kesildiğini söylüyorum ben. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: E: yaptığımız deneylerden, çocuklarla yaptığımız deneylerden. Pet şişeyi delerek yapmıştık. Orada da durduğunu gözlemledik. Tabi ki bunun teorik bilgi açısından durduğunu hatırlıyorum. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: (2. 0) ((Kapak kapatılırsa ne gözlemleriz? Nedeni nedir?)) **Bence yok.** Ben bu şekil 1, 2, şekil 3 olayına taktım. Hani sizin savunmanız çerçevesinde mantıklı. Onun haricinde bir şey yok. **Kapak falan her şey verilmiş.** (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: Neleri bilmek gerekir? E: **aslında hep aynı şeylermiş gibi geliyor. Sıvı basıncı, gaz basıncı. Kapağı kapattığımızda dıştaki gaz basıncını engellediğimiz için orada bir durma olacağını düşünmesi gerekir. Bence atmosfer basıncı ve sıvı basıncı bilgisini bilmeli. Bir de derinlik ile bunun arttığını bilmeli. Hani derinlik arttıkça suyun aktığı mesafe değişiyor. Ama bunun için gerekli değil tabi ki.** (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: () **Bilen bir öğrenciye sorduğunuzu düşünerek ya da o tarz bir cevap getireceğinizi düşünerek, kapağı kapattığımız zaman yukarıdan onu aşağıya iten bir gazın yani havanın olmadığını düşünerek e: suyun akışının duracağını söyleyeceklerini tahmin ediyorum.** (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ Şişe patlar.’ =

Ö. E: Hı: bu sefer ütöpik bir cevap geldi.

Arş: = bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: **Şişe patlamaz. Yani en azından. Bu çocuk bunu daha önce denememiş ya da gözlemlememiştir. Hayal gücünü kullanmış. Şişenin patlayacağını düşünmüş. Sanırım şöyle düşündü: Oradan sıvı akıyorsa, dopdolu, çok fazla, onun etkisi olarak düşünmüştür. Tabiki eksik ve yanlış bir bilgi.** (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: Bizzat yaptığım bir şey. Biz bahçeye çıkıp bu deneyi yapıyoruz çocuklarla. Ama biz daha çok derinlik farkının basınca etkisini gözlemliyoruz. (B) Ama kapağını kapatarak da durduğunu gözlemliyor çocuklar. Bire bir yapmak, her zaman benim tercihim o. (B)

Arş: 6. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: ((açık hava basıncının 1 atm olduğu bir yerde)) O: **matematik.** ((bir odanın tabanına açık havanın uyguladığı basınç)) Ama burada () açık hava basıncı her yerde eşittir. Bu odada uyguladığı atmosfer basıncı da aynıdır diye düşünüyorum. (C)

Arş: Sonucu kaç buldunuz?

Ö. E: 1 atm.

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: Yani bir cismin şekliyle, yüksekliğiyle, herhangi bir şeyle ilgili değil. Gaz basıncı için söylüyorum. Onun için herhangi bir noktaya aynı basıncı uygulayacağı bilgisine sahibiz, gazlarda. Bu şekilde düşündüm. (C)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: Çocuklara bir kelime oyunu oynatılmış. Yani bilgidен ziyade dikkat ölçülmüş. Çünkü bir şekil verilmiş, 4-4-3 şeklinde hacimsel bilgiler verilmiş ve tabanına denilmiş. Bazı çocuklar taban kelimesinin ne olduğunu bilmiyor. Belki orasını karalayabilirdiniz. Onun haricinde kelime oyunu yapılmış. Dikkat ölçmek ise evet çok güzel ama bilgi ölçmek ise sanki hedefe odaklı değilmiş gibi düşündüm açık söylemek gerekirse. (C)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: (2. 0) Tabi ki açık hava basıncının ne olduğunu bilmesi lazım. Ve her noktaya eşit bir şekilde vurgu yapacağını bilmesi lazım diye düşünüyorum. (C)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: Hacimsel işlemler yapıp bunu çarpacaklarını düşünüyorum. $4 \times 4 = 16$, hani 48×10^5 bu şekilde hacimsel işlemler yapacaklarını düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruya verilen cevap şu şekildedir: “ $4 \times 4 = 16$ m $16 \times 10^5 = 160000 \text{ N/m}^2$ ” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: Taban alanını bulmuş. Ben hacimsel gitmiştim. Evet, hemen 10^5 ile çarpmış. Aynen düşündüğüm gibi. Taban bilgisine sahip, tabanın neresi olduğunu biliyor. Hemen taban alanını bulup $1\text{atm}=10^5$ olarak vermişsiniz. Hemen çarpmış, düşünmemiş bence. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: Ben bunu daha çok şöyle anlatmıştım: balonun içindeki basınçla alakalı anlatmıştım. Hani balonu şişiriyoruz, sadece bir noktaya birikmiyor gaz, her yere dağılıyor ve homojen olarak dağılır. Haliyle her noktadaki basınç eşittir diye vurgulamıştım. Balonun içinde herhangi bir yerinde basınç farklıdır diyemeyeceğimize göre bu kapta da en altta da en üstte de basınç aynıdır diye söyledim. (C)

Arş: 7. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: Evet, Toriçelli deneyi. Hm: ((sıvı basıncının değişmesini istemektedir. Bunun için ne yapmalıdır?)) Bulunduğu seviyeden ya yukarı çıkaracak ya da aşağı indirecek. Bulunduğu yüksekliği değiştirmesi lazım, deniz seviyesinden yukarılara çıkması lazım. Toriçelli zaten deniz seviyesinde açık hava basıncını ölçmüş. Bence bulunduğu yerden daha yükseklerle ya da daha alçağa gitmesi lazım. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: Toriçelli deneyini biliyorum. Ve Toriçelli deneyinde de amaç deniz seviyesinde yapılmış. Yukarılara çıktıkça açık hava basıncı azalır ya da artar şeklinde ifadeler kullanır. Eski bir bilgi, Toriçelli deneyinin ne olduğunu bilmem ve açık hava basıncının her katmanda değiştiğini bilmem. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: E: (2. 0) Toriçelli deneyini () kısaca bahsedebilirdi. Deneyin ne olduğu ya da hangi koşullar altında yapıldığı vurgulanabilirdi diye düşünüyorum Çünkü Toriçelli deneyinin ne olduğunu bilmeyen öğrenciler de olabilir. Şekli görerek kanaat getiremez Çünkü biz burada iki kazanımı ölçüyoruz: Bir, Toriçelli deneyinin ne olduğunu bilmesi lazım bir de yükseklikle bağlantısını bilmesi lazım. Onun için ufak bir bilgi, ön açıklama kısmı olabilirdi diye düşünüyorum. (B)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: Az önce dediğim gibi Toriçelli deneyinin nasıl bir deney olduğunu bilmesi lazım. Onun haricinde açık hava basıncını etkileyen faktörleri bilmesi lazım diye düşünüyorum. Yani yükseklik ve kullandığı sıvının ne olduğu falan, sıvının da çeşitlilik içerebileceğini biliyordur, eğer deneyi biliyorsa. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: Eğer deneyin ne olduğunu biliyorsa, muhtemelen sıvının değiştirebileceğini, işte cıva kullanılmış, cıva ne olabilir, onun yerine zeytinyağı falan deneylerde var mesela. Bunun değişiminin vurgulamış olabilir. Ya da yükseklik farkını vurgulayacaktır. Deniz seviyesinden yüksek veya aşağıda diye. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Her iki kenardan da sıvı aşağıya doğru ittilirirse ortadaki şekildeki sıvının seviyesi artar. Sıkıştırmamız gerekir.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: Bu çok sık gördüğümüz cevaplardan biri. Ama çocuklar şunu unutuyorlar: o borunun içinde de bir gaz var. Gaz sıkıştırılabilmesi sonsuza kadar olamaz. Haliyle bir noktada durması gerektiğini bilmesi gerekiyor. Çocukların eksik bilgisi o. Bastırса bile çok fazla ileri gitmeyecektir. Hatta teorik olarak hiç gitmemesi lazım. Ama uygulama olarak az da olsa gazların sıkıştırılmasından dolayı gidebilir. Haliyle yanlış bir cevap olduğunu düşünüyorum. (B)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: Ben eğer uygulayamıyorsam göstermeyi tercih ediyorum. Onu da en rahat videolar yardımıyla gösterebiliyoruz. Bunu uygulatamayız. Çünkü baya ciddi yüksekliklere falan çıkmamız lazım. Bunu da sağlayamıyoruz. Onun için videolar ile göstermeyi tercih ederdim. Bu deneyleri yapanların videoları oluyor. Bu şekilde göstermeyi tercih ederdim. (B)

