



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

**FİZİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ RUTİN OLMAYAN FİZİK PROBLEMLERİ
KURARKEN KULLANDIKLARI ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER**

Alican KAYA

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

FİZİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ RUTİN OLMAYAN FİZİK PROBLEMLERİ
KURARKEN KULLANDIKLARI ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER

METACOGNITIVE STRATEGIES USED BY PRE-SERVICE PHYSICS
TEACHERS WHILE POSING NON-ROUTINE PHYSICS PROBLEMS

Alican KAYA

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Öz

İçinde bulunduğumuz yüzyılda yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileri oldukça önem kazanmıştır. Aktif öğrenmenin gerçekleşmesi ve üst bilişsel stratejilerin kullanılarak problem çözümede başarı sağlanmasında problem kurma becerilerinin de etkisi vardır. Bu araştırmanın amacı fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma becerilerini inceleyerek hangi üst bilişsel stratejileri kullandıklarını belirlemektir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerine göre yürütülmüştür. Verilerin içerik analizleri yapılarak bulgulara ulaşılmıştır. Sınıf düzeylerine göre problem kurma ve rutin olmayan problem kurma üzerine 1, 2, 3 ve 4. sınıflarda öğrenim gören toplam 40 öğretmen adayının bilgi ve görüşleri hakkındaki veriler araştırmanın başında toplanmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından geliştirilen rutin olmayan problem kurma etkinliği 40 öğretmen adayından öğretmen rastgele seçilen 20 adaya uygulanmıştır. Bu şekilde rastgele seçilen 20 öğretmen adayının problem kurma becerileri ve rutin olmayan problemler kurarken kullandıkları üst bilişsel stratejileri hakkında veriler toplanmıştır. Rutin olmayan problem kurma becerileri değerlendirilirken araştırmacı tarafından belirlenen rubriğe göre puanlamalar yapılmıştır. Değerlendirme sonuçları ile üst bilişsel yönelik form verileri birlikte yorumlanmıştır. Araştırmanın sonucunda, fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problemler ve problem kurma yaklaşımı hakkında bilgileri olduğu ancak fizik öğretiminde problem kurma yaklaşımına dair deneyimleri olmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma becerilerinin genel olarak düşük olmakla birlikte, öğrenim gördükleri sınıf bazında beceri farklılıklarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayların rutin olmayan problem kurma durumları kurarken üst bilişsel olarak aktif olmuşlardır. Öğretmen adayları problem kurma yaklaşımının fizik eğitiminde kullanılmasına dair olumlu görüşler belirtmişlerdir. Sonuçlar doğrultusunda fizik öğretiminde problem kurma etkinliklerine yer verilmesine ve üniversitelerde fizik öğretimi branşında da akademik çalışmalar yapılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: fizik öğretmen adayları, yaratıcı düşünme, problem çözme, rutin olmayan problem kurma, üst bilişsel stratejiler.

Abstract

The aim of this study is to examine the non-routine problem posing skills of pre-service physics teachers and determine which metacognitive strategies they use. The research was conducted according to qualitative research methods. In this context, the findings were reached by analyzing the content of the data. Data on the knowledge and opinions of a total of 40 pre-service teachers studying in 1st, 2nd, 3rd and 4th grades on problem posing and non-routine problem posing according to grade levels were collected at the beginning of the study. Later, the non-routine problem posing activity was applied to 20 candidates who were randomly selected from among the pre-service teachers. In this way, data were collected about the problem posing skills of 20 randomly selected pre-service teachers and their metacognitive strategies when setting up non-routine problems. According to the results of the study, it was seen that the physics teacher candidates had knowledge about non-routine problems and problem posing approach. However, they did not have experience with problem-posing approach in physics teaching. One of the results obtained in the study is that teacher candidates are metacognitively active while setting up non-routine problem situations. After the non-routine problem posing activity, the preservice teachers expressed positive opinions about the use of the problem posing approach in physics education. In line with the results obtained, suggestions were made to include problem posing activities in physics education and to conduct academic studies in the branch of physics education in universities.

Keywords: physics teacher candidates, creative thinking, problem solving, non-routine problem posing, metacognitive strategies.

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini benden esirgemeyen ve araştırmanın gerçekleşmesinde fikirleriyle bakış açımı genişleten değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Sema ÇILDIR'a çok teşekkür ederim. Jüri üyelerine verdikleri katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Araştırmaya katılarak destek olan geleceğin öğretmenlerine teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimle birlikte hayatımın her koşulunda yanımda olup bana emek veren, destek olan ve güvenen biricik anneme ve babama teşekkürü bir borç bilirim.

Alican KAYA

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract.....	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini.....	vi
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu	2
Araştırmanın Amacı ve Önemi	3
Araştırma Problemi.....	3
Araştırmanın Önemi	4
Sayıtlar	4
Sınırlılıklar	4
Tanımlar	5
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	6
Ortaöğretim Fizik Eğitiminin Amacı	6
Aktif Öğrenme	7
Aktif Öğrenme ve Üst Bilişsel Düşünme.....	8
Üst Biliş	9
Problem Kurma	10
Problem Kurmanın Tanımı	11
Problem Durumu ve Rutin Olmayan Problemler.....	12
Rutin Problemler.....	13
Rutin olmayan problemler.....	14
Neden Fizik Eğitiminde Problem Kurma Yaklaşımı Kullanılmalı?.....	14
Problem Kurma Yaklaşımı ile İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar.....	14
Bölüm 3 Yöntem.....	20
Araştırma Yöntemi.....	20
Çalışma Grubu	20
Veri Toplama Süreci.....	22
Veri Toplama Araçları.....	23
Verilerin Analizi.....	25
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	44
Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular	44

İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular	66
Üçüncü ve Dördüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular.....	77
Beşinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular	80
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	92
Sonuç	92
Tartışma ve Öneriler.....	94
Kaynaklar	97
EKLER	102
EK-A: Gönüllü Katılım Formu	102
EK-B: Problem Kurma Yaklaşımı Bilgi Formu	103
EK-C: Problem Kurma Beceri Etkinliği	105
EK-Ç Üst Bilişe Yönelik Problem Kurma Görüş Formu	107
EK-D: Rutin Olmayan Problem Kurma Etkinliği Puanlama Ölçütü.....	109
EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	110
EK-F: Etik Beyanı	111
EK-G: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	112
EK-H: Thesis/Dissertation Originality Report.....	113
EK-I: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	114

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Katılımcıların Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımları</i>	21
Tablo 2 <i>Problem Kurma Bilgi Formu Uygulaması Çalışma Grubu</i>	44
Tablo 3 <i>Madde 1: "Rutin olmayan problem nedir?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Değerleri</i>	45
Tablo 4 <i>Madde 3: "Problem kurma nedir?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzde Değerleri</i>	50
Tablo 5 <i>Madde 4: "Eğitimde problem kurma yaklaşımını daha önce duydunuz mu?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzde Değerleri</i>	52
Tablo 6 <i>Madde 5: "Bugüne kadar aldığınız derslerde (lise ve üniversite) fizik veya başka bir derste problem kurma çalışmaları yaptınız mı?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu</i>	53
Tablo 7 <i>Madde 6: "Üniversite hayatınızda fizik öğretiminde öğretim yöntemleri, metotları vs. dair aldığınız derslerde problem kurmaya dayalı öğretimden pedagojik olarak bahsedilip uygulamalar yapıldı mı?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu</i>	55
Tablo 8 <i>Madde 7 "Genel olarak problem kurma, özel olarak rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu</i>	57
Tablo 9 <i>Madde 8: "Meslek hayatımızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu</i>	59
Tablo 10 <i>Madde 9: " Problem çözme mi daha zor bir süreç yoksa problem kurmak mı? " Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu</i>	59
Tablo 11 <i>Madde 10: " Size bildiğiniz bir fizik konusu verilse problem hazırlayabileceğinizi düşünür müsünüz?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu</i>	62
Tablo 12 <i>Rutin Olmayan Problem Kurma Etkinliği için Rastgele Seçilen Öğretmen Adayları</i>	67
Tablo 13 <i>"Genel olarak problem kurma özellikle de rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır?" Sorusu için Etkinlik Öncesi ve Sonrası Frekans Tablosu</i>	68

Tablo 14 “Meslek hayatınızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz?” Sorusu için Etkinlik Öncesi ve Sonrası Frekans Tablosu	71
Tablo15 “Sizce problem çözmek mi daha zor bir süreçtir yoksa problem kurmak mı? Açıklayınız” Sorusu için Etkinlik Öncesi ve Sonrası Frekans Tablosu.....	74
Tablo 16 1. Sınıf Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problem Kurma Performansları.....	77
Tablo 17 2. Sınıf Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problem Kurma Performansları.....	78
Tablo 18 3. Sınıf Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problem Kurma Performansları.....	78
Tablo 19 4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problem Kurma Performansları.....	79
Tablo 20 Rutin Olmayan Problem Kurma Etkinliği Performans Değerlendirme Tablosu	80
Tablo 21 Madde 1. “Problem kurmaya başlamadan önce soruda kullanılacak konuyla ilgili nelere ihtiyacınız olduğunu düşündünüz mü? ” sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri	81
Tablo 22 Madde 2. “Problem kurmaya başlamadan önce konuyla ilgili verilenler-istenecekler hakkında detaylı düşündünüz mü? ” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri.....	82
Tablo 23 Madde 3 “Problem kurarken problemle ve problemin çözümü ile ilgili tüm seçenekleri değerlendirdiniz mi?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri.....	83
Tablo 24 Madde 4 “Problemi kurarken alternatif yöntemler denediniz mi?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri	84
Tablo 25 Madde 5 “Problem kurarken daha önce karşılaştığınız (ders kitabında karşılaştığınız, çözümünde usta olduğunuz soru tipleri vb.) soru tiplerinden faydalandınız mı?” sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri .	84
Tablo 26 Madde 6 “Kurduğunuz problemin amacınıza uygunluğunu kontrol ettiniz mi? ” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri.....	85
Tablo 27 Madde 7 “Problemi kurduktan sonra dil, kullanılan birimlerin uygunluğu, fazla bilgi, eksik veri gibi kriterler için gerekli kontrolleri yaptınız mı?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri	86

Tablo 28 Madde 8 “Problemi kurduktan sonra çözülebilirliğini kontrol ettiniz mi?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdellik Değerleri	87
Tablo 29 Madde 9 “Problemi kurarken kullandığınız stratejilerin farkında mıydınız?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdellik Değerleri	87
Tablo 30 Madde 10 “Problem kurma genel olarak sizce kolay mıdır?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdellik Değerleri	88
Tablo 31 Madde 11 “Rutin olmayan bir problemin kurulması sizce kolay mıdır?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdellik Değerleri	89
Tablo 32 Madde 12 “Problem kurmada kendinizi yeterli hissediyor musunuz?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdellik Değerleri	90
Tablo 33 Madde 13 “Kuracağınız problemlerin anlaşılır olacağına ve çözülebilir olacağına inanıyor musunuz?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	90
Tablo 34 Madde 14 “ Kuracağınız problemlerin fizik öğretiminde etkili öğrenmeler sağlayacağına inanıyor musunuz? ”Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdellik Değerleri	91

Şekiller Dizini

Şekil 1. Problem kurma, problem çözme ve üst biliş döngüsü.....	10
Şekil 2. Rutin problem örneği, MEB 2018, Fizik 9. Sınıf s. 86	14
Şekil 3. A1 kodlu öğretmen adayının 1. sorusu	29
Şekil 4. B4 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu	29
Şekil 5. D4 kodlu öğretmen adayının 1. sorusu	30
Şekil 6. D7 kodlu öğretmen adayının 1. sorusu	31
Şekil 7. C1 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu	32
Şekil 8. D9 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu	33
Şekil 9. B6 kodlu öğretmen adayının 3. sorusu	34
Şekil 10. D8 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu	34
Şekil 11. A10 kodlu öğretmen adayının 3. sorusu	35
Şekil 12. B4 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu	36
Şekil 13. A1 kodlu öğretmen adayının 1. sorusu	36
Şekil 14. C2 kodlu öğretmen adayının 4. sorusu	37
Şekil 15. C10 kodlu öğretmen adayının 4. sorusu	37
Şekil 16. A4 kodlu öğretmen adayının 3. sorusu	39
Şekil 17. D4 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu	40
Şekil 18. D6 kodlu öğretmen adayının 5. sorusu	41
Şekil 19. D1 kodlu öğretmen adayının 4. sorusu	41
Şekil 20. A10 kodlu öğretmen adayının 3. sorusu	42
Şekil 21. D4 kodlu öğretmen adayının 4. sorusu	42

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

F: Frekans

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

Bölüm 1

Giriş

Bilim ve teknolojide yaşanan değişim toplumdaki ihtiyaçları da değiştirmiş ve bu değişim öğretme yaklaşımlarına da yeni bir bakış açısı getirmiştir. MEB (2018) bu değişimle beraber öğretim programlarında nitelikli bireyin bilgiyi yapılandırıp üretmesine ve gerçek yaşam durumlarına aktarabilmesine vurgu yapmaktadır. Bu kapsamda bireyin yaratıcı ve eleştirel düşünce ile birlikte problem çözme becerilerinin de önemli olduğu belirtilmektedir.