Arş: 8. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: Hm: katılarda basınç yüzey alanına bağlıydı. Haliyle toplamdaki yüzey alanı değişmediği için basıncın da değişmeyeceğini düşünüyorum. Aynı zamanda üstüne ekstra bir ekleme de yapılmamış. Tamamen yüzey alanının değişmemesi ile bağlantı kurdum. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: Yüzey alanını düşünerek ulaştım. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: (2. 0) **Yo: bir sıkıntı yok. Ama BİR dakika. Bence şekilde X, Y diye şeklinde bir bütün olarak da gösterilebilirdi. Çünkü burası mı X, yoksa büyük parça mı X diye düşünebilir çocuklar. Mesela X' i buraya değil de üst tarafa yazıp X cismini Y, Z diye isimlendirip iki parçaya ayırdığımızı vurgularsak daha iyi olur diye düşünüyorum. (A)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: **Katılarda basıncın nelere bağlı olduğunu bilmesi lazım. Bir de bu şekli ayırmamızın ya da bütün tutmamızın bir şeyi değiştirmediğini formül doğrultusunda ya da bilgi doğrultusunda yapıyor olması lazım. (A)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: **Bence bu soruya değişebileceği yönünde cevaplar vermiş olabilir. Yani şöyle: Azalacağını düşünmüşlerdir. Çünkü büyük bir parça küçüğe bölündü. Haliyle azalmıştır diye düşünmüşlerdir, diyorum. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Çünkü aynı ağırlıktalar. Basınç değişmiyor.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: **Ben yüzey alanı ile düşündüm. O ağırlık ile düşündü. Güzel. Eksik bilgi. Ağırlıkla da bağlantılı, sonuçta basınçtan bahsediyoruz. E: yüzey alanını da vurgulasın. Sanki yüzey alanına her noktaya uygulanan ağırlık eşittir, değişmeyecek şekilde asıl basınç tanımını yapsa daha doğru olurdu. Bence eksik bilgisi var. Yüzey alanını unutmuş. Ben de mesela az önce ağırlığı unuttum. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: ((Nasıl bilgi verirdik?)) Yani bunu nasıl uygulatabiliriz? E: **çok ağır bir cismi, işte kum gibi iz bırakabilecek, jöle kıvamında bir şeyin üzerine koysak, o cismi ikiye bölüp yine aynı kıvamdaki yüzeye koysak hani yüzey alanının değişimi şeklinde gösterilebilir. Ama gerçekte bunu uygulamak çok zor. Hayal bir şekilde uygulamak çok kolay. Yine videolardan yararlanırdım. En büyük kurtarıcım. (A)**

Arş: 9. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: ((Şimdi birinci kapta P basıncında, ikinci kapta kaç P olur diye... **Tamamen sıvı ile dolu, onu da anladık. E: şimdi şöyle bir şey var: hm: kapalı bir kap mı? Ağız? Burada da kapalı olacak ama bir miktar hava birikimi olacak. Yüksekliği**

değişecek mi? E tabi ki değişecek. Hacimsel olarak dağıldığında.)) Yüksekliğe bağlı olarak basıncın azalacağını düşünüyorum.((e: ama a^3 ... tabanına yaptığı basıncı...)) İnsanda acaba yanlış mı yapıyorum düşüncesi oluyor. (B)

Arş: Kağıt, kalem kullanarak işlem de yapabilirsiniz.

Ö. E: Yok, kafadan onları yapabilirim. O konuda bir sıkıntım yok. ((Sadece tabanına yapmaz, her noktasına yapar. Yükseklik düşecek. Yükseklik kaç düşecek? Burada a^3 , $\frac{1}{2}$ gibi yaklaşık düşme olacak.)) Bence yarım yani $\frac{1}{2}$ P kadar bir değişim olacak diye düşünüyorum.

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: Buradaki hacmin aynen korunduğunu düşünüyorum. Diğer kaba konduğunda da aynı hacim korunacak. Hacmi korumak için yüksekliğini azaltacak. Çünkü yüzey alanı artmış. Hatta $\frac{1}{4}$ formunda bile olabilir. Eksik yapmış olabilirim. E: yükseklik değiştiği için sıvı basıncının azalacağını düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: Benim burada sıkıntım: birinci kapalı bir kap, hiçbir şekilde gaz basıncı yok. İkinci kaba koyduğumuzda... aslında her noktasında dememiş, onun için çok büyük bir fark olmaz AMA sıkıştırılmış mı sıkıştırılmamış mı gibi bir düşünce olabilir benim için. Çünkü sıvılar az da olsa sıkıştırılıyor. Bu da basıncı etkileyecektir. Ağız kapalı bile olsa içeride bir miktar gaz birikiyor. Bunun etkisi olur mu diye düşündüm. Ağız açık bir kap kullanılsa daha mı kolay daha mı kafa karışıklığını giderir diye düşündüm. Hani ağızına kadar tamamen dolu, ağız açık bir kap. (C)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: Benim cevabımın doğru olduğunu düşünerek gidersem, hacim bilgisine sahip olması lazım. Hacim değişmeyeceği için diğer kaba geçtiğinde yüksekliğin düşeceğini hesaplayabilmesi lazım. E sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bilmesi lazım. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: Şimdi, **çocuklar ilk başta katılarda basıncı çok iyi anlıyorlar. Mantık zor gelmiyor, basit bir işlem yapıyorlar. Sıvılarda basınca gelince o alışkanlığı yok etmekten korkuyorlar. Onun için ağırlık değişmiyor, yüzey alanı arttı, basınç**

azalır demiş olabilirler. Ama sayısal olarak nasıl cevap vermiş olabilirler? Az önce benim yaptığım hatayı yapabilirler. Bu 2a'yı düşünüp yarıya düşmüştür diyebilirler. $\frac{1}{4}$ 'e falan düşmesi lazım mesela. Belki matematiksel bir hata ile yanlış cevap vermiş olabilirler. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “P olarak kalır. Daha fazla yüzeye yayılmış ve daha az yükseklik olmuştur.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: Katılardaki basınç gibi düşünüp, sıvılardaki basıncı da işin içine almış. Bence P olarak kalmaz. Yüzeye yayılmış, yükseklik azalır demiş, hacmin korunduğu bilgisine sahip. Ama şey yok () sıvılarda basınç. Sıvılarda basınç bilgisinin eksik olduğunu düşünüyorum. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: Açık söylemek gerekirse, klasik bir öğretmenim. Bunu ben matematik üzerinden anlatırdım. Biraz sayısal zeka gerekli diye düşünüyorum. Hayal güçlerini kullanamayız. İşlemlerle anlatmayı tercih ederdim. Çünkü basıncı göstermek için ekstra bir cihazımız yok. Onun için ne kadar müfredat dışı da olsa bunu işlemlerle kanıtlar, işlemi vermesem bile, bakın bunun bir formülü var, formülle bu şekilde yapılıyor, bakın azalıyor şeklinde vurgu yapardım. Ya da o teorik bilgi var ya: Yükseklik azalınca basınç azalır. Bu bilgiyi verir, bu bilgi üzerinden açıklardım. (B)