Öğrenme ve öğretmedeki yeni yaklaşım ve gelişmelerle beraber bireyde hedeflenen değişimler kapsamında 21. yüzyıl becerilerinin önemine dikkat çekilmiştir (Hamarat, 2019). 21. yüz yıl becerileri öğrenme ve yenilik becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri ve yaşam ve kariyer becerileri olmak üzere üç ana beceriden oluşmaktadır. Öğrenme ve yenilik becerileri: eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, iş birliği ve yaratıcılık olmak üzere dört beceriden oluşmaktadır. Bu beceriler, yaşam boyu öğrenmenin ve yaratıcı düşünmenin anahtarı olarak görülmektedir (Trilling & Fadel, 2009). Yalçın (2018) ülkelerin gelecekte ekonomik ve toplumsal olarak daha ileriye gidebilmesi için 21. yüzyıl becerilerinin okullardaki eğitim sürecinin bir parçası olarak öğrencilere kazandırılması gerektiğini düşünmektedir.

Öğrencinin eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık becerilerini geliştirmesi üst bilişsel düşünme becerilerinin veya üst bilişsel düşünme farkındalığının gelişmesiyle bağlantılıdır; çünkü Brown (1987), üst bilişin öğrenme ve problem çözmeye yönelik tahmin etme, kontrol etme, izleme, test etme, koordine etme eylemlerini içerdiğini ortaya koymuştur. Üst biliş, bireyin kendi bilişsel yapısı hakkında bilgi sahibi olması ve bu yapıyı düzenleyebilmesidir (Flavell, 1979). Öğrenme ortamında bireyin üst bilişsel becerilerini geliştirmesi ve kullanması, öğrenen merkezli bir öğrenme ortamını gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla öğrenci merkezli aktif öğrenmenin daha etkili olduğu bir öğrenme ortamında öğrenci üst bilişsel becerilerini daha fazla kullanır. Aktif öğrenmede öğrencinin kendi öğrenmeleri ile ilgili aldığı kararlar ve bu kararların uygulanması üst bilişsel düşünme içerisinde gerçekleşir. Bu şekilde öğrenci bilgiyi yapılandırmış olur.

Problem kurmaya dayalı öğrenme tekniği de bu kapsamda öğrencinin bilgiyi bir problem durumu oluşturmada kullanmasını sağlayarak hem bilgiyi transfer etmesine olanak vererek yansıtıcı düşünceyi geliştirecek hem de problem kurma yaratıcılığına katkı sunma imkânı verecektir. Problem kurma çalışmaları ile öğrenci hem kendi öğrenmesini zenginleştirecektir hem de problem kurma ve problem çözme adımlarını başarılı bir şekilde uygulamak için bilgilerini ilişkilendirerek, bilgiyi transfer sürecinde kontrol becerileri olarak adlandırılan üst bilişsel becerilerini uyaracaktır. Çünkü problem çözme olguların hatırlanmasını, çeşitli beceri ve işlemlerin kullanılmasını, problem çözme süreçlerini, bunların değerlendirilmesini ve daha birçok farklı becerileri içermektedir. (Charles, Lester & O'Daffer., 1997). Öğrencilerin bilgi ve deneyimlerini kullanarak kurmak istedikleri problemi anlamaya ve çözümlenmeye yönelik çalışmaları yaratıcı bir çaba gerektirir. Kurulan problem ister ozon tabakasındaki delik olsun ister sigara içen insanların kansere olan yatkınlıklarının belirlenmesi olsun ancak öğrencilerin yaratıcılığı ile ortaya çıkarılabilir. (Lewsi, Petrina & Hill, 1998).

Ortaöğretim fizik eğitiminde problem kurma yaklaşımı ile öğrencilerin üst bilişsel düşünme becerilerini aktif etmek ve yaratıcılığa dayalı problem kurma becerilerini geliştirmek için öğretmen ve öğretmen adaylarının da bu alanda gerekli becerilere sahip olması gerekir. Bu kapsamda eğitim fakültesi öğrencilerine problem çözme becerilerinin yanında problem kurma becerilerinin de kazandırılması gerekmektedir. (Yaman & Dede, 2005)

Problem Durumu

21. yüzyıl öğrencilerinin sahip olması gereken becerilerden biri de yaratıcılık ve problem çözme yeteneğidir. Öğrencilerin aktif öğrenme gerçekleştirebilmesi, üst bilişsel stratejilerle problemlerin üstesinden gelebilmesi, stratejik kararlar alabilmesi gibi artık önemli beceriler sürece dahil olmuştur. Öğrencilerin bu alanda yeterli bilgi ve beceriyle donatılabilmesi için onları yetiştirecek öğretmenlerin de bu becerilere sahip olarak eğitilmiş olmaları oldukça önemlidir. Bu anlamda eğitim fakültelerinin sorumlulukları bu yüzyılda biraz daha artmıştır. Öğretmen adaylarının içinde bulunduğumuz yüzyılın gereksinimlerine cevap verebilecek yeterliliklere sahip olması oldukça önemlidir. Sadece öğrenirken değil ileride öğretirken de farklı yöntemleri biliyor ve uyguluyor olmaları, bu konuda farkındalık kazanmaları gerekir.

Problem kurma hem öğrenirken hem de öğretirken kullanılabilir bir yöntemdir. Öğretmen adayı rutin olmayan problem kurma ile hem yaratıcılık ve problem çözme becerisini artırabilecek hem de ileride öğrencilerinin bu becerileri kazanmasına yardımcı olabilecektir. Bu nedenle öğretmen adaylarının bu konudaki bilgi ve becerilerinin ne durumda olduğu, ileride kendi sınıf ortamlarında problem kurmayı ne sıklıkta kullanacakları mezun olmadan önce belirlenmelidir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Literatürde sıklıkla matematik eğitiminde incelenen problem kurma yöntemi son zamanlarda fizik eğitiminde de incelenmeye başlanmıştır. Rutin olan fizik problemlerinin çözümünde sıklıkla kullanılan çözüm yöntemleri ezberci bir yaklaşımla seçildiği için bu tür problemlerin etkili bir fizik öğretiminde fazla bir rolü olamamaktadır. Bunun yerine daha düşündürücü, daha yaratıcı çözümlerin denenmesini gerektiren rutin olmayan problemlerin kurulması gerek problem çözme becerilerinin gelişmesinde gerekse fizikte aktif öğrenmenin gerçekleşmesinde daha faydalı olacaktır.

Bu çalışmanın amacı da fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma becerilerinin gelişmesini desteklemek ve rutin olmayan problem kurma sürecinde kullandıkları üst bilişsel stratejileri araştırmaktır. Ayrıca bu çalışma sonunda fizik öğretmen adaylarının problem kurma ve özellikle de rutin olmayan fizik problemi kurma hakkındaki görüşlerinin değişip değişmediği hakkında bilgi sahibi olmak da amaçlar arasındadır.

Araştırma Problemi

Fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan fizik problemi kurarken kullandıkları üst bilişsel stratejiler nelerdir ve fizik öğretiminde problem kurmayı kullanma hakkındaki görüşleri nelerdir?

Alt problemler.

1) Fizik öğretmen adayları problem kurma hakkında bilgi ve beceriye ne düzeyde sahiptir?

2) Fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurmayı fizik öğretiminde kullanma üzerine görüşleri nelerdir?

3) Fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan fizik problemi kurma üzerine bilgi ve becerileri ne düzeydedir?

4) Fizik öğretmen problem kurma bilgi ve becerileri sınıf düzeyleri arttıkça nasıl değişmektedir?

5) Fizik öğretmen adayları rutin olmayan fizik problemi kurma etkinliklerinde hangi üst bilişsel stratejileri kullanırlar?

Araştırmanın Önemi

Yaratıcı ve eleştirel düşünme, yaratıcı problem çözme ve üst bilişsel becerileri kullanma gibi üst düzey düşünme becerileri çağımız öğrencilerinden beklenen becerilerdir. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılmasında en büyük görev de öğretmenlerimizindir. Bu nedenle fizik öğretmen adaylarının üst düzey düşünme becerilerine sahip olarak öğretmenlik mesleğine başlamaları çok önemlidir. Bu kapsamda, yaratıcı çözüm stratejilerinin kullanılmasını gerektirecek rutin olmayan problemlerin fizik öğretmeni adayları tarafından kurulması ve bu süreçte kullandıkları üst bilişsel stratejilerin belirlenmesi geleceğin öğretmenleri için önemlidir. Problem kurma ile ilgili çalışmalar literatürde çoğunlukla matematik öğretiminde yapıldığı için, fizik öğretiminde böyle bir çalışmanın yapılması hem alan yazında katkı sağlayacak hem de bu alanda yapılacak çalışmalara öncü olacaktır. Ayrıca gerek fizik öğretmen adaylarına gerekse fizik öğretmenlerine problem kurmayı yeni bir yaklaşım olarak kullanmaları açısından yol gösterici bir nitelikte olacaktır.

Sayıtlar

1. Katılması planlanan örnekleme çevrimiçi erişim sağlanabileceği için araştırmada yapılması planlanan tüm etkinliklere ve anketlere yüz yüze yapılan uygulamalarda olduğu gibi etkin katılımın sağlanacağı varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma bir devlet üniversitesinde fizik öğretmenliği lisans programında okuyan 1. 2. 3. ve 4. sınıf fizik öğretmen adayları ile sınırlıdır.

2. Araştırma COVID-19 salgını döneminde yapıldığı için uygulanan etkinlikler ve formlar sadece online olarak gerçekleştirilmiştir.

3. Araştırmada kullanılan veri toplama aracındaki etkinliklerde yer alan fizik konuları sadece mekanik konuları ile sınırlı tutulmuştur. Böylece farklı sınıf seviyelerindeki ğretmen adaylarının aynı hazır bulunuşluğa sahip olmaları amaçlanmıştır.

Tanımlar

Üst bilişsel düşünme: Üst biliş, kişinin öğrenme yeteneğini ve kapasitesini artırmak için kendi öğrenme ve bilişsel süreçlerinin farkında olması anlamına gelmektedir.

Aktif ğrenme: Öğrenenin ğrenme sorumluluğunu üstlendiği ve bu süreçte bazı kararlar alabildiği, öz düzenlenmeler yapabildiği, karmaşık işleri çözebilmek için zihinsel becerilerini kullandığı bir öğrenme modelidir.

Problem: Bireyin bilgi ve deneyimleriyle çözüm arama ihtiyacı hissettiği durumlardır.

Problem özme: Mevcut durumla başa çıkabilmek için en uygun stratejileri oluşturarak bunlardan en etkili olanını tercih etmeyi içeren duyuşsal ve bilişsel süreçlerdir.

Problem Kurma: Problem kurma; yeni problemlerin oluşturulmasını ve verilen problemlerin yeniden düzenlenmesini ifade etmektedir.

Rutin olmayan problem kurma: Bilinen bir yöntem veya formül ile çözülemeyen; öğrencinin, verileri dikkatli analiz etmesi, yaratıcı bir girişimde bulunması, bir veya daha fazla strateji kullanması ile çözülebilen problemlerdir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Ortaöğretim Fizik Eğitiminin Amacı

Bilim ve teknolojiadaki değişim toplumların yapısını da değiştirmektedir ve bu değişimle beraber eğitim sistemlerinde de amaca yönelik değişimler olmaktadır. Günümüzde 21. Yy becerileri kapsamında fizik eğitiminde de gerek öğretmenin rolünde gerekse öğrencilere kazandırılmak istenen becerilerde geleneksel yöntemler yerini yapılandırmacı modele bırakmıştır. Bu bağlamda fizik dersinin genel amacı öğrencinin deneyimler kazanarak hayatı bizzat yaşadığı ve bu şekilde bilimsel beceri ile diğer kişisel yeteneklerini geliştirdiği bir öğrenme ortamı oluşturmaktır.

MEB'in (2018) yayınladığı güncel ortaöğretim fizik eğitimi programında Türk Milli Eğitimi'nin genel amaçları doğrultusunda fizik eğitimi ile öğrencilerin aşağıdaki becerileri kazanmalarını amaçlamaktadır.

1. Fizik biliminin evrendeki olayların anlaşılmasındaki önemini kavramaları,
2. Bilimsel sorgulamanın doğasını anlamaları,
3. Bilimin doğası üzerine farkındalık kazanmaları,
4. Bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgi üretmeleri, problem çözmeleri ve bilimsel bilgiyi paylaşmaları,
5. Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları,
6. Fizik biliminin ilke, prensip ve yöntemlerini günlük hayattaki olay ve/veya durumlarla ilişkilendirmeleri,
7. Fizik biliminin, toplumsal hayata, ekonomiye ve teknolojiye etkisini fark etmeleri,
8. Etik ve sosyal etkilerini düşünerek fiziğin uygulamaları ile ilgili bilimsel dayanakları olan kararlar vermeleri,

9. Bilgi çağının bir gereği olan araştırma, sorgulama, inceleme, eleştirel düşünme becerilerini, hayatın her alanında kullanabilmeleri,

10. Farklı enerji kaynaklarının kullanımına yönelik sosyobilimsel olaylarla ilgili çıkarımda bulunmaları,

11. İşlevsel projeler, kapsamlı ve özgün tasarımlar, buluşlar üretebilmeleri,

12. Fiziğin gelişimine katkıda bulunan bilim insanları hakkında bilgi sahibi olmaları,

13. Medeniyet tarihimizde öne çıkan düşünür ve bilim insanlarının bilime yön veren fikir ve çalışmalarını yorumlamaları “

Yukardaki hedeflere paralel olarak fizik eğitiminde amaç öğrencilerin yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp incelemek ve bununla birlikte üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektir. Bu becerilerin gelişmesi öğrenciyi merkeze alan aktif öğrenme modelini esas alan öğretim yaklaşımlarının fizik derslerinde öğretmenler tarafından işlevsel bir şekilde uygulanması ile mümkün olabileceği söylenebilir (Soslu, 2012).

Aktif Öğrenme

Yapılandırmacı öğrenme teorisine göre bireyler bilgiyi yapılandırarak mevcut bilgi ve deneyimleri yeni fikir ve deneyimlerle birleştirerek öğrenirler (Bransford, Brown & Cocking, 1999). İlgili kaynaklarda aktif öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacılığa ve onun öğrenme alanındaki versiyonu olan bilişselciliğe dayanmaktadır. Yapılandırmacı anlayışa göre öğrenci yaşantılar yolu ile öğrendiklerini yine yaşamına aktararak bilgiyi anlamlandır (Açıkgöz, 2003). Dolayısıyla öğrenci merkezli yaklaşımı benimseyen yapılandırmacı yaklaşım aktif öğrenmeyi teşvik eden öğrenme ortamlarında mümkündür.

Öğretmen merkezli ortamlarda bilgilerin anlatılması öğretmen tarafından gerçekleştirilir. Bu durum öğrencilerin edindikleri bilgileri hayatlarına entegre etmesini ve yorumlanmasını zayıflatır (Norman, 2004). Aktif öğrenmeyi teşvik eden yaklaşımlarda ise, bilgi aktarımından daha çok öğrencilerin becerilerini geliştirmesini ve üst düzey düşünmeyi sağlayan şeyler yapmalarını gerektirir çünkü Handelsman'ın da (2007) belirttiği gibi aktif öğrenmede, öğrenciler kendi öğrenimleriyle meşgul olurlar.

Bonwell ve Eison, (1991) aktif öğrenmeye dayalı stratejileri "öğrencileri bir şeyler yapmaya ve yaptıkları hakkında düşünmeye dahil eden öğretim etkinlikleri " olarak tanımlamıştır ve sınıf ortamında aktif öğrenmenin genel özelliklerini aşağıdaki gibi açıklamıştır:

1. Öğrenciler dinlemekten daha fazlasını yaparlar.
2. Bilgi aktarımına daha az, öğrencilerin becerilerini geliştirmeye daha çok önem verilmektedir.
3. Öğrenciler üst düzey düşünme (analiz, sentez, değerlendirme) ile ilgilenirler.
4. Öğrencilerin etkinliklere katılması sağlanarak kendi tutum ve değerlerini keşfetmelerine daha fazla önem verilir.

Aktif öğrenmede öğrenciler öğrenme süreçlerini kendi kendilerine yönetme fırsatı bulurlar. Bu da öğrencilerin kendi öğrenme amaçlarını belirlemeleri, kendi seviyelerini tahmin etmeleri ve planlamaları ile mümkündür. Dolayısıyla bu durum hayat boyu öğrenmeyi zorunlu kılarak kişilerin okul dışında da öğrenmeye devam etmelerini sağlar (Lunenberg, Volman, 1999; Euge`ne, 2006). Aktif öğrenmede öğrenci öğretmenden destek isteyebilir ama kendi öğrenmesinden daha çok kendisi sorumludur. Sınıf içerisinde öğrenci soru sorup konu ile ilgili fikirlerini paylaşmakla birlikte kendi öğrenme sürecini planlama ve değerlendirme sorumluluğuna da sahiptir (Barrows & Tamblyn, 1980). Bu kapsamda aktif öğrenmeye dayalı öğretim yöntemleri değişkenlik göstermekle beraber tüm etkinliklerde öğrencinin üst bilişsel düşünmesi, etkinlik ve öğrenme arasındaki bağlantıyı sağlayan önemli bir unsurdur. Bu yüzden aktif öğrenmenin uygulandığı bir öğrenme ortamı öğretmenin kullandığı öğretim yöntem ve tekniklerini de etkiler. Öğrencinin üst bilişsel düşünme becerilerini daha etkin kullanacağı öğretim yaklaşımları daha aktif öğrenmeleri sağlar.

Aktif Öğrenme ve Üst Bilişsel Düşünme

İlgili başlıkta da belirtildiği gibi aktif öğrenmenin etkin olduğu sınıflarda öğrenciler kendi öğrenme kararları üzerine düşünerek "nasıl öğreneceğim, nereyi öğrenemedim, nasıl stratejiler kullanmalıyım, hangi bilgileri öğrenmeye ihtiyacım var? " gibi sorular sorar ve bu süreçte aktif olurlar. Ayrıca öğrenme ile ilgili kararların

alınması ile bilgiyi keşfedip, öğrendikleri kavramların uygulamasını yapar, olgular arasındaki ilişkileri araştırır ve ön bilgileriyle çelişen durumları karşılaştırır. Bu uygulamalar sayesinde, öğrenci bilgiyi yapılandırmış olur. (Chickering & Gamson,1987). Aktif öğrenme, öğrencinin zihinsel yeteneklerini kullanarak üst bilişsel düşünmeyi geliştiren bir süreçtir. Bu nedenle üst bilişsel düşünme ile aktif öğrenme arasındaki bağlantıyı kurabilmek için, üst bilişsel düşünmenin ne olduğunu açıklamak gerekir.

Üst Biliş

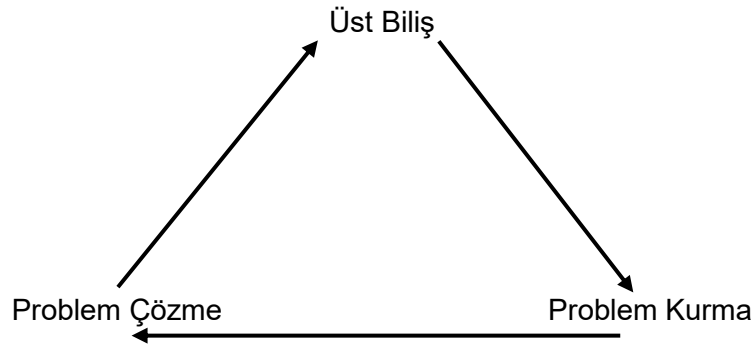
Literatür incelendiğinde üst biliş kavramı ile ilgili farklı tanımlar karşımıza çıkmaktadır. Genel olarak bu tanımlar üst bilişi bireyin düşünme hakkında düşünme faaliyetleriyle ilişkilendirmektedir. Bu düşünme faaliyetleri bireyin bilgi, beceri, strateji gibi kendi zihninde sergilediği eylemleri içermektedir (Brown, 1987).

Üst biliş kavramını ilk kez kullanan ve “metacognition” olarak ifade eden Flavell’e (1979) göre ise üst biliş, kişinin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilgiyi bilişsel süreçlerini denetlemek için kullanılmasıdır. Flavell, (1979) üst bilişi, üst bilişsel bilgiler ve üst bilişsel deneyimler olarak modellemiştir ve bu modellemeyle beraber bireyin düşünme ve öğrenme farkındalığına atıfta bulunmuştur. Bu farkındalık kişinin bilgiyi nasıl öğrendiği ve işlediği, öğrenme görevi esnasında geliştirdiği stratejiler ve bu stratejileri ne zaman kullanacağı gibi başlıkları içermektedir. Üst bilişsel deneyimler ise kişinin öğrenme görevi sırasında veya sonrasında sonuca dair sahip olduğu tahminler ve yargıları içerir.

Flavell üst biliş ile ilgili ayrıntılı makalesini yayınladıktan sonra üst bilişsel süreçlerle ilgili psikolojik alanda birçok çalışma yapılmıştır. Eğitim psikolojisi açısından yapılan çalışmalarda ise üst biliş kavramı öğrenme düzeyi, öğrenenin kendini düzenlemesi ve öğrenmelerin geliştirilmesi ile ele alınmıştır (Karakelle & Saraç, 2010).

Öğrencinin üst bilişsel düşünme becerilerinin ve üst düzey düşünme farkındalığının artması eğitimde aktif öğrenme temelli uygulamaların yapılması ile mümkündür. Problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık temelli, öğrencinin tahmin etme, kontrol etme, izleme, test etme, koordine etme gibi eylemleri yerine getirdiği öğrenci merkezli öğretim yaklaşımları üst bilişsel becerileri daha fazla aktif etmektedir (Brown, 1987). Dolayısıyla, öğrencilerin üst bilişsel düşünme becerilerini

geliştirmelerini sağlamak için öğretmenlerin, yalnızca ders içeriğine odaklanmak yerine öğrencilerin üst biliş stratejilerini kullanmalarını teşvik eden yaklaşımları kullanması gerekir. Problem kurma yaklaşımı da aktif öğrenme temelinde öğrencilerin üst bilişsel düşünme becerilerine katkı yapmaktadır. Çünkü, problem kurma yaratıcı çabaya bağlıdır (Dillon, 1982). Ayrıca problem çözme becerilerinin ilerletilmesinde problem kurma yaklaşımının önemi bir yeri vardır. Öğrencilerin problem çözme becerileri problem kurma becerileriyle oldukça bağlantılıdır (Chai,1998). Akben (2020) bu bağlantıyı aşağıdaki şemada döngüsel olarak betimlemiştir.



Şekil 1. Problem kurma, problem çözme ve üst biliş döngüsü

Problem Kurma

Yapılandırmacı felsefenin etkisi ile eğitimde öğrenci merkezli öğretim modelleri araştırmalarda önem kazanmaya başlamıştır. Bu temelde öğrenciyi daha aktif kılan problem kurmaya dayalı öğretim ile ilgili yapılan çalışmalar da gittikçe artmaktadır. Her ne kadar bu alanda yapılan çalışmalar çoğunlukla matematik eğitiminde olsa da fizik öğretiminde de öğrencinin daha aktif olduğu ve üst bilişsel becerilerini daha etkin kıldığı öğretim ortamları oluşturmak için problem kurmaya dayalı etkinliklerin önemli olduğu araştırmacı tarafından düşünülmektedir. Öğrencilerin fen ve matematiği daha iyi algılayabilmeleri için problem çözme becerilerine sahip olmaları önemlidir. Ancak, Yaman ve Dede'nin (2005) de belirttiği gibi öğrencilerin çeşitli düzeylerde başarılı olabilmeleri için sadece problem çözme becerisine sahip olmaları yeterli olmayabilir. Bu nedenle, son yıllarda fen ve matematik derslerinde problem kurma uygulamalarına da yer verilmeye başlanmıştır (Gonzales, 1994).

Problem Kurmanın Tanımı

Silver'a (1994) göre problem kurma yeni bir problem oluşturma veya var olan bir problemi yeniden formüle etme becerisidir. Yeniden formüle edilen problemler problemin çözümü öncesi ve sonrasında gerçekleşebilir. Problem verilen durum veya olaylardan yola çıkılarak oluşturulur. Problem kurma yaklaşımında ilk basamakta öğrenciyi ilgilendiren konular belirlenir. Sonrasında çeşitli yöntemlerle sunulan konulardan öğrenciden farklı çözümleri olan problemler kurması beklenir (Bowman & Schleppegrell, 1994). Konu ile ilgili kurulacak problemler, üç farklı bilişsel aktivite ile etkinlik olarak uygulanabilir. Bunlar;

a) Problemin belli bir durumdan yola çıkılarak sıfırdan kurulması

b) Daha önce çözülmüş bir problemin tekrar formüle edilip düzenlenmesi

c) Daha önce çözülmüş bir problem durumunun farklı amaç ve koşullara göre yeni bir problem oluşturmak için yapılandırılması (Silver & Chai 1996).

Bazı araştırmacılara göre problem kurma, problem çözme sürecinin bir basamağı olarak ele alınmıştır. Polya problem çözme sürecini 4 adımda taslak haline getirmiştir: Problemi anlama, çözümü planlama, planı uygulama, geriye dönük kontrol etme (Polya, 1957).