Arş: 10. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: Açık hava basıncı en çok A'da sonra C'de sonra B'de olacaktır. (A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: Çünkü deniz seviyesinde basınç daha fazla, dağa çıktıkça basıncın azaldığını düşünüyorum. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: () Yok diye düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: Deniz seviyesinde açık hava basıncının daha çok olduğunu, deniz seviyesinden yukarı çıktıkça daha az olduğunu bilmesi gerekiyor. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: Zirvedeki her zaman daha büyüktür diye düşünüp, B, C, A diyeceklerini düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “ $A > C > B$. Çünkü deniz seviyesinde basınç fazladır. Çekirdeğe yakındır. Dağın tepesinde çekirdekten uzaklaşmıştır. Basınç azalır.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: Çok güzel bilgiye sahip. Bazen ben de öğrencilerime böyle anlatıyorum. Bize uygulanan hava basıncının yer çekiminin etkisinden olduğunu düşünüyoruz. Bence çok güzel cevap vermiş. Gezegenimizin çekirdeğinden bahsediyor. Sanki disiplinler arası, konular arası bağlantı kurmuş gibi geliyor. Doğru cevaplamış bence. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: Şimdi biz bunu yukarılara doğru çıktıkça basıncın azaldığını zaten söyledik. Dağcılarla ilgili videoyu göstermiş olduk. Çocuk zaten bu bilgiye sahip. O videoyu da gördükten sonra çok sıkıntı yaşamıyorlar. Ama çekirdek vurgusunu her zaman yapmam diye düşünüyorum. Onun için tamamen eski bilgilerini kullanmalarını beklerdim. (B)

Arş: 11. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: Hm: kapalı mı kap?

Arş: Evet.

Ö. E: Ben yükseklik arttıkça basıncın da artacağını düşünüyorum. Yani 2 katına çıkacağını düşünüyorum. (A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. E: Sıvı miktarı artıyor. İki bardakla iki kare dolmuş, iki bardak daha eklediğine göre üstten iki kare daha dolacaktır. Bundan dolayı yükseklik arttıkça basıncın da arttığını düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: Yo: bence yok. (C)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: Yani dikkatli olması lazım. Çünkü 2 bardak 2 kareyi doldurduysa, 2 bardağın daha 2 kareyi dolduracağını bilmesi lazım. Bazen bu durumu kafalarında geçiriyorlar. Bir de yüksekliğin basınca etkisini bilmesi lazım. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: Hm: ((ne tür cevaplar vermiş olabilir)) **Ben iki katına çıktığını söylemişlerdir diye düşünüyorum. Çünkü çok zorlayacağını düşünmüyorum. (A)**

Arş: Bu soruya verilen cevap şu şekildedir: “Değişmez. Çünkü yüzey alanında değişim yoktur.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: **Yine katılarda basınca gitmişler. Yüzey alanında bir değişim yoktur. Ama ağırlık artışı var diyelim, katılar olarak düşünmüş olsaydık. Onun da bir etkisi var. Ama sıvıların basıncında yüzey alanının bir önemi yok. Yüksekliğin bir önemi var. Yanlış bir bilgiye, EKSİK bir bilgiye sahip diyelim. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: ((bu soruyla ilgili nasıl bilgiler verirdim?)) **Mesela şey yapılabilirdi, e: gerçi çok gerçekçi olur muydu bilmiyorum ama hava dolu bir balonu dibine yerleştirdiğimizi düşünelim. Bir kap olarak düşünelim, yapılabilirse tabi ki. Sürekli su ekleyerek balonun üzerindeki basıncın etkisini yani balonun büyüyüp küçülmesine bakılabilirdi diye düşünüyorum. (C)**

Arş: 12. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. E: h.d.g. $2.1.10=20$ pascal olarak düşünürdüm. Çünkü 1 pascal= 10N mu 1N mu N/g mıydı onu hatırlayamayacağım. AMA kg var orada. He: bir kere birim çevirisi yapmak lazım. ((Kg’a çevirmek lazım ama... mümkün değil. Napardım?)) (2. 0) h.d.g formülünü kullanmak lazım. Çocuklar bu bilgiye sahip mi?

Arş: Ortaokul öğrencileri sahip olmayabilir. Ama biz bunları bazı lise öğrencilerine de sorduk.

Ö. E: **Formülü uygular muhtemelen. Ama şu an birim çevirisi ile ilgili bazı sıkıntıları var () çocuk nasıl çevirir üzerine. ((h.d.g yapsak)) Yazabilir miyim? (B)**

Arş: Tabiki.

Ö. E: ((yükseklik 2m, yoğunluğumuz 1g/cm^3 , hacimsel olarak, A o zaman bir dk, burası da 10N/kg gibi bir ifade oluyor)) Ben nerede hata yapıyorum? Şu an kafamda çok şüphelerim var. Birimsel çeviri sıkıntım var şu an. Onun için tam olarak cevabını söyleyemeyeceğim bunun.

Arş: Anladım. Peki bilimsel çevirileri yapmış olsaydınız, sonraki aşamada izleyeceğiniz yol nasıl olurdu?

Ö. E: 1 pascal kaç birime eşit olacak diye düşünürdüm. Ona göre de cevap verirdim. (B)

Arş: Hangi formülü kullanırdınız?

Ö. E: Sıvılarda basınç formülü.

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. E: Yani uygulayamam sebebim, ben mi yanlış hatırlıyorum, h.d.g formülünü. Bazen bazı formülleri karıştırıyorum. Benden de kaynaklı olabilir. **Eksik bir bilgi yok bence. (A)**

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. E: **Bence 1-Formül 2-Birim çevirisi bilgisi 3- 1 pascal ne kadar hani: o vurgu. Gerçi N.m idi dimi pascal? Yani bu bilgilere sahip olması gerekir. (A)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. E: **Ben bir ortaokul öğrencisinin bunu tam olarak cevaplayamayacağını düşünüyorum. Ama benim az önce düştüğüm gibi hepsini çarpıp 20 diyebilir diye düşünüyorum. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “1. 2. [10]= 20” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. E: [benim tarzıma getirmişler.]

Ö. E: **Ben kendimin yanlış olduğunu düşünüyorsam, onun da yanlış olduğunu düşünüyorum. Çünkü birimlere dikkat etmemiş. Ben de birimlerde sıkıntı yaşadım. Birimleri düzgün çevirse doğru cevaba ulaşırdı diyorum. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. E: Öncelikle matematik bilgisi, çeviri bilgisi benim eksik kısmımı tamamlardım diye düşünüyorum. **O çeviriyi iyi yapmaları lazım Kİ ortaokul öğrencileri zaten çeviriyi yapamıyorlar. (B)** haricinde aslında çok bir şey yok. **Formül bilgisi olması lazım. Uygulatacağız, bol bol örnek. Bu şekilde. (A)**

Arş: Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ö. E: Hayır. Teşekkürler.

Arş: Katıldığınız için teşekkür ederiz.

GÖRÜŞME 5

Arş: Merhaba. 1. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: Bakayım. () **Açık hava basıncının etkisi. (B)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: Bilgilerime dayanarak.

Arş: Açık hava basıncının nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?

Ö. M: **Suyun dışarı çıkmasına müsaade etmediği için belli bir seviyeye kadar tutuyor. (B)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: Yo: **Yani normal sıradan bir soru. (C)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: **Atmosfer basıncını, daha doğrusu dünyanın etrafında bir hava katmanı olduğu, bu katmanın ağırlık yaptığı, ağırlığın da cisimlere etki yaptığı bilinmesi yeterli olur. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: **Muhtemelen Toriçelli deneyinden diyen çıkar. Açık hava basıncından diyen çıkar. Çoğunluk çözer ama. Yani yüzde 60-70 buna doğru cevap verir. (B)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘Kağıt bardağı hava almayacak bir şekilde kapattığı için ve bardağın içinde hava olmadığı için kağıt yere düşmez.’ Bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: **Doğru değil. Şekilde bardakta hava var zaten. O bunu engellemiyor. (B)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: **Aynı deneyi yapardım, gösterirdim.**

Arş: Kağıdın düşmemesini öğrencilerinize nasıl açıklardınız?