Gonzalez (1994) Polya'nın 4 adımlık problem çözme taslağına 5. Adım olarak problem kurmayı da dahil etmiştir. Bununla beraber MEB ortaöğretim matematik programında problem çözme sürecine " *çözümü genelleme ve benzer/özgün problem kurma süreçleri*" basamağını da eklemiştir (MEB, 2013).

Problem kurma sürecinin farklı durumlarda ele alınması mümkündür. Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma etkinliklerini serbest problem kurma (free problem posing), yarı yapılandırılmış problem kurma (semi-structured problem posing) ve yapılandırılmış problem kurma (structured problem posing) olmak üzere 3 gruba ayırmıştır. Serbest problem kurma etkinliğinde öğrenciden yapay veya doğal bir durumdan bir problem kurması istenir. Öğrencinin kuracağı problemde herhangi bir kısıtlama yoktur. Serbest problem kurma etkinliğinde zor bir problemin kurulması ya da matematik yarışması için bir problem kurulması gibi yönergelerle öğrenciler teşvik edilir. Yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliğinde öğrencilerden daha önceki matematiksel deneyim, bilgi ve becerilerini kullanarak,

kendilerine verilen açık uçlu durumla ilgili problem kurması beklenir. Etkinlikte verilen bir resim, denklem, formülden faydalanarak kurulan problemler yarı yapılandırılmış problemlere örnektir. (Stoyanova, 2003). Yapılandırılmış problem kurma etkinliğinde ise öğrenciler çözümü olan hali hazırdaki bir problemi yeniden formüle ederek ya da soru ile ilgili durumları, bilinmeyenleri vs. değiştirerek yeni bir problem durumu oluştururlar (Pittalis et al, 2004).

Problem kurma durumları, derste yapılan etkinliğin amacına göre de farklılık gösterebilir. Eğer öğrenciden yaratıcılığa dayalı yeni bir problem kurması bekleniyorsa serbest problem kurma ve yarı yapılandırılmış problem kurma durumları etkinlikte ön plana çıkabilir. Serbest problem kurma etkinliklerinde özel bir kısıtlamanın olmamasının, öğrencide yaratıcılığı daha da aktif edeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla araştırmada uygulanan problem kurma etkinliği katılımcıların yaratıcılık becerilerini daha aktif hale getirebilmeleri için serbest problem kurma ve yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre hazırlanmıştır. Ayrıca problem kurma etkinlikleri öğrenciden kurulması beklenen problemin türüne göre de hazırlanabilir. Bu çalışma, problem kurma sürecinin hangi üst bilişsel becerileri aktif ettiğini araştırmaktadır. Rutin olmayan problemlerin kurulması bu becerileri daha aktif kılacaktır.

Problem Durumu ve Rutin Olmayan Problemler

Genel olarak problemi, kişinin bir ihtiyacı karşılamaya veya hedefe ulaşmaya çalıştığı bilinmeyen bir durum olarak açıklayabiliriz (David Jonassen, 1997). Literatüre göre problem türleri farklı isimlerde sınıflandırılmıştır. Heppner (1978) problemleri gerçek hayattaki kişisel problemler ve kuramsal problemler olarak sınıflandırmıştır ve bu problemler çözümü için gereken performansa göre alt gruplara ayırmıştır. Örneğin bilinen problemlere göre daha karmaşık ve çok yönlü çözüm süreci olan problemleri farklı bir kategoride ele almıştır. Pesen ve Özgen (2003) ise problemleri 4 işlem problemleri ve gerçek hayattaki problemler olarak incelemiştir. 4 işlem problemlerinin amacının temel becerileri kazandırmak olduğunu belirten Pesen, gerçek hayattaki problemlerin kişiyi düşünmeye daha çok yönlendireceğini ve dolayısıyla matematikte işlem problemlerinin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Fen bilimleri eğitiminde ise problemleri sorunun çözümüne göre algoritma temelli problemler ve kavram temelli problemler

olmak üzere ikiye ayırabiliriz (Nakiboğlu & Kalın). Algoritma temelli fen problemleri matematik problemleri gibi formül ve işlemlerin kullanıldığı sorulardır. Kavram temelli problemlerde ise öğrencinin fen ile alakalı bir kavramı tanımlaması ve yorumlaması hedeflenir (Akben,2020).

Dikkat edildiği gibi farklı kaynaklarda problem türleri öğretimdeki amaçlarına göre farklı isimlerle benzer şekilde gruplandırılmıştır. Altun (2000) ise bu benzerlikte problem türlerini rutin ve rutin olmayan problemler şeklinde ikiye ayırmıştır. Bu araştırmada rutin olmayan problemlerin kurulması incelenmiştir fakat aradaki farkı görebilmek için rutin problemlerden de bahsedilmelidir.

Rutin Problemler

Rutin problemler daha çok önceden öğrenilmiş kavram, kural ve ilkeleri kullanarak çözülebilen, sınırlandırılmış ve yapılandırılmış problem durumlarıdır (Altun, 2000). Rutin problemlerde amaç belirli bir konuda yapılandırılmış kavramları ve temel işlemleri öğretmektir. Rutin problemlerin çözümünde belirli kural ve prensipler sadece kavramı öğretmek için kullanıldığından dolayı problemin tek bir çözüm yolu vardır. Rutin problemler genellikle ders kitaplarında ünite sonlarında öğrencilerin konu ile ilgili kavramları öğrenip öğrenmediğini test eden problemlerdir. Okullarda verilen yapılandırılmış (rutin) problemler, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemler ile yeteri kadar ilişki kuramamasına ve bilgiyi yaşantısında yapılandıramamasına neden olmaktadır (Jonassen, 1997). Örneğin fen eğitiminde “ Suyun donma derecesi nedir? ”, “ Güneş’e en yakın olan gezegen hangisidir? ” gibi sorular rutin problemlere örnektir (Esler 1977).

Aynı şekilde aşağıdaki MEB 9. Sınıf Fizik kitabından alıntılanmış ünite sonu değerlendirme sorusu kavram düzeyinde rutin bir problemdir.

1)

I. Eylemsizlik

II. Hacim

III. Kütle

IV. Kristal yapı

Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri maddenin ortak özelliklerindedir?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III

E) I, III ve IV

Şekil 2. Rutin problem örneği, MEB 2018, Fizik 9. Sınıf s. 86

Rutin olmayan problemler

Rutin olmayan problemler öğretim kazanımına göre verilen bir sorunu çözerken öğrencinin yaratıcılığını kullandığı ve üst düzey problem çözme becerilerini aktif hale getirdiği problemlerdir. Bu problemler öğrencinin yaklaşımına göre farklı yollardan çözülebilir. Rutin olmayan bir problemi çözebilmek için öğrencinin hali hazırdaki öğrendiği alan bilgileriyle beraber düşünme becerilerini de aktif hale getirmesi gerekir (Marchis, 2012). Rutin olmayan bir problem, öğrenci problem durumuyla karşılaştığında çözüm yolunu doğrudan bilmediğinde ortaya çıkar çünkü rutin olmayan bir problemi çözmek için bazı stratejilerin yaratıcı düşünceyle beraber uygulanması gerekir. Bu nedenle rutin olmayan problemler rutin problemlerin aksine daha karmaşık problemlerdir (Pantziara M, Gagatsis A and Elia I 2009).

Greer'e (1993) göre 2 çeşit rutin olmayan problem vardır: gerçek yaşam problemleri ve işlem gerektiren problemler. Gerçek yaşam problemleri rutin olarak da hazırlanabilen sorulardır bu yüzden sorunun yaşam temelli rutin olmayan bir problem olması için öğrencinin soruyu çözerken bilgilerini ve gerekli işlemleri kavram düzeyi dışında gerçek yaşam sorunlarının çözümüne aktarması gereklidir. Süreç gerektiren problemlerin en önemli özeliği ise problemin çözümünde matematiksel düşünce gerektirmesidir.

Neden Fizik Eğitiminde Problem Kurma Yaklaşımı Kullanılmalı?

Dünya'da ve Türkiye'de problem kurma yaklaşımı ile ilgili çalışmalar daha çok matematik eğitiminde ilk ve orta öğretim öğrencileri ile öğretmen adayları ile yapılan

araştırmaları içermektedir. Araştırma gruplarının problem tasarlama aktiviteleri yaptıkları bu çalışmalarda başarılı sonuçlar elde edildiği belirtilmektedir (Ergün, Gürel, Çorlu, 2011). Ancak, Mestre (2002) problem kurma yaklaşımının fen bilimleri eğitiminde kullanılmamasının eksiklik olduğunu ve fen bilimleri eğitiminde bilişsel süreçlerin incelenmesi için bir araç olarak kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Fen bilimlerinde problem kurma tıpkı problem çözme gibi bilimsel bir çalışmayı beraberinde getirir çünkü problem ortaya koymak kişiye bilimsel bir araştırmaya yönlendirir. Fen bilimleri alanında eğitim veren bilim insanları ve öğretmenler araştırma, dev veya sınavlar için problemler oluştururlar. Bu süreç konu ile ilgili bilgilerini yapılandırmalarına ve iyileştirmelerine yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla problem kurma kavramsal anlamayı daha da güçlendirmek için önemli bir yere sahiptir. Ayrıca ğrencilere yaptırılan problem tasarlama etkinlikleri ile öğrencilerin bilimsel kavramları ne kadar bildikleri ve bu kavramları nasıl kullandıklarını anlamak mümkündür. Fizik dersi, problem kurma yaklaşımının elverişli olacağı fen bilimleri branşlarından birisidir.

Problem Kurma Yaklaşımı ile İlgili Yapılan Bazı alışmalar

Araştırma kapsamında ulusal literatürde yayınlanmış yüksek lisans ve doktora tez çalışmaları incelendiğinde problem kurma yaklaşımı ile ilgili ortaöğretim fizik veya fen bilimleri eğitimi alanlarında yayınlanmış herhangi bir teze rastlanmamıştır. Mevcut tezler daha çok ilköğretim ve ortaöğretim ğrencilerinin matematik eğitimi ile ilgilidir. rneklemede ğretmen veya ğretmen adaylarının yer aldığı çalışmalar da yine matematik eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalardır. Buradan yola çıkılarak problem kurma yaklaşımının matematik eğitiminde daha fazla tercih edilen bir yaklaşım olduğu tekrar dikkat çekmektedir. Dolayısıyla problem kurma yaklaşımı ile ilgili yapılan ulusal tez çalışmalarından sadece st bilişsel düşünme becerileri, problem kurma becerileri ile bağlantılı olan çalışmalar literatür incelemesine alınmıştır. Ulusal makaleler incelendiğinde ise fen veya fizik eğitiminde problem kurma yaklaşımı ile ilgili birkaç makalenin yayınlandığı görülmüş ve literatür incelemesinde yer verilmiştir.

Kaya (2020) yaptığı yüksek lisans tezi çalışmasında 7. Sınıf ğrencilerinin problem kurma becerilerini ve yaratıcılıklarını incelemek amacıyla nitel bir araştırma yapmıştır. Araştırmada başarı düzeyi yüksek 2 devlet ortaokulundan toplam 12

öğrenci ile problem kurma etkinlikleri yaparak öğrencilerin kurdukları matematik problemlerini değerlendirmiştir. Ayrıca etkinlik öncesi ve sonrası için yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen veriler ile öğrencilerin görüşlerini ele almıştır. Çalışmada problem kurma ile ilgili etkinlikler öncesi öğrencilerin daha önce bu tür etkinliklerle karşılaşmış ve karşılaşmadığını belirlemek amaçlı yarı yapılandırılmış bir görüş formu uygulanmıştır. Sonrasında Kaya "hikâye oluşturmaya materyalleri" ismini verdiği uygulama ile problem kurma etkinlikleri uygulanmıştır. Daha sonra etkinliklere dair diğer görüş formu uygulanarak öğrencilerin yorumları incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin çoğunun problem kurma deneyimlerinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin değerlendirilmesinde ise akademik başarı seviyesi düşük olan öğrencilerin potansiyel yaratıcılıklarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Örnek (2020) çalışmasında problem kurma becerilerini geliştirmek için tasarlanan "Problem Kurma Öğrenme Modelini " matematik öğretmen adaylarına uygulamıştır. 33 deney grubu 30 karşılaştırma grubu olmak üzere toplam 63 öğretmen adayının bulunduğu örnekleme, deney grubuna "Problem Kurma Öğrenme Modeli", kontrol grubuna ise Polya'nın problem kurma ve problem çözme basamaklarının yer aldığı "Problem Çözme Temelli Problem Kurma Öğretimi" eğitimleri verilmiştir. Karma yöntemlerin kullanıldığı öğretim modeli uygulanmıştır. Araştırmada problem kurma eğitimleri verilmeden önce her iki grupta yer alan öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin yeterli seviyede olmadığı görülmüştür. Müdahale sonrasında ise öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin geliştiği tespit edilmekle birlikte Problem Kurma Öğrenme Modelinin, Polya'nın Problem Çözme Temelli Problem Kurma Öğrenimi'ne göre daha fazla fayda sağlandığı görülmüştür.