Ö. M: **Yani dışarıdaki hava içeri girmek istiyor. İçerideki dışarı çıkamadığı için. Aynısını ben pet şişeyle yapardım. Pet şişenin üst kısmını da delerdim. Parmağımı oradan çektiğimde suyun çıkacağını, kapattığımda hava giremeyeceği için bu sefer yani aşağıdan basınç yapacağı için akmayacağını görürlerdi. (A)**

Arş: 2. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: E: **sıvıların uyguladığı basıncın fazla olması, ağırlıklarından dolayı. (C)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: **E: ve gazların hacim değiştirebildiği, daha kolay hacim değiştirebilmesi sebebiyle yukarı çıktıkça bir genleşmeye sebep olacak, diye cevap verirdim. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: **Parantez içinde işte buna yurgun deniyor gibi ayrıca bir bilgi de verirdim. (C)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: E: sıvıların... e: aynı. Dünyada bir hava katmanının, bir su kürenin bulunduğu. Bunların ağırlık yaptığını, az veya çok olmasının bir şeyi değiştirmediğini, hani bizim hissedebildiğimiz varlıklar olduğu gibi hissedemediğimiz de vardır. Bu da onlardan bir tanesidir. Mesela çok hayat kurtarır. Veya çok adamı öldürür gibi bir örnek verirdim. **Sünger avcılığından muhtemelen bir örnek verirdim. E: o zaman daha çok ilgilerini çekiyor. (A) Yani, akıllı tahtalarda oluyor. Sünger avcılığını gösteriyorsunuz, adam nefesini tutuyor, 7dakika, 8 dakika. Sınıfta 1 dakika tutan öğrenci çıkmıyor. Diyorsun ki bu böyle çıkarıyormuş ama daha yukarı çıkarken () daha yavaş çıkmaları gerekiyor. Ciğerlerindeki hava Kİ dalış tüplerinin içindeki oksijen değil, saf oksijen değil. Azotla karışan bir hava var, gibi anlatırdım zannediyorum. (C)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: O: **çok ilginç cevaplar vermiş olabilirler. Yani, mesela ciğerlerin zayıf olmasından tutun... Yani deneyde sabit öğrencilerin vermeyeceği cevap yok. Ama basıncını yine bulmuşlardır, sıvı basıncını keşfetmişlerdir bir şekilde. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Dalgıç nefesini suyun altındayken almıştır. Ve su yüzeyine çıkarken sıvı basıncı arttığı için kan dolaşımı ile ilgili sorunlar olmuştur.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: **Sıvı basıncı () bence doğru değil. Yani sıvı basıncı buradaki, kandaki gazların tekrar gaz haline geçmesine sebep oluyor. Bu () lise mi ortaokul mu bilmiyorum ama ben buna doğru puan vermezdim. (B)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: E: (2. 0) Düşünmem lazım.

Arş: Vaktimiz var. [Düşünün hocam]

Ö. M: [vakit çok] **Herhalde örneklendirme yoluna giderdim, bilmiyorum.(B) Daha doğrusu böyle bir soru (), güzel bir soru ama benim bir şeyim yok bu konuda. Şu an verebileceğim bir cevap yok. (C)**

Arş: Tamam. 3. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: 4, 1, 2. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: Havanın temas ettiği her yerden hava basıncı vardır. Yan, alt, üst olması önemli değildir. Yani havanın değdiği her nokta, yandan da aynıdır. Sadece yükseklik farkı vardır o kadar. 3 numarayı kabul etmedim. Çünkü masayla arasında hava girmiyor gibi geldi bana. Direkt şeyin üstüne koymuş çünkü. Açık hava basıncı yoktur. Onun için de muhtemelen yapışıyordur yani. Ağırlığın sebeplerinden biri de odur, yer çekimiyle beraber. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: Yo. Güzel bir soru. Hatta mesela bu şey, su şişesiyle de yapılabilir benzer şekilde. Farklı yerlerden deliyorsunuz. İşte yüksekliğin basınç üzerindeki etkisi gibi. (C)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: Havanın her yere temas edebildiğini ve her yere açık hava basıncı yapabildiğini. Açık kaplar için söylüyorum tabi ki. Şişenin içine değil tabi ki. Ama bu açık bir yüzey olduğu için her yere değdiğinde basınç yapsa yeterli. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: Her taraftan basınç yapmıştır diye düşünmüşlerdir. Masanın altına da hava girmiştir diye düşünmüştür. 3 numarayı da o şekilde düşünmüştür. Yani dördü de doğrudur dediklerini düşünüyorum. (B)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “4, 1 ve 2. Çünkü 3 numaralı yüzey masaya temas ettiği için orada boşluk [olmaz.] =”

Ö. M: [Doğru, doğru, doğru]

Arş: = bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: Aynen öyle. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: () Muhtemelen sıcak çay altlığı kullanırdım. Islatıp ters çevirince belli bir süre bekledikten sonra masadan ayrılmayacaktır. Alt taraftan hava almadığı için o zaman fark ederlerdi. Yani basıncın aşağıdan etki etmediğini. Hani yanlardan bastıracağı için. Muhtemelen böyle bir şey yapardım. (C)

Arş: 4. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: Vakum etkisi.(A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: E: şimdi, pürüzlü yüzeylerde tamamen hava geçirmezliği meydana gelemediği için hava basıncı araya işlemiş oluyor. Anladığım kadarıyla bunlar hep basınçla alakalı?

Arş: Evet, basınç konusunu ölçen sorular.

Ö. M: Pürüzsüz yüzeylerde, cam gibi olan kısımlarda vantuzlar tamamen yapıştığı için günlük hayattaki deneylerimizden de aldığımız oyuncaklar, hani çocuğumuzla bir yere yapıştırıyoruz gibi, hava basıncı ve hava arka kısma etki etmediği için vakum diye tabir edilen kısım yani dış basınçtan bağımsız, diye cevap verirdim.(B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: Yo: gayet güzel. Genelde de sorduğumuz sorulardan. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: Vantuzun ne olduğunu bilmesi gerekiyor. Öğrenciler genelde böyle şeyleri pek bilmiyorlar. I: böyle ahtapot tarzı bir şey de göstermek lazım. Bir de örümcek adam tarzı çizgi filmler var ya da normal filmler. Böyle duvara nasıl yapışıp yürüyor gibi bir şey. Hatta şey () sinek camda nasıl duruyor gibi bir şey de anlatabiliyordunuz. (B) Mesela örümcek camda yürüyemiyor, neden? diye bir şey sorardınız. Ama duvarda yürüyebiliyor, işte onun kancaları çıkıntılı, orası daha düz şeklinde. Böyle bir şey ile başladım. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: Eğer vakum anlatıldıysa, direkt vakum demişlerdir zaten başka bir cevap vermemişlerdir. HA ilginç bir şey diyebilirler mi? Cam daha düzgün, pürüzsüz, yapışkan gibi ilginç cevaplar da vermişlerdir. Cam yapışkandır diye cevap vermişlerdir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Sürtünme kuvveti.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: Doğru bulmuyorum. Örümcek için evet ama vantuz için değil. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: O: herhalde baya bir hayvan resmi izletirdim. Bir de tuvalet pompası kullanırdım. Hani gidip de dolabın kapağına yapıştırır çekerdim. O tarz bir şey muhtemelen. Veya işte o yapışkanlı oyuncaklardan, cama yapıştırdığımız. Bir de tarihi bilgi verirdim. Hani kim buldu... İki tane küre var, Magdeburg küreleri diye söylenen. Aynısını işte bardağın içinde kağıt yakıp, ağzını sıkıca kapatıp, havasız kaldığında nasıl yapıyor. O tarz bir şey olur muhtemelen. (A)

Arş: 5. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: Sıvı miktarına ve hava miktarına, şişenin içine bağlı olarak sıvı azalmaya başlayacak. Yani akış hızı düşecek, belli bir süre sonra sızıntı haline gelir. Şişenin cam şişesi ya da plastik olması bir şeyi değiştirecek.(*). Havanın sıcaklığının değişip değişmediği de çok önemli ama bizim için su kesilecektir diye bir cevap verirdi diyeni doğru kabul ederdik. Bu kadar ayrıntılı istemezdik. (B)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: E: şöyle bir örnekle anlatırdım çocuklara: Anneniz yağ tenekesi satın alıyor. Daha ucuz olması için. Bunun diğer tarafına bir delik daha açıyor bıçakla. (A) Ya da şişeden suyu döktüğünüzde ‘bluk bluk bluk’ tarzında hani bir sıvı bir hava içeri bir dışarı bir dışarı şeklinde başlardık. Hava giremiyor, hava giremediği için de su da dışarı çıkamıyor yani. Yer değiştiremiyorlar tarzında bir şey anlatırdım herhalde. (B)

Arş: Bu soruda eksik ya da gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: Birkaç seviye daha su olabilirdi. Daha aşağısı daha uzağı daha yukarısı daha yakını gibi.

Arş: Delikleri mi diyorsunuz?

Ö. M: H₁ h₁ 2-3 tane mesela. Sıvı basıncının yükseklikten ne kadar... Görsellikten bir şey kalsın akıllarında. (C)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: E: doğada boşluk kabul ediliyor. Mutlaka birini bir şey dolduracak, dolu bir yeri de başkası gelip dolduramıyor. Yani yer değiştirme olması şart. Hava basıncı şart. Hava basıncına bağlıyoruz işte normalde atmosfer basıncı AMA dolu olan yere başkası gelip oturamıyor. Önce su çıkacak ya da önce hava girecek gibi bir şey anlatırdım herhalde. (C)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: Su akmaya devam etmiştir, demiştir çoğunluğu. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Su akmaya devam eder. Ama yavaşlar. Çünkü içerideki hava azalır, şişe büzülebilir.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

**Ö. M: E: tabi, zeki bir çocuk. Doğru da cevap vermiş ama su şişesinin plastikten olduğunu kabul etmiş ama öyle bir şey yok. Yani plastik bir şişe olduğunu, cam bir şişe olduğunu, termos gibi metal bir şişe olduğunu söyleyen bir şey yok.(*)
Çalışkan ama zeki olmayan bir öğrenci. (B)**

Arş: Peki plastik bir şişe olsaydı, sizce de büzülebilir miydi?

Ö. M: Evet, büzülebilirdi.

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde [ne yaparsınız?]

Ö. M: [Aynısını] yapardım. Hatta başıma gelen bir olayı da anlatırdım. Körler derneğinden gelen arkadaşlar vardı 15-20 sene önce. Para toplamışlardı, meğer çok zenginlermiş. Bunu idrar yapan şişe diye çocuklara göstermişlerdi. Hani gösteri esnasında. O zaman internet bu kadar şey değil, çocuklar da bu kadar bilgili değiller bu konularda. Aynısı işte, okuyup üflüyordu şişe idrarını yapıyordu. Sonra okuyup üflüyordu, sıvı akışı kesiliyordu. Mavi kapakta küçük bir delik vardı aslında. Parmağıyla açıp kapatıyordu gibi. Bunu anlatırdım, mutlaka akıllarında kalırdı. Yaşadığımız şeyleri anlatınca daha kalıcı oluyor. (A)

Arş: 6. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: () E: 1 atmosferdir. (C)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: Mantıken. Hesap yapmaya ihtiyaç duymadım.

Arş: Nasıl bir mantık kurdunuz? Ne düşündünüz?

Ö. M: Açık hava basıncı eğer 1 atmosfer ise kapalı bir kabın içinde, her yerinde 1 atmosferdir.(*). İşte bunun 4metre uzunluğunda ya da 5metre uzunluğunda olmasına gerek yok. (C)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var [mı?]

Ö. M: [Yo:] bu bir zeka sorusu bilgi sorusundan öte. (C)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: Açık hava basıncının sadece yükseklikle () belki havanın sıcaklığıyla ama kapalı mekanlar için oda gibi mekanlar için çok da değişmediğini bilmesi yeterlidir. (C)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: O! **çok enteresan cevaplar çıkmıştır. E: 16, 48, 10 üzeri, bol sıfırlı şeyler de gelmiştir. Eğer test şeklinde sormadıysanız.**

Arş: Yok, öğrencilere de size sorduğumuz şekilde, açık uçlu olarak sorduk.

Ö. M: **ÇOK ENTERASAN** sayılar çıkmıştır. Cevap veren de vardır, nadir ama, **baya büyük sayılar çıkmıştır. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “ $4.4.3=48 \ 48.10^5$ ” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: **E güzel! Hacmini bulmuş. Sonra hacmini de atmosferin içindeki () orada verilen, konuşurken görmüyorum ama $1\text{atm}=10^5 \text{ N m}^2$ gibi bir şey söylüyor. Metrekareyi bulup metrekareyi çarpmış. O da şuna sebep olmuş olması lazım, spor salonları içinde bizim basıncımızın baya fazla olmuş olması lazım. Hani en azından hacim bulmayı biliyor. Puan verirdim ama tam puan değil tabi. (C)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: **Baya komiklik yapardım bununla ilgili. Evet, tuvaletteki basınç daha az atıyorum oturma odanızdaki basınç daha mı fazla? Ebatları farklı olunca gibi bir şey söyledim. Akıllarında kahrı diye düşünüyorum. (C)**

Arş: 7. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: () **Muhtemelen havanın sıcaklığını arttırırsa borunun içindeki seviye de artar. Onun dışında pek yapabileceği bir şey de yok () görünürde. (B)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: **E: ya sıcaklık ya da alıp kendini bir dağın başına gidip çıkacak gibi bir şey olması gerek Kİ. Günlük şartlarda hadi Ağrı Dağı’nın tepesine gidelim, hadi İstanbul’un deniz kıyısına gidelim gibi bir cevap bence çok pratik bir cevap değil. Ki Ağrı Dağı’nın tepesine de çıksanız basınç biraz daha düşecek yani öyle de bir sıkıntısı var. Bizim yaşadığımız mekan en azından 57-60 metre civarında bir rakımdayız biz. Bu maksimum olsa olsa, hava sıcaklığı arttığında basınç da artacağı için muhtemelen bununla ilgili bir şey söyledim. Bir de bununla ilgili**

tahtada bir iki tane siteden açık hava basıncını yani günlük hayatımızda meteor.gov.tr gibi sitelerden, şu an işte nerde bulunuyorsanız, atıyorum Kırşehir’de şu an basın ne kadar? 1000 bilmem kaç? Böyle bir şeyler, sıcaklıkla da bağlantı kurardım. (A) Bir şey daha öğrenmiş olurlardı. Hava durumlarına nereden bakacaklarını öğrenirlerdi en azından.

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz bir şey olduğunu düşünüyor musunuz?