Yıldız (2014) yaptığı doktora tezinde matematik öğretmen adaylarının problem kurma yaklaşımı ile ilgili bilgi, deneyim ve becerilerini incelemek amaçlı bir çalışma yapmıştır. Sonrasında öğretmen adaylarına problem kurma etkinlikleri yaptırarak, katılımcıların problem kurma becerilerini incelemiş ve bu becerilerin öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalık seviyelerine olan etkisini incelemiştir. Nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntemi kullanan Yıldız, araştırma sonucuna göre ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma

ile ilgili genel bilgi seviyelerinin yeterli olduğu ve matematik eğitiminde problem kurma yaklaşımına olumlu görüş belirttiklerini görmüştür. Problem kurma becerilerinin ise genel olarak düşük olduğu sonucuna ulaşmakla birlikte, öğretmen adaylarına yapılan problem kurma çalışmalarının üst bilişsel farkındalık seviyesini anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dönmez (2014) yaptığı yüksek lisans tezinde 162 matematik öğretmen adayının problem kurma becerilerini incelemek için üç bölümden oluşan yazılı sınav uygulamıştır. Yazılı sınavın birinci bölümünde öğretmen adaylarından verilen problemi yeniden düzenleyerek yapılandırılmalarını istemiştir. İkinci bölümde öğretmen adaylarına resim, denklem gibi durumlar vererek yarı yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri uygulanmıştır. Son bölüm ise serbest problem kurma durumunu içermektedir. Katılan tüm öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini değerlendiren Dönmez, seçtiği 8 öğretmen adayıyla da yarı-yapılandırılmış mülakatlar yaparak nitel olarak analiz yapmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının birçoğunun problem kurma becerilerinde eksikliklerin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yarı-yapılandırılmış mülakatlarda ise öğretmen adaylarının problem kurma ile ilgili tecrübelerinin az olmasından dolayı problem kurma etkinliklerinde özgüven düzeyinin az olduğu ortaya çıkmıştır.

Çıldır ve Sezen (2011) yayınladıkları makalede problem kurma çalışmasını fizik alanında yapmış ve çalışma grubu olarak fizik öğretmen adaylarına ilgili testleri uygulamıştır. Fizik öğretmen adaylarının problem kurma beceri düzeylerinin ve problem kurma yaklaşımı ile ilgili görüşlerini değerlendirmek amacıyla problem kurma etkinlikleri yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış, serbest problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma durumları öğretmen adaylarına verilerek 10 farklı etkinliğe yönelik problem kurmaları istenmiştir. Etkinlikler sonrası odak grup görüşmeleriyle öğretmen adaylarından veriler toplanmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının benzer problemler kurduklarını belirleyen araştırmacılar, öğretmen adaylarının yapılandırılmış problem kurma durumlarında daha etkin olurken serbest problem kurmada daha yetersiz olduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca yapılan görüşmeler sonrası öğretmen adaylarının problem kurmayı problem çözmekten daha zor bulduklarını ve problem kurmayı geliştirilebilir bir beceri olarak

görmekle birlikte mesleki hayatlarında önemli bir yere sahip olacağını düşündüklerini tespit etmişlerdir.

Akben (2018) problem kurma çalışmasının sadece matematik eğitimiyle sınırlı kalmaması gerektiğini belirterek, fen eğitiminde de problem kurma yaklaşımının hem problem çözme becerilerine hem de üst bilişsel farkındalığına etkilerini değerlendirmek amacıyla araştırmasını gerçekleştirmiştir. 61 kimya ve 40 fizik bölümünde eğitim gören üniversite öğrencilerinin katıldığı araştırmada yarı deneysel model yöntemini kullanmıştır. Araştırma boyunca deney grubuna problem kurma ve problem çözme etkinlikleri yapılırken, kontrol grubuna ise sadece problem kurma etkinlikleri uygulanmıştır. Daha sonra her iki grubun problem çözme envanteri ve üst bilişsel farkındalık envanterlerindeki ön test son test cevapları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin problem çözme becerilerinin ve üst bilişsel farkındalıklarının geliştiği görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre Akben, problem kurma aktivitelerinin fen bilimleri ile ilgili ders programlarında yer verilmesi gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Mestre (2002) araştırmasında üniversitede fiziğe giriş dersini alan öğrencilerin problem kurma ile kavram öğrenimi ve bilginin aktarımı üzerine uygulamalar yapmıştır. Araştırmada üniversite öğrencilerinden iki farklı uygulama ile mekanik konularında problem kurları istenmiştir. Birinci uygulamada öğrencilerden verilen problem durumlarıyla ilgili ders kitaplarında karşılaşılan belli prensip ve formüllerle (örneğin mekanik enerjinin korunumu, Newton'un ikinci kanunu) çözülebilen tarzda sorular oluşturmaları istenmiştir. İkinci uygulamada ise öğrencilere fiziksel kavramlar veya prensiplerin açıklamalarıyla ilgili senaryolar verilmiş ve bu senaryolara uygun sorular tasarlama istenmiştir. Daha sonra etkinliklerin hemen ardından yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin fizik kavramlarını anlama ve bilgilerini yeni bağlamlara aktarma yeteneklerini değerlendirme açısından problem kurmanın iyi bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu yüzden araştırmacı problem kurmanın fizik öğretiminde pedagojik bir araç olarak kullanılmasına dair önerilerde bulunmuştur.

Özet olarak, problem kurma yaklaşımı ile ilgili tez kapsamında incelenen ulusal ve uluslararası araştırmalar öğrenci ve öğretmen adaylarının ilgili alan yazında problem kurma becerilerini değerlendirme amaçlı yapılmıştır. Bazı

araştırmalar problem kurma yaklaşımının ilgili alan eğitiminde bilgiyi aktarma konusunda ve üst bilişsel becerileri geliştirmede olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla araştırmacılar problem kurma yaklaşımının iyi bir öğretim aracı olarak ders programlarında yer verilmesine dair önerilerde bulunmuşlardır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde, araştırmanın yöntemi, katılımcılar, veri toplama süreci, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden enlemesine gelişimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çepni' ye (2009) göre gelişimsel araştırmalar farklı yaş grupları arasındaki bireylerin farklı zamanlardaki duygu, düşünce, davranış vb. özelliklerindeki değişimlerini incelemek amacıyla yapılmaktadır. Farklı yaş gruplarındaki bireylerin belirli bir davranış üzerinden değerlendirilmesi gelişimsel araştırma ile mümkün olmaktadır. Gelişimsel araştırma yöntemi enlemsel ve boylamsal olmak üzere iki gruba ayrılır. Boylamsal yapılan araştırmalarda incelenen olgu veya durumlar arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak için aynı örneklem grubundaki kişilerin farklı zaman aralığındaki davranışları, tepkileri, görüşleri vb. incelenir. Gelişimsel araştırmanın enlemesine uygulanmasında ise aynı örnekleme farklı zamanlarda çalışmak yerine örneklemin takip edeceği yaşam sürecinde ona eş değer olabilecek bir diğer örneklemler ile aynı zamanda aralığında çalışma yapılır (Çepni, 2009). Bu şekilde araştırmacı ilgilendiği yaşlardan her birini yansıtan grupları belirleyerek bu yaş gruplarından veriler toplar ve her bir grubun verilerini karşılaştırabilir. Böylece araştırmacı özellikle uzun süre çalışma gerektiren incelemelerde zaman kazanmış olur. Bu araştırmada, farklı sınıflardaki öğretmen adaylarının fizikte problem kurma yaklaşımı ile ilgili bilgi, beceri ve görüşleri aynı zamanda incelenip karşılaştırıldığı için enlemsel boyut tercih edilmiştir. Araştırmada rutin olmayan problem kurma etkinliği farklı sınıf gruplarına uygulanarak, etkinlik ile ilgili problem kurma görüş formu ile öğretmen adaylarının üst bilişse yönelik görüşleri de analiz edilerek karşılaştırılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini, bir devlet üniversitesinin fizik öğretmenliği bölümünde kayıtlı 1, 2, 3 ve 4. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Nitel araştırmaya dayalı bir çalışma yapıldığı için örnekleme amaçlı örnekleme yöntemine dayalı maksimum çeşitlilik örnekleme yapılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi nitel

araştırma geleneği içinde ortaya çıkmıştır ve pek çok durumda olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı olur. Maksimum çeşitlilik örneklemedeki amaç ise görece olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım&Şimşek,2016). Dolayısıyla araştırmada problem durumlarının sınıf bazında ele alınması için 1, 2, 3, ve 4. sınıflara kayıtlı, her bir sınıftan 10 öğretmen adayı olmak üzere toplamda 40 fizik öğretmen adayı seçilmiştir. Böylece katılımcıların rutin olmayan problem kurma etkinliklerine dair bilgi ve görüşlerinin birinci sınıftan son sınıfa kadar ne gibi farklılıklara sahip olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca rutin olmayan problem kurma etkinliği sonrasında uygulanan üst bilişsel yönelik problem kurma görüş formu ile öğretmen adaylarının üniversiteye girdiği seneden, öğretmen olmaya hazır olduğu son sınıfa kadar rutin olmayan problem kurabilme becerilerine dair ne gibi farklılıklara sahip olduklarının da belirlenmesi amaçlanmıştır. Maksimum çeşitliliğe dayalı örneklem seçimi sadece öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri üzerine olmuştur çünkü araştırma COVID-19 pandemi sürecinde çevrimiçi yapıldığı için kolay erişilebilirlik açısından tek bir üniversitede farklı sınıflarda öğrenim gören öğretmen adayları seçilmiştir. Katılımcıların tamamı araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Çalışmada tüm sınıflara online olarak ulaşılmıştır. Örneklem 18 erkek 22 kadın olmak üzere toplam 40 öğretmen adayından oluşmaktadır. Örneklemin sınıf düzeylerine göre dağılımları ilgili tabloda gösterilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1

Katılımcıların Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımları

Sınıf	Öğrenci Sayısı	Kadın	Erkek
1. Sınıf	10	4	6
2. Sınıf	10	5	5
3. Sınıf	10	5	5
4. Sınıf	10	8	2
Toplam	40	22	18

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın pilot çalışması için bir devlet üniversitesinin fizik öğretmenliği bölümü 1. sınıfta öğrenim gören 10 öğrenciye, aynı üniversitenin Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalında yüksek lisans yapan 2 öğrenciye ve MEB’de görev yapan iki öğretmene ” Problem Kurma Yaklaşımı Bilgi Formu” uygulanmıştır. Pilot çalışma ile toplanan veriler incelenerek ve ayrıca katılan kişilerin sözlü görüşleri de dikkate alınarak bilgi formunda kullanılan soruların anlaşılır olup olmaması değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonunda forma öğretmen adaylarının geçmişte problem kurma deneyimlerine dair sorular da eklenmiştir. Uzman görüşünde her iki alan eğitimcisi de problem kurma yaklaşımı bilgi formunda öğretmen adaylarına araştırmanın alt problemlerine göre sorulan soruları yeterli ve anlaşılır bulmuşlardır.

Çalışmanın ikinci kısmını oluşturan problem kurma etkinlik yaprağı ve ilgili katılımcıların hangi üst bilişsel becerileri kullandıklarını belirleyen üst bilişe yönelik problem kurma görüş formu pilot uygulama amaçlı aynı katılımcılara uygulanmıştır. İkinci aşamanın pilot uygulaması değerlendirildikten sonra fizik alan uzmanı ve fizik eğitimi uzmanı görüşü ile son haline güncellenmiştir. Fizik eğitimi uzmanı rutin olmayan problem kurma etkinliğindeki 2. ve 3. problem kurma durumlarının görsellerle daha anlaşılır olması gerektiğini belirtmiştir. Fizik alan uzmanı ise etkinlik yaprağındaki problem durumlarının fizik problemi kurmak için yeterli veriyi içerdiğini belirtmiştir.

Son şekli verilen uygulanmanın ilk bölümünde 1, 2, 3, ve 4. Sınıf fizik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen 40 öğretmen adayına farklı zamanlarda problem kurma bilgi formu görüş ve bilgilerini almak için online ders ortamında uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının problem kurmaya dair bilgi ve görüşleri alındıktan sonra her bir sınıftan rastgele 5 öğretmen adayı olmak üzere toplam 20 öğretmen adayı araştırmanın ikinci kısmı için seçilmiştir. Her sınıf grubundan rastgele seçilen öğretmen adaylarına ayrı olarak online ders ortamında rutin olmayan problem kurma yaklaşımı hakkında 30 dakikalık sunum yapılmıştır. Sunum sonrası her bir grubun katılımcısından problem kurma etkinliği kapsamında 4 soruluk rutin olmayan problem kurmaları istenmiştir. Son olarak bu etkinlik kapsamında başlangıçta uygulanan problem kurma görüş formundaki 7. 8. 9. ve 10.

sorular katılımcıların etkinlik öncesi ve sonrası görüşlerini karşılaştırmak için tekrar uygulanmıştır. Ayrıca graplardan üst bilişe yönelik problem kurma görüş formunu doldurmaları istenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada nitel veri toplama amacıyla aşağıdaki veri toplama araçları gönüllü katılıma yönelik kullanılmıştır.