Ö. M: **Yo: zor bir soru. Bence zor bir soru çocuklar için. (C)**

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: E: **şimdi Toriçelli deneyini bir kere öğrenmiş olmaları lazım. Deneye bakılırsa bu cıva mı: hangi sıvı olduğunu da söylemiyor gerçi ya. Hani bu borunun boyu 8-10 metre de olabilir. Hani 60-70cm de olabilir. Bilinmesi gereken, muhtemelen bir ezber sorusu bu. Yani sadece ezberleyecek, böyle bir bilgi var. Hacim, hava basıncını arttırmak için ne yaparsınız? havanın sıcaklığını arttırırsa borunun içindeki seviye de artar. Yaratıcı bir şey değil ama, sadece bilgi ölçen bir soru. (B)**

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: **Üstünden bastırmaya kalkmışlardır. Yani şöyle elimizi bastırırsak ya da başka bir şeyle bastırırsak da olur. Veya deney tüpünü böyle sağa sola biraz yatırırsak gibi cevaplar da vermiş olabilirler. Çok enteresan cevaplar veriyorlar. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Ağrı Dağı’na çıkarsa.” Bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: **Tersinden düşünmüş.**

Arş: Bu durumda ne olmasını beklersiniz?

Ö. M: **Daha aşağı inmesi lazımdı. Yani sorunun sonunu okumamıştır muhtemelen. Bunun için ne yaparsa sıvı seviyesi artar? diye söylüyor. Bunun artması için açık hava basıncının artması lazım, daha çok hava olması lazım üstte. Ağrı Dağı yukarıda, biraz daha aşağı inmesi lazım. Muhtemelen sorunun ikinci kısmını okumamış. Yoksa bilgisi var çocuğun. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: Ben bunu genelde şöyle örnek veriyorum. İşte Everest'e çıkan dağcılara eşlik eden oranın köylü, gariban marabası var. Onların ismi yok gerçi. Ağrı, Everest'e çıkanları biliyoruz, marabaları bilmiyoruz. E: onlar sürekli inip çıktıkları için, onlarda bir problem olmuyor. Ama siz, ben çıksanız mesela ağzımızdan, burnumuzdan kan geliyor gibi bir şey anlatırdım. Bunu çok iyi dinliyorlar o zaman. Hani yükseğe çıktığında AMA iki kere anlatıyorum. Yükseğe çıktığında bu sefer içinizdeki basınç daha fazla olduğu için dışarıya çıkıyor. Denizin dibine de indiğinizde sizi eziyor şeklinde. Oradan akıllarında kalıyor. Görsel olarak da görüyorlar. Çünkü e: Kızılderililere benzetiyorlar. Duymadıkları kelimeler genellikle 12-13 yaşlarındaki çocukların. Böyle ilginç bir şey oluyor. Everest'e Türkiye'den çıkan var mı? Böyle kalıyorlar. Kalıcı oluyor diye zannediyorum. (B)

Arş: 8. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: E: şöyle cevaplardım herhalde. Basınç formülünü, katılar için basınç formülünü yazardım. Burada zeminin alanıyla alakalı, alan değişmediği için basıncın değişmesi ya kütleyle yani etki eden kuvvete ya da alana bağlı olduğu için $Kİ$ ikisinde de bir değişme olduğu için değişmez diye cevap verirdim. (A)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: Yo: güzel bir soru. Sürekli sorulan sorulardan. Alt alta, üst üste, yan yana çevirdiğimiz tipteki sorulardan. Cisimler üst üste oluyorlar. Alt alta, yan yana diziliyorlar. Standart, klasik sorulardan. (A)

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: Basıncın formülünü bilip yerine koymasını eğer kavradıysa çok rahatlıkla çözer. Yani sadece basıncın formülünün bilinmesi, biraz da mantıken davranması. Çünkü burada şöyle örnek veriyoruz: Topuklu ayakkabı ile mi ayağına basıyım? Kışlık ayakkabımla mı ayağına basıyım? Ben 90 kiloyum. Yani hangisinde canınız daha çok acır? tarzında. O zaman kavriyorlar. Ne kadar dar olursa basınç artıyor, geniş olursa azalıyor. Muhtemelen doğru cevap veren çoktur. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: Değişmez demişlerdir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Cisim aynı olduğu için zemine yaptıkları basınç değişmez.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: Cevabı doğru ama açıklaması doğru değil. Çünkü yan tarafa çevrilmiş olsaydı cisim, kesildikten sonra. Oranın alanı farklı olabilirdi. O zaman basınç da farklı olurdu. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: Muhtemelen böyle bir şey hazırlasaydım, salam gibi bir şey de getirmem lazımdı. Hani kestiğinizde dikine çevirdiğinizde ne kadar... Bir de öğrencinin şöyle hafiften eline () denerdik. Hani eline bıraktığınızda hani bu parça ne kadar elinizi ne kadar acıtıyor? Dikine bıraktığımızda ne kadar acıtıyor? O tarz bir şey olurdu. Ya da oyuncak lego küplerinden falan olabilir. (B)

Arş: 9. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: ((P)) OLMAZ, diye düşünüyorum. (C)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: Şu an hesaplamadım ama muhtemelen yine basınçtan. Buradaki yüksekliği ile taban alanını kullandığım zaman muhtemelen o da 1'e denk gelecek. Muhtemelen aynı kalması lazım. Yanlış söyledim, aynı kalması lazım. Yine P olur. (C)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: Valla, sıkıntı görmedim. Bir sorun yok herhalde. (B)

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: Sıvıların yüksekliğe ve taban alanına bağlı bir basınç oluşturduklarını. (D) Duvarların yani zeminlerinde en azından öyle. Üst taraflarda değil ama. Zemine aynısını yaptıklarında, formülde yerine koymaları yeterli olurdu herhalde. (C)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: Soruya bakılırsa iki tür cevap gelmiştir. Ya P'ye eşit demiştir ya da P'ye eşit değildir demiştir. Üçüncü bir seçenek yok çünkü burada.(A)

Arş: Sayısal bir değer bulabilmişler midir?

Ö. M: Bulmuşlardır. Tabi okulun ve sınıfın durumuna göre çok değişiyor. Çünkü eğer ortaokul öğrencileri ise bunlar e: bunun için matematik gerekiyor. Matematikte genelde 5'lerde, 6'larda büyük sayıyı küçük sayıya bölebiliyorlar ama küçük sayıyı büyük sayıya bölmekte çok sıkıntı çekiyorlar. Bu ilkokul öğretmenleri ya

da matematik öğretmenleri ile de alakalı. Yani sizin tek başınıza üstesinden gelebileceğiniz bir şey değildir diye zannediyorum.

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “Sıvı basıncı yoğunluk, yer çekimi ivmesi ve yüksekliğe bağlıdır. Sıvı diğer kaba aktarıldığında yükseklik 4’te 1’e düşer ve basınç $P/4$ olur.” =

Ö. M: Bana mantıklı geldi.

Arş: = bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: **Bana mantıklı geldi çocuğun söylediği. Yani baştaki kısım zaten normal kısmı. Kaba boşaltıldığında evet, 2a imiş 2a imiş, $\frac{1}{4}$ ‘e düşmesi mantıklı. Doğru, çocuk doğru cevap vermiş. Ben biraz önce yanıldım, muhtemelen. (A)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: **Muhtemelen iki farklı büyüklükte şişe alırdım. Bir tanesi normal su şişesi, bir tane de 2,5-3 litrelik büyük şişelerden. E: alt kısımlarında da eşit seviyede delik açıp bir sıvıyı diğer şişeye aktardığımızda sıçrama mesafelerine bakardık gibi geliyor. (A)**

Arş: 10. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: ((Emir dağ gezisine çıkmıştır)) He: Emir, dağ gezisine çıkmıştır. Hani Ankara’daki Emir Dağı değil. ((büyükten küçüğe doğru sıralayınız)) Tamam, sıraladım. **A,C,B. (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: E: zemin, düzeltiyorum: **Atmosferin ne kadar altındaysanız basınç o kadar fazla. Ne kadar atmosferin daha içlerine doğru giderseniz ya da çocukların anlayacağı şekilde deniz kenarında basınç fazla, dağ tepelerinde azdır. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: **Yo, güzel bir soru. (A)**

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: **Cocukların neleri bilmeleri gerekir? Muhtemelen, dünyayı yuvarlak çiziyoruz. Dağlar, çukurlar, denizler gibi bir şey yapıyoruz. Etrafındaki hava küreyi de çizdikten sonra işte tamamen örnek olsun diye veriyorum: Erciyes Dağı’nın üstündeki hava katmanı 32km iken İstanbul’daki hava katmanının**

kalınlığı 33km gibi bir şey çıkıyor. Oradan yorumlardı, yorgan kalınlığı hesabı gibi. (A)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: **A,C,B diye cevap vermişlerdir. Ya da bunun tam tersini yapmışlardır. Yani başka ihtimal yok. Yani şimdi şeyden yanılabilirler, deniz... Şekildeki dağ diye söylediği C ve B' yi dağın tepesi olarak algılamadıysa... Ya doğru cevap vermişlerdir ya da onun tam tersini vermişlerdir. (A)**

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “ $A>C>B$ Çünkü yer çekimi kuvveti dünyanın ortasında olduğu için yukarı çıkıldıkça azalır.” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: **Tam tersini söylemiş. E: çocuğun ağırlığı ile ilgili bir şey söylemiş. Bu basınçla alakalı değil ama. Diğer konu ile karıştırmış herhalde. (C)**

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: Valla: **Ağrı Dağı'na çıkan insanların maske taktığını ya da uçaktaki... Muhtemelen komik bir film var. ()** Recep İvedik'in serisinde uçakta işte önce maske önce çocuğa sonra bize şeklinde motive edip, ondan sonra uçakta niye maske olsun? tarzında bir şey olur. **Yukarı çıktıkça veya işte uçağa binen var mı, kulaklarınız hiç ağrıdı mı veya niye uçakta şu kadar para veriyorsun da küçük bir şeker veriyorlar ya da sakız çiğnetiyorlar şeklinde bir şey diye, herhalde öyle başlardım. (B)**

Arş: 11. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: **2' ye çıkar. 2P olur. (A)**

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: **Şekli takip ettim anlayabildiğim kadarıyla. Eğer bir kutucuk bir bardak suya denk geliyorsa, şekilde de 2 bardak daha su koyduğumuza göre hani bir bardak, bir bardak, bir bardak arttırmış olacağız. Her kutucuğun üstünde kütle ikiye çıkacağı için basınç da ikiye çıkmış olacak. (A)**

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: **Yo, güzel bir soru. Sürekli, eskiden çok sorulurdu. Hatta işte bunu L şeklinde, ters çevrilmiş, düz çevrilmiş vardı. Günümüzde herhalde o kadar çıkmıyor ama eski 6, 7, 8. sınıflardaki sınavlarda çıkardı. (C)**

Arş: Bu soruyu çözmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: Sıvı basıncının bir yükseklik ile yani diğer etmenler aynı kalması şartıyla bağlı olduğunu bilse yeterli herhalde. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: 2P çıkmıştır, 4P çıkmıştır söyleyenler çıkar. P olarak kalmış diyen de çıkmıştır. Ama doğru cevabı vermişlerdir diye düşünüyorum. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: ‘ Yine eşittir. P olur, çünkü basınç her yerde aynıdır.’ bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: İçine bir şey konulmadığı müddetçe öyle ama içine madde ilavesine gidilmiş. Doğru () kabul etmezdim. (A)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: () E: muhtemelen naylon poşet gibi bir şeyin içinde domates gibi bir şey doldurmam gerekiyor bunda. Hani ne kadar çok domates üst üste denk getirirsem alt tarafı o kadar çok ezileceğini fark eder. O zaman böyle cevap vermezdi diye düşünüyorum. Değişmezdi dediği için hani. Veya muhtemelen pek yapabileceğimiz bir şey değil ama çocuklara kağıttan karton veya kutu şeklinde bir şey yapıp, üst üste dizdirmek belki buna sebep olurdu. Yumuşak kağıttan, altının daha çok ezileceğini fark ederdi diye düşündüm. (B)

Arş: 12. soruyu çözebilir misiniz?

Ö. M: ((ortalama öz kütlesi suya)) () 20.000 pascal derdim. (A)

Arş: Bu cevaba nasıl ulaştınız?

Ö. M: Yükseklikle öz kütle ya da yer çekimini çarptım, basıncı o şekilde buldum. Öz kütlesi 1gram zaten e: 2 metre aşağıda olduğuna göre bunu santimetreye çevirdim, 200 gibi bir şey etti. Çarpınca çıkan sayı neyse işte o doğru cevaptır. (B)

Arş: Bu soruda eksik veya gereksiz gördüğünüz bir şey var mı?

Ö. M: Yo, sıkıntı yok. Hatta bu ortaokul, yani bizim için hazırlanan bir soru, lisede olsaydı yer çekimi... Bir sıkıntısı yok, hesaplanabilir. (A) Ama müfredatta bunun hesaplaması kaldı mı, emin değilim şu an.

Arş: Bu soruyu çözebilmek için neleri bilmek gerekir?

Ö. M: Sıvı basıncını hesaplama formülünü bilmesi lazım. Öz kütle ile yüksekliği çarpıp çarpmayacağını, yer çekiminin çok bir etkisi... Kİ 10 zaten, standart yapıştırarak, herhalde öyle bir şey. (B)

Arş: Öğrenciler bu soruya ne tür cevaplar vermiş olabilir?

Ö. M: 2'den 22.000' e kadar gelmiştir hocam. Her türlü cevap gelmiştir. Bölen çıkar, toplayan çıkar, her türlü olabilir. (A)

Arş: Bu soruya verilen bir cevap şu şekildedir: “2000. $2m=200cm$ $200 \times 3=600$ $200 \times 10=2000N$ ” bu cevabı değerlendirebilir misiniz?

Ö. M: Ben doğru kabul ederdim. 600'ü bulmuş bulmamış, 3'ü nerden buldu. Muhtemelen 3'ü sayı diye gördü hani cm^3 'ün üçünü sayı olarak aldı. Ben kabul ederdim. Yani ben kabul ederdim. Bu kadar da ayrıntılı sormazdım. (C)

Arş: Bu sorunun çözümü için gerekli bilgileri öğrencilerimizin iyi bir şekilde anlaması için dersinizde ne yaparsınız?

Ö. M: Muhtemelen çok az böyle bir problem çözerdim. Çünkü arkadaşım var, mühendislik fakültesine gidiyor. Onun çözdüğü sorular bu tarz sorular. E: gereksiz bilgi diye görürdüm. Birkaç tane problem, müfredatta varsa çözerdim ama daha çok pratiğe yönelik hani Yasemin Dalkılıç 80metre derine dalıyor. Üstündeki ağırlık veya uygulanan basınç ne kadardır, hesaplayın gibi somut bir şeyler söylerdim. İşte onu da günlük yaşantımızda bir tırın ağırlığına bir şeye çevirirdim. Hani kuru kuru bunu sormazdım. (A)

Arş: Katıldığınız için teşekkür ederiz.

EK-5. Valilik İzin Belgesi



T.C.
TEKİRDAĞ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 43996270/44/13382542
Konu : Anket Uygulaması

08.09.2017

İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ÇERKEZKÖY

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Vildan ÇET'in "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Alan Bilgilerinin Tanımlanması ve Ölçülmesi" konulu tez çalışmasında kullanılmak üzere, İlçenizde görev yapan öğretmenlere, Ortaokullardan seçilmiş 8. Sınıf öğrencilerine ve bazı liselerden seçilmiş öğrencilere yönelik anket uygulama isteği ile ilgili Valilik Makamının 07/09/2017 tarih ve 13201847 sayılı oluru ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ersan ULUSAN
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek:
1-Valilik Oluru ve Eki (2 Sayfa)
2-Anket Formu(4 sayfa)
3-Veli dilekçesi(1 sayfa)



T.C.
TEKİRDAĞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 43996270-44-E.13201847
Konu : Anket Uygulaması

07/09/2017

VALİLİK MAKAMINA

İlgi :Fırat Üniversitesi Rektörlüğünün 15/08/2017 tarih ve 63080 sayılı yazısı.