Problem kurma yaklaşımı bilgi formu. Problem kurma yaklaşımı bilgi formu araştırmacı tarafından, fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma yaklaşımına dair bilgilerini ve görüşlerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Toplamda 12 sorudan oluşan formda öğretmen adaylarına rutin olmayan problem ve eğitimde problem kurma yaklaşımına dair ön bilgileri sorulmuştur. Ayrıca ortaöğretim ve üniversitedeki eğitim hayatlarında fizik veya başka bir alanda problem kurma çalışmaları yapıp yapmadıklarına dair sorulara yer verilmiştir. Form araştırmacının rutin olmayan problem kurma etkinliği aşamasından sonra tekrar kullanılacağı için problem kurma yaklaşımına dair bakış açılarını değerlendiren sorular da forma eklenmiştir. Formun orijinal hali Ek-2’de verilmiştir.

Rutin olmayan problem kurma etkinlik yaprağı. Araştırmacının etkinlik kısmında fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma becerilerini incelemek ve etkinlik esnasında kullandıkları üst bilişe yönelik görüşlerini daha sonra belirlemeleri için 4 soruluk bir etkinlik yaprağı oluşturulmuştur. Geliştirilen bu etkinlikte öğretmen adaylarından kurmaları istenilen problem konularının Talim Terbiye Kurulu tarafından güncel olarak hazırlanmış ortaöğretim fizik öğretim programı ile ilgili olmasına dikkat edilmiştir. Dolayısıyla, 9, 10, 11 ve 12. Sınıf MEB Talim Terbiye Kurulu’nun öğretim programındaki kazanımlar dikkate alınmıştır. Öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda katılımcılardan sadece mekanik konularına dair rutin olmayan problemler oluşturmaları istenmiştir; böylece etkinlikte yer alan konular araştırmacının yapıldığı üniversitenin Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda okuyan tüm öğrencilerin 1. yarıyılıda “Mekanik I” adı altında aldıkları dersin içeriğini oluşturmaktadır. Araştırmacının uygulamaları da 2. yarıyılıda yapıldığı için hiçbir katılımcıdan henüz dersini almadığı bir fizik konusuna dair problem oluşturmaları istenmemiştir.

Etkinlik kağıdının ilk dört sorusunda öğretmen adaylarından Newton mekaniğini kapsayan konularda 4 tane rutin olmayan problem kurup çözmeleri istenmiştir. (Ek-3) Son soruda ise öğretmen adaylarından istedikleri herhangi bir mekanik konusunda rutin olmayan bir problem kurmaları istenmiştir.

Üst bilişe yönelik problem kurma görüş formu. Üst bilişe yönelik problem kurma görüş formu araştırmacı tarafından gerekli literatür çalışması yapıldıktan sonra, öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma etkinliğini yaparken kullandıkları üst bilişsel stratejileri değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Karakelle ve Saraç'a (2010) göre genel olarak üst bilişin ölçme ve değerlendirilmesi için kullanılan tekniklerin, üst bilişsel performansın icrası ile zamandaşlığına göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre üst bilişin değerlendirilmesine yönelik çalışmaları eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan çalışmalar olarak ikiye ayırabiliriz. Eş zamanlı yapılan araştırmalarda katılımcılardan, performans icra edildiği esnada üst bilişe yönelik kararlar alması istenir. Dolayısıyla, birey performansı yerine getirirken, üst bilişe yönelik form veya testleri de doldurur veya yüksek sesle düşünme protokolleri ölçümü ile zihinsel olarak yaptıklarını sözel ifadelerle dile getirir. Eş zamanlı olmayan çalışmalarda ise üst bilişsel etkinlik, görev veya performansın icrasından bağımsız bir zamanda uygulanır. Farklı yaş grupları için uygulanan Likert tipi soru listeleri ile bireyin sorgulamak istenilen davranış ve özellikleri değerlendirilir.

Üst bilişe yönelik problem kurma görüş formu, araştırma online ortamda yapıldığı için eş zamanlı olmayan çalışma kapsamında uygulanmıştır. Katılımcılara rutin olmayan problem kurma etkinliğinden hemen sonra görüş formu uygulanmıştır; böylece geçerliliği arttırmak adına, katılımcıların etkinlikte yürüttüğü üst bilişsel işlemleri unutmadan formu doldurmaları sağlanmıştır.

Üst bilişe yönelik problem kurma görüş formu Likert-tipi sorulardan oluşmaktadır. Likert-tipi sorular araştırılan konu hakkında tutum ve görüş içeren ifadeler ve bu ifadelere yönelik seçeneklerden oluşmaktadır. Likert-tipi soruların kullanıldığı formlar Likert ölçeğinden farklılık göstermektedir. Liker tipi soruların kullanıldığı araştırmalarda kullanılan sorulardan elde edilen değerlerin toplam ortalaması kullanılarak genel bir çıkarımda bulunma amacı yoktur. Likert ölçeğinde ise amaç geliştirilen ölçekte kullanılan tüm soruların birleştirilmiş değeri ile araştırmaya katılan kişilerin genel tutumunu belirlemektir (Aslan, Şimşek & Turan, 2015). Bu sebepten dolayı Likert-tipi soruların ve Likert ölçeğinin analizi de

birbirinden farklılık göstermektedir. Boone'ye (2012) göre Likert tipi soruların analizinde aritmetik ortalama yerine basit düzeyde mod, medyan kullanılması daha doğrudur. Likert- ölçeğinin analizinde ise nicel yöntemeye dayalı daha yoğun istatistiksel hesaplamalar içeren analizler kullanılmalıdır.

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının rutin olmayan problemler kurarken kullandıkları üst bilişsel becerilerine dair görüşleri alındığı için üst bilişse yönelik problem kurma görüş formu Likert-tipi sorulardan oluşmaktadır. Sorular öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma etkinliği esnasında verdikleri üst bilişsel kararlara (öğrenmenin kolaylığı, öğrenme kararlari, bilme hissi, cevaba duyulan güven) göre ayrı gruplarda değerlendirilmiştir.

Etkinlik sonrası problem kurma görüş formu. Öğretmen adaylarına rutin olmayan problem kurma etkinliğinden hemen sonra başlangıçta uygulanan problem kurma görüş formundaki bazı sorular öğretmen adaylarının problem kurma etkinliği sonrasında görüşlerini karşılaştırmak için tekrar sorulmuştur çünkü bu sorular öğretmen adaylarının problem kurma yaklaşımının fizik eğitiminde kullanılabilirliğine dair ve meslek hayatlarında tercih edip etmeyecekleri hakkındaki görüşlerini tekrar ele alan sorulardır. Form, rastgele seçilen 20 öğretmen adayının etkinlik öncesi ve sonrası görüşlerini karşılaştırmak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Etkinlik sonrası problem kurma görüş forumundaki sorular aşağıdaki gibidir.

1. Genel olarak problem kurma özel olarak rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır? Açıklayınız.

2. Meslek hayatınızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.

3. Sizce problem çözmek mi daha zor bir süreçtir yoksa problem kurmak mı? Açıklayınız

4. Size bildiğiniz bir fizik konusu verilse problem hazırlayabileceğinizi düşünür müsünüz?

Verilerin Analizi

Bu çalışmada araştırmannın geçerliğinin ve güvenilirliğinin sağlanabilmesi için toplanan veriler ayrıntılı şekilde rapor edilmiş ve verilerin analiz süreçleri detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Çünkü nitel araştırmalarda nicel araştırmalar gibi geçerliliği ve

güvenirliği kanıtlayacak sayısal veriler olmadığı için daha ayrıntılı bir incelemeyi gerektirir (Başkale, 2016). Nitel veri toplama araçlarıyla toplanan verilerden içerik analizi yapılarak bulgulara ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından elde edilen veriler alt kategorilerde gruplandırılarak tabloladıştırılmış ve bulgular yorumlanmıştır. Etkinliklerden elde edilen puanlamalarla son anket verilerinden elde edilen kategorileştirilmış görüşler birbiri için kanıt olarak değerlendirilmıştir. Ayrıca öğretmen adaylarına ait problem kurma görüş formundaki araştırmanın alt problemlerine yönelik olan sorular rutin olmayan problem kurma etkinliği sonrasında da tekrar sorulduğu için birbirleriyle karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Problem kurma görüş formuna ait verilerin analizi. Araştırmanın birinci kısmında öğretmen adaylarına uygulanan problem kurma yaklaşımı bilgi ve görüş formunun analizi yapılırken, öncelikle öğretmen adaylarının online ortamda gönderdikleri formlar genel olarak incelenmiştir. Formların değerlendirme açısında elverişli olduğu anlaşıldıktan sonra her bir form öğretmen adaylarının sınıflarına göre A, B, C ve D olarak gruplara ayrılmıştır. Gruplardaki her bir öğretmen adayına A1, A2.....A10, B1,B2.....B10 olarak kod verilmiştir. Görüş formundaki maddeler analiz edilirken bazı sorulara verilen cevaplar gruplandırılarak tabloladıştırılmıştır. Bazı sorularda ise öğretmen adaylarının yorumlarına direkt yer verilmiştir. Tabloladıştırılan maddelerde duruma göre bazı öğretmen adaylarının yorumlarına da yer verilmiştir.

Rutin olmayan problem kurma etkinliğinin analizi. 40 öğretmen adayı içerisinde her bir sınıftan 5 kiři olmak üzere rastgele sečilten 20 kişinin tasarladıkları sorular puanlama rubriğine göre her bir soru için 70 üzerinden ayrı ayrı puanlanmış ve toplamları alınmıştır. Daha sonra sınıf bazlı aritmetik ortalaması alınarak birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Rutin olmayan problem kurma etkinliği puanlama rubriği. Öğretmen adaylarının araştırmanın 2. kısmında tasarladıkları rutin olmayan problemleri puanlayabilmek için araştırmacı tarafından puanlama rubriği geliştirilmıştir. Rubrik hazırlanırken araştırmanın konusuna göre öncelik olarak öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin rutin olmayan özelliklere sahip bir fizik problemi olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının problem durumlarına, yönerge senaryosunda verilenleri eksiksiz bir şekilde yer vermeleri, tasarlanan problemin yapısını puanlamak açısından dikkat edilen ikinci başlık olmuştur. Bu kapsamda

rubriğin öncelikli puanlama başlıklarını kurulan problemin türü ve yapısı oluşturmaktadır.

Rubiğin oluşturulmasında Ergün, Gürel ve Çorlu'nun (2011) üniversite 1. Sınıf temel fizik dersinde öğrencilerin problem tasarlama performansını değerlendirmek için geliştirdikleri rubrik incelenmiştir. Bu rubriğe göre üniversite öğrencilerinin kurdukları fizik problemlerini değerlendirme kriterleri olarak aşağıdaki başlıklar verilmiştir.

1. Problemin Anlaşılabilirliği (Dil ve Anlatım)

Bu kriterde problemin açık ve anlaşılır şekilde ifade edilmesi dikkate alınmıştır. Soruda verilenlerin, istenilenlerin ve varsa şeklin soru metni ile uyumuna dikkat edilerek puanlamalar yapılmıştır.

2. Problemin Fizik İlkeleriyle Uyumu

Bu başlıkta problemdeki verilen bilgi, kavram ve şekillerin fizik ilkelerine uygunluğu dikkate alınmıştır. Metinde verilen sayısal değerlerin ve problem senaryosunun fizik ilkelerine uygun olmasına rağmen gerçek hayatla olan uyumu da puanlamaya eklenmiştir.

3. Problemin Yapısı

Rubrikte problemin yapısı problemin çözümüne göre hazırlanmıştır. Problemin çözümünde kullanılan denklem sayısına göre kademeli olarak puanlama yapılmıştır.

4. Sorulan Soru Sayısı

Bu başlıkta problem metninin kaç soru içerdiği dikkate alınmıştır. Aynı metin içerisinde kaç adet soru sorulduğuna bakılarak puanlama yapılmıştır.

5. Problemin Türü

Problemin türü başlığında tasarlanan problemin çözümünün zorluk seviyesine bakılmıştır. Problemin basit alıştırmaya seviyesinde bir problem olması veya düşünme gerektiren zorluk seviyesi yüksek bir problem olma özelliklerine bakılarak puanlama yapılmıştır. Rubriğin bu kısmı biraz daha göreceli olduğu için problemin türünün belirlenmesi değerlendirme esnasında araştırmacıya bırakılmıştır.

6. Problemin Çözülebilirliği

Bu başlıkta tasarlanan problemde verilen bilgilerin ve problem metninin problemin çözülebilir bir problem olması için yeterli olup olmadığına bakılmıştır.