Fırat Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Vildan ÇET "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Alan Bilgilerinin Tanımlanması ve Ölçülmesi" konulu tez çalışmasında, İlimiz Çerkezköy İlçesinde aşağıda belirtilen Okullarda bulunan öğretmenler ile ortaokullardan seçilmiş 8. Sınıf öğrencileri bazı liselerden seçilmiş öğrencilerine yönelik anket uygulama isteği, ilgi yazı ile Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Söz konusu araştırma uygulaması, Müdürlüğümüz Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup anketin uygulanmasında bir sakınca görülmediği, yapılacak çalışmalar sonucunda hazırlanacak raporun Müdürlüğümüze gönderilmesinin uygun olacağı bildirilmiştir.

Bu kapsamda onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen, uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan anket sorularının eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, okul müdürlerinin koordinesinde ve kontrolünde, gönüllülük esas olmak kaydıyla aşağıda İlçesi ve isimleri belirtilen okullarda Öğretmenlere ve öğrencilerine yönelik olarak, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2012/13 sayılı "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu genelgesine göre gerçekleştirilmesi hususu Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Olurlarınıza arz ederim.

Ersan ULUSAN
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
07/09/2017

Tayyar ŞAŞMAZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Strateji Geliştirme Şb.Md.- /TEKİRDAĞ
Tel: (0 282) 261 20 11(Dahili 147)

İrtibat-N.BULUT- Şef
Faks: (0 282) 261 87 22

Tekirdağ ili Çerkezköy ilçesinde yer alan
Çerkezköy İmam Hatip Ortaokulu,
75.Yıl Ortaokulu,
Cumhuriyet Ortaokulu,
Çerkezköy Tepe Ortaokulu,
Mevlana Ortaokulu,
Raif Dinçök Ortaokulu,
Nurullah Narin Ortaokulu,
Veliköy Belediyesi Ortaokulu,
Hacı Fahri Zümbül And. Lisesi,
Pakize Narin And. Lisesi,
Halit Narin Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi,
Çerkezköy Ticaret ve Sanayi Odası Anad. Lisesi,
Çerkezköy Enesler And. İmam Hatip Lisesi,
Kızılıpınar Anadolu Lisesi

Strateji Geliştirme Şb.Md.- /TEKİRDAĞ
Tel: (0 282) 261 20 11(Dahili 147)

İrribat-N.BULUT- Şef
Faks: (0 282) 261 87 22

EK-6. Veli İzin Belgesi

VELİ İZİN BELGESİ

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü yüksek lisans öğrencisi Vildan ÇET adlı araştırmacının yaptığı “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Basınç Konusundaki Alan Bilgilerinin Ölçülmesi” adlı bilimsel çalışmadaOrtaokulu/Lise öğrencisi’ın okulda uygulanacak olan anket çalışmasına katılmasını velisi olarak;

İZİN VERİYORUM / VERMİYORUM.

(Veli)

Ad-Soyad:

İmza:

EK-7. Etik Kurul Raporu

Evrak Tarih ve Sayısı: 13/06/2017-206657

T.C.



FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı :97132852/050.01.04/

Konu :Yrd. Doç. Dr. Haki PEŞMAN (Yük. Lis. Öğr. Vildan ÇET)

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALINA

İlgi :04/05/2017 tarihli, 199947 sayılı ve "İzin isteği" konulu yazı

Anabilim Dalınız Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Haki PEŞMAN yönetiminde, Yük. Lis. Öğr. Vildan ÇET'e ait "**Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Basınç Konusundaki Alan Bilgilerinin Ölçülmesi**" konulu çalışma ile ilgili Etik Kurul Kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır.

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN
Kurul Başkanı

Not : Araştırmacıların TÜBİTAK'a yapılacak başvurular için, tüm üyelerin ıslak imzalarının bulunduğu etik kurul kararını talep etmeleri gerekmektedir.

EK :

Etik Kurul Kararı 1(bir) sayfa

Firat Üniversitesi Rektörlüğü 23119 ELAZIĞ/TÜRKİYE

Tel: 0 (424) 237 00 00

E-Posta: :

halikalisikler@firat.edu.tr

Faks: 0 424 2122717

Elektronik ağı: http://www.firat.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Teslime ÖZKILIÇ

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

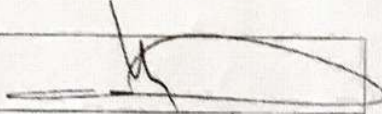
T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIŞMACININ ADI SOYADI
08.06.2017	09	18	Yrd. Doç. Dr. Haki PEŞMAN

KARAR

"Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Başvurduğu Alan Bilgilerinin Ölçülmesi" konulu çalışma etik kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Başkan)			
Prof. Dr. Demet ÇİÇEK (Üye)	İmza	Prof. Dr. Figen DEVECİ (Üye)	İmza
Prof. Dr. Erdal TAŞKIN (Üye)	İmza	Prof. Dr. Nuri GÖMLEKSİZ (Üye)	Bulunmadı
Doç. Dr. Funda GÜLCÜ BULMUŞ (Üye)	İmza	Doç. Dr. Süleyman İLHAN (Üye)	İmza
Doç. Dr. İrfan EMRE (Üye)	İmza	Doç. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU (Üye)	İmza
Doç. Dr. Özge HANAY (Üye)	İmza	Doç. Dr. Taner YILDIRIM (Üye)	Bulunmadı
Yrd. Doç. Dr. Nurhan HALİSDEMİR (Üye)	İmza	Yrd. Doç. Dr. Mehmet TUZCU (Üye)	Bulunmadı

EK-8. Turnitin Raporu



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Vildan ÇET
Öğrenci Numarası	142403110
Enstitü Anabilim Dalı	Eğitim Bilimleri
Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Danışmanının Unvanı, Adı-Soyadı	Dr. Öğr. Üyesi Haki PEŞMAN
Tez Başlığı (Türkçe)	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Basınç Konusundaki Alan Bilgilerinin Tanımlanması ve Ölçülmesi

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 283 sayfalık kısmına ilişkin, 05/06/2018 tarihinde Enstitü tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 4'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul Onay ve Bildirim sayfaları hariç.
- 2- Kaynakça hariç.
- 3- Alıntılar hariç/dâhil.
- 4- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

Vildan ÇET
Öğrencinin Adı-Soyadı

(İmzası)

F.Ü.LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ÖĞRETİM YÖNETMELİĞİ

Madde 41- Lisansüstü tezleri ile birlikte teslim edilmesi gereken belgeler şunlardır:

- a) Lisansüstü tezler, savunma öncesinde **intihal program raporu** ve ilgili makale şartını sağladığına dair belgeleri ile birlikte enstitüye teslim edilir.
- b) İntihal raporu ile ilgili olarak etik kurallar dâhilindeki benzerlik oranları ilgili Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenir. (Enstitü Yönetim Kurulu tarafından tezin, intihal kapsamı dışında değerlendirilmesi için TURNITIN'den alınan raporda "benzerlik oranı"nın, "% 25'i geçmemesi şeklinde kabul edilmiştir).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Vildan ÇET
Doğum Tarihi : 22.08.1987
Doğum Yeri : Çanakkale
E-mail adresi : vildancet@ymail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	2009
Lise	Çanakkale İbrahim Bodur Lisesi	2005
İlkokul/Ortaokul	Halkalı Güneş İlköğretim Okulu	2001

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Çalıştığı Yer	Görevi
2009- 2010	Çardak Ortaokulu	Ücretli Fen Bilimleri Öğretmeni
2011- 2012 (5ay)	Adatepe Ortaokulu	Ücretli Fen Bilimleri Öğretmeni
2012- 2016	Karasalkım Ortaokulu	Fen Bilimleri Öğretmeni
2016-	Çerkezköy İmam Hatip Ortaokulu	Fen Bilimleri Öğretmeni