Kategoriler Ergün, Gürel ve Çorlu'nun araştırmalarındaki öncelik sırasına göre farklı katsayılarla puanlanmıştır. En yüksek puanlama " Problemin Anlaşılabilirliği (Dil ve Anlatım)" ve " Problemin Yapısı" başlıklarında yapılmıştır.

Öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma etkinliğinde hazırladıkları problemleri değerlendirmek için yukarıda verilen kategorilerin içeriği araştırmanın öncelik amacına göre yeniden düzenlenmiştir. Buna göre adaylarının oluşturdukları soru sayısının araştırmanın amacında önemi olmadığı için "sorulan soru sayısı" başlığı rubrikten çıkarılmıştır. Rutin olmayan problem kurma etkinliğinde öğretmen adaylarından kurdukları problemleri çözmeleri de istendiğinden dolayı rubriğe " problem kurucunun yönergeye göre kurduğu problemi doğru bir şekilde çözmesi" başlığında yeni bir kategori eklenmiştir. Rubrikte araştırmanın amacına göre puanlamada öncelik " Problemin türü ve yapısı" başlıklarına verilmiştir. Tabloda bu değişikliklerden sonra elde edilen puanlama yönergesinin en son haline yönelik değerlendirme kriterleri ve alt basamaklar görülmektedir. Ayrıca Ek-5'te rubriğin son hali yer almaktadır.

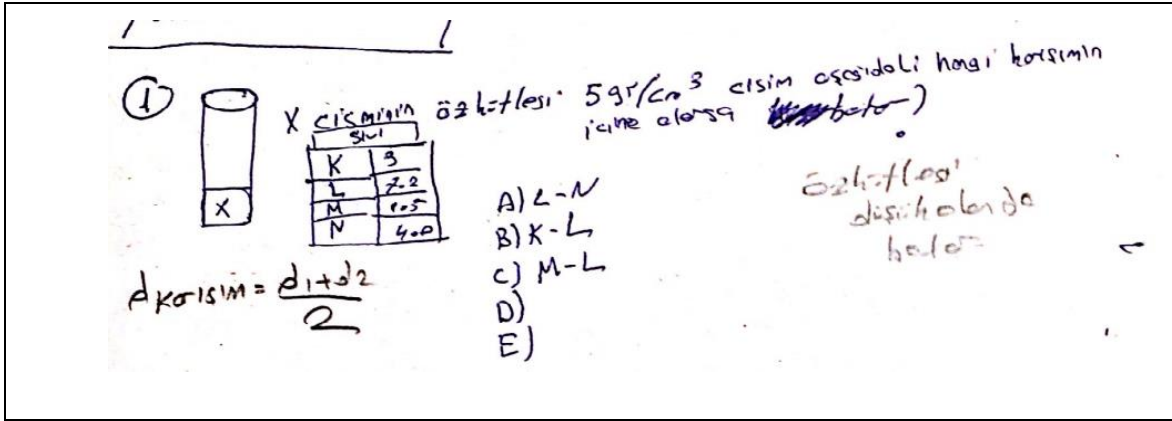
Rutin Olmayan Problem Kurma Etkinliği Rubriği'nin Puanlaması

Rutin olmayan problem kurma etkinliği puanlama rubriğini hazırlamak için 6 tane ölçüt başlığı ilgili literatür taraması yapılarak ve uzman görüşü alınarak belirlenmiştir. Ölçüt başlıklarının puanlaması öğretmen adaylarının kurdukları problemler incelenerek yönergeye son hali verilmiştir.

Problemin türü. 1. ölçüt olan " problem türü" başlığında tasarlanan problemin istenen duruma göre rutin olmayan, çözerken üzerinde ayrıntılı düşünme ve analiz gerektiren problem olma haline bakılmıştır. Rutin olmayan problemler çözümü üst düzey düşünme becerileri gerektiren yoruma dayalı veya birden fazla çözüm basamağı olan, çözümü tek bir formüle bağlı olmayan yaratıcı problemlerdir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının oluşturdukları problemler sadece kavram ve formül öğretmeye dayalı rutin problemler ve boş bırakılan durumlar bu başlık için puanlamaya alınmamıştır çünkü araştırmanın amaçlarından birisi de öğretmen

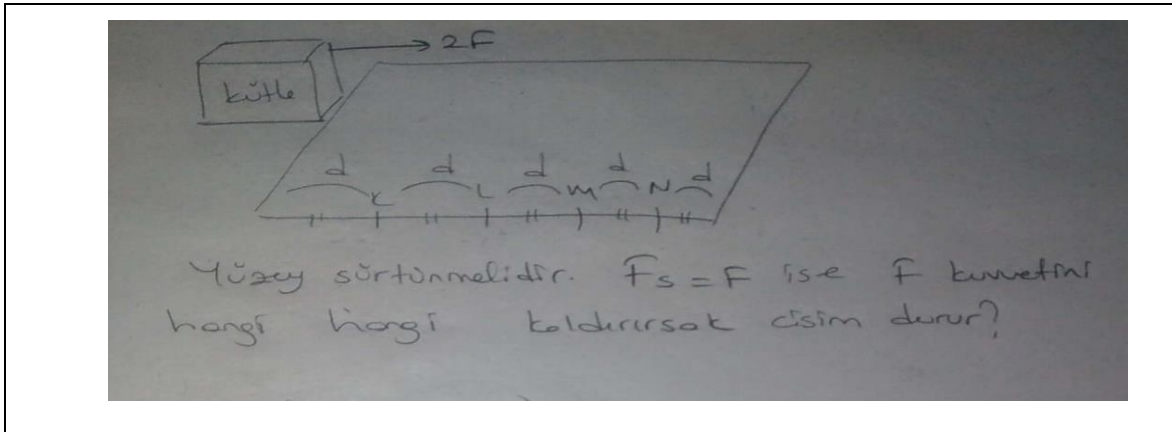
adaylarının rutin olmayan problem kurma becerilerini değerlendirmektir. Bu başlıkta sadece rutin olmayan problemler 20 tam puan olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Örneğin aşağıda A1 kodlu öğretmen adayının 1. Problem durumu için kurduğu fizik sorusu rutin bir problemdir. Sorunun çözümü için kavramsal olarak X katısının batması için yoğunluğu kendisinden küçük olan sıvı içerisine atılması gerektiğini bilmek yeterlidir. Soru bilgi ölçme niteliğinde olup düşünme gerektirmeyen bir soru olduğu için problem türü kategorisinde 0 puan almıştır.



Şekil 3. A1 kodlu öğretmen adayının 1. sorusu

B4 kodlu öğretmen adayının 2. Problem durumunda, sorusu hem anlaşılır olmadığı için hem de sorunun çözümünde yetersiz bilgi olmasıyla birlikte soru kavram düzeyinde iş formülü üzerine kurulu basit bir soru olduğundan rutin olmayan problem özelliklerini göstermemektedir. Dolayısıyla 0 puan almıştır.



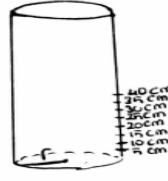
Şekil 4. B4 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu

Problem türü kategorisinde 20 puan alma durumu. D4 kodlu öğretmen adayının 1. Problem durumu için tasarladığı soru incelendiğinde sorunun çözümü için öncelikle sıvıların karıştırıldıktan sonraki öz kütlesini belirlemek gerekir. Daha sonra küp ile karışımın öz kütleleri karşılaştırılarak küpün sıvı içerisinde hangi

konumda dengede kalacağı belirlenir ve bu denge durumuna göre küpün batan hacmi ile yer değiştireceği sıvı seviyesi için gerekli matematiksel işlemler yapılarak sonuca ulaşılır. Soru, birden fazla çözüm basamağı içerdiğinden dola ve bu basamakların nasıl kullanılacağı daha çok düşünme gerektirdiğinden dolayı algoritma temelli rutin olmayan bir problemdir. Dolayısıyla problem türü kategorisinde 20 tam puan almıştır.

1.

SIVI	ÖZ KÜTLE (g/cm ³)
K	3
L	7.2
M	1.5
N	4



Şekilde görüldüğü gibi $r = 10$ cm yarıçaplı silindirik bir kap bulunmaktadır. Silindirik kabın tabanından itibaren yükseklik değerleri, şekildeki gibi belirtilmiştir.

Tabloda özkütle değerleri verilen sıvılardan, kap içerisine, 5 cm derinliğine kadar K sıvısı, daha sonra 10 cm derinliğine kadar L sıvısı, 20 cm derinliğine kadar M sıvısı ve son olarak 25 cm derinliğine kadar N sıvısı eklenmiştir. Bu sıvılar homojen olarak karışmaktadır.

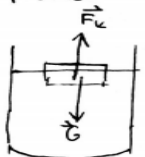
Bu karışım içerisine 8 cm, 7.5 cm ve 5 cm kenarlı dikdörtgen prizması atılıyor. Bu prizmanın özkütlesi 1.72 g/cm³ tür. Bu durumda karışım olan sıvı hangi yükseklik seviyesine gelir? ($\pi = 3$)

$$V_K = \pi (10)^2 5 = 1500 \text{ cm}^3 \quad V_L = \pi (10)^2 10 = 3000 \text{ cm}^3$$

$$V_M = \pi (10)^2 20 = 6000 \text{ cm}^3 \quad V_N = \pi (10)^2 10 = 3000 \text{ cm}^3$$

$$d_{\text{karışım}} = \frac{m_K + m_L + m_M + m_N}{V_K + V_L + V_M + V_N} = \frac{d_K V_K + d_L V_L + d_M V_M + d_N V_N}{V_K + V_L + V_M + V_N}$$

$$= \frac{(3 \cdot 1500) + (7.2 \cdot 3000) + (1.5 \cdot 6000) + (4 \cdot 3000)}{1500 + 3000 + 6000 + 3000} = \frac{25800}{7500} = 3.44 \text{ g/cm}^3$$

$$V_{\text{prizma}} = (8 \text{ cm}) (7.5 \text{ cm}) (5 \text{ cm}) = 300 \text{ cm}^3$$


$$|\vec{F}_k| = |\vec{G}|$$

$$V_{\text{batan}} d_{\text{sıvı}} g = V_{\text{cisim}} d_{\text{cisim}} g$$

$$V_{\text{batan}} = \frac{V_{\text{cisim}} d_{\text{cisim}}}{d_{\text{sıvı}}} = \frac{(300) (1.72)}{3.44} = 150 \text{ cm}^3$$

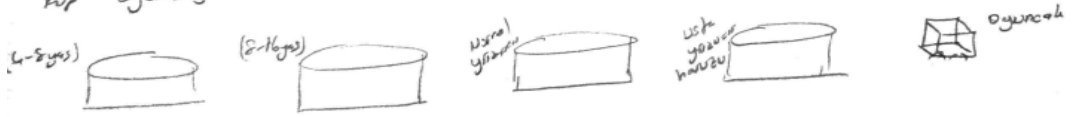
$$V_{\text{batan}} = V_{\text{yer değiştiren sıvı}} = 150 = \pi (10)^2 h' \Rightarrow h' = 0.5 \text{ cm}$$

$$\text{Son yükseklik} = 25 \text{ cm} + 0.5 \text{ cm} = 25.5 \text{ cm}$$

Şekil 5. D4 kodlu öğretmen adayının 1. sorusu

Aşağıda D7 kodlu öğretmen adayının kurduğu problemde ise bir senaryo durumundan bahsedilmiştir. Bu senaryo durumuna göre verilen sayısal ve sözel bilgiler sorunun çözümüne yönelik yorumlanmalıdır ve bu yoruma göre bir çözüm stratejisi belirlenmelidir. Günlük yaşam temelli rutin olmayan soru özelliklerine sahip olan bu problem 20 tam puan almıştır.

1) Dört kişilik bir aile tatil için havuzlu bir otel düşünmektedirler. En son iki çocuk havuzu iki tane yetişkin havuza sahip bir otele karar kılıp giderler. Bu havuzların özellikleri yüzücülerin kolay yüzmesini amaçlamıştır. Çocuk havuzunun 4-8 yaş için alanının öz kütlesi $7,2(\text{gr}/\text{cm}^3)$ 'dir. 8-16 yaş için olan $4\text{gr}/\text{cm}^3$ öz kütleye sahiptir. Bireylerin havuzu ise usta yüzücüler ve normal yüzücüler şeklinde ayrılmıştır. Bu havuzlarda sırasıyla $3\text{gr}/\text{cm}^3$ ve $1,5\text{gr}/\text{cm}^3$ öz kütleli sular ile doldurulmuştur. 5 yaşındaki Consu 20gr 'lık küp şeklindeki oyuncakı havuza koyarak parmağıyla ittiği için 13 yaşındaki abisine oyununu göstermek için gider fakat oyuncak havuzun üstünde değil ortasında durur. Bu duruma soğuşan abisi anlatmak için anne-babasının yanına gider. Bu havuzlarda durum ne olur. Küp oyuncakın hacmi nedir? (Anne usta yüzücü baba normal yüzücü havuzundadır)



Görüşüm

$$\rho_{\text{oyuncak}} = \frac{m}{V}$$

$$F_{\text{net}} = 0$$

$$\rho_{8-16 \text{ yaş}} \text{ havuzunun} = \rho_{\text{oyuncak}} = 4\text{gr}/\text{cm}^3$$

$$4\text{gr}/\text{cm}^3 = \frac{20\text{gr}}{V}$$

$$V = 5\text{cm}^3$$

$$F_{\text{net}} = 0$$

$$F_{\text{net}} = V_b \cdot \rho_b \cdot g$$

$$20\text{g} = V_b \cdot 7,2 \cdot g$$

$$V_{\text{cisim}} = 2,77\text{cm}^3 \text{ iken}$$

$$V_{\text{cisim}} \text{ batmıştır.}$$

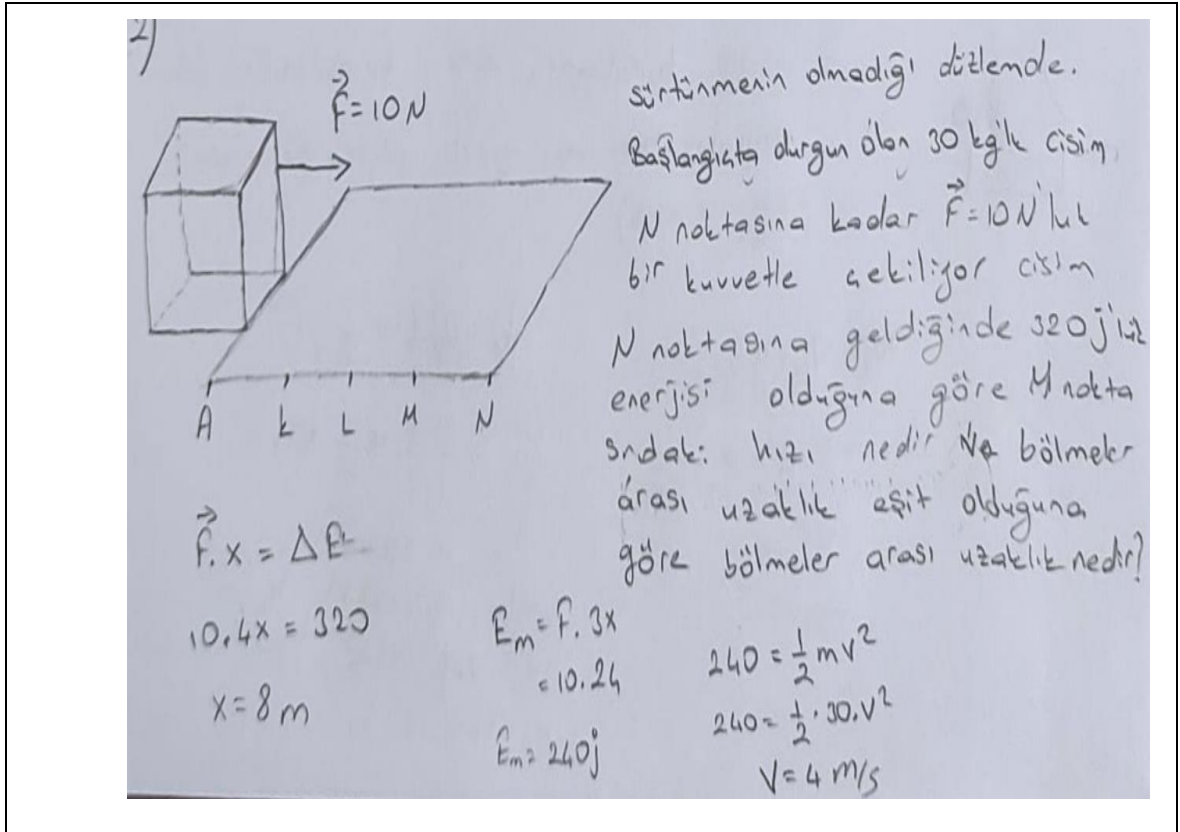
Anne ve babasının yüzdiği havuzda cisim tamamen batmıştır.

Şekil 6. D7 kodlu öğretmen adayının 1. sorusu

Problemin yapısı. 2. ölçüt olan problemin yapısı başlığında öğretmen adayları tarafından kurulan problemlerin istenen yönergede eksiksiz bir şekilde kurulmuş olmasına dikkat edilmiştir. Etkinlik yaprağındaki problem oluşturma durumlarında öğretmen adaylarından kendilerine verilen açık uçlu durumla ilgili problem tasarımları istenmiştir. Bu açık uçlu durumlarda öğretmen adaylarından kendilerine sunulan verileri eksiksiz kullanmak şartıyla isteğe bağlı farklı veriler de ekleyerek problem kurmaları istenmiştir. Yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliğine örnek olan bu süreçte öğretmen adaylarına veriler ve şekillere göre belli mekanik konularından problemler kurmalarına dair yönergeler verilmiştir. Öğretmen

adaylarının yarı yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri sürecinde üst bilişsel bilgi ve becerilerini daha aktif hale getirebilmeleri açısından problemin istenilen yönergede kurulması araştırmancının amacına göre önemli bir puanlama başlığı olmuştur. Dolayısıyla tasarlanan problemlerde sayıya bakılmaksızın herhangi bir eksik veri olması problemin yapısı kriterinde 0 puana karşılık gelmektedir. Verilerin tam olarak soruda yer alması ise 15 puandır.

Problemin yapısına 0 puan verme durumu. Rutin olmayan problem kurma etkinlik yaprağının 2. Senaryo durumunda oluşturulacak sorunun yüzeyin sürtünmeli olma durumuna göre hazırlanması istenmiştir. C1 kodlu öğretmen adayı soruyu sürtünmenin olmadığı düzleme göre hazırlamıştır, dolayısıyla problemin yapısı başlığı için 0 puan verilmiştir.



Şekil 7. C1 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu

Problemin yapısına 15 puan verme durumu

D9 kodlu öğretmen adayı 2. problem kurma senaryosundaki verileri yönergelerin tamamını eksiksiz olarak sorusunda yer verdiği için tam puan almıştır.

Problem 2!

Şekildeki yatay yolun yalnız KM arası sürtümsüzdür. Şekildeki $2F$ kuvveti K noktasından M noktasına kadar uygulanmaktadır. Cismin M noktasındaki hızının büyüklüğü $3a$, N 'daki hızının büyüklüğü $4a$ 'dır. Buna göre, KM arasındaki sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç F 'dir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir)

Çözüm: Yapılan iş enerji değerine eşittir. $w = \Delta E$

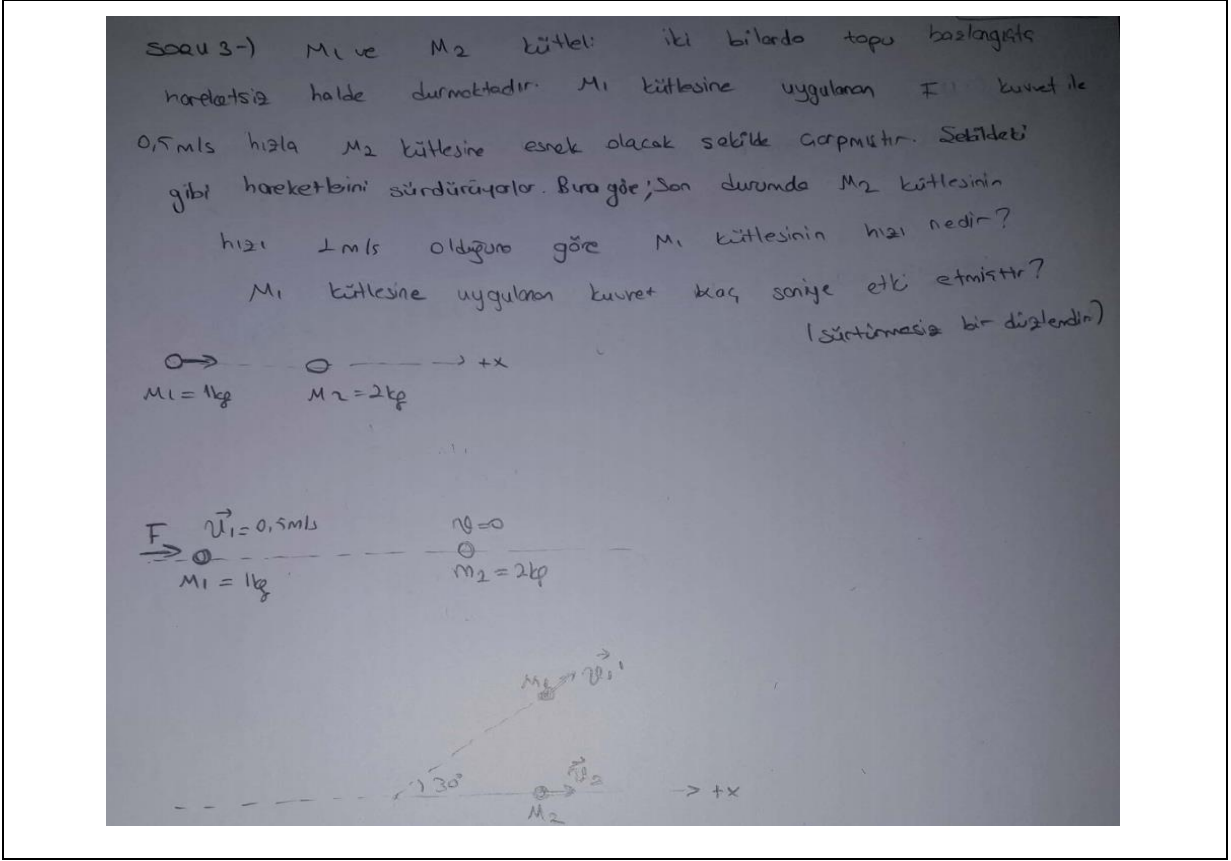
KM arası için $(2F - f_s) \cdot 2x = 3E$ ($E = \frac{1}{2}mv^2$ ise $\frac{1}{2}m(3a)^2 = 3E$ 'dir)
 $4Fx - 2f_sx = 3E$ ($\Delta E = 3E - 0 = 3E$)

MN arası için $2F \cdot x = 7E$ ($E = \frac{1}{2}mv^2$ ise $\frac{1}{2}m(4a)^2 = 16E$ 'dir)
 $E = \frac{4Fx}{7}$ ($\Delta E = 16E - 3E = 7E$)

Şekil 8. D9 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu

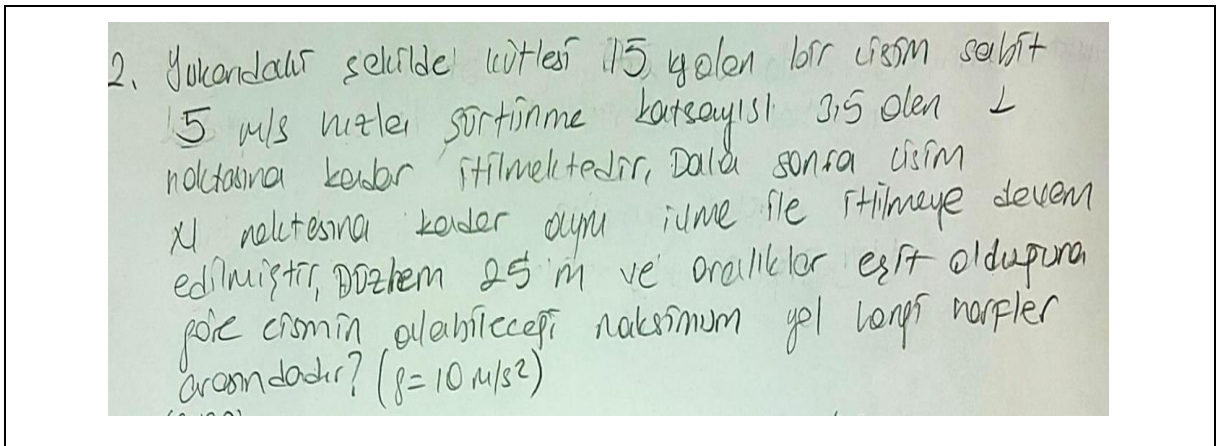
Problemın fizik ilkeleriyle uyumu/bilimsellik. Rubriğin 3. ölçütünde, hazırlanan sorudaki sayısal verilerin, problemin çözümünün ve problem senaryosunun fizik ilkeleriyle uygun olmasına dikkat edilmiştir. Problemın bilimsel olarak geçerliliği yoksa 0 puan verilmiştir. Sayısal hesaplamalar içeren sorularda veriler fizik formüllerine uygun fakat gerçek hayatla ilgisi yoksa 5 puan verilmiştir. Problem fizik ilkeleriyle tamamen uyumlu ise tam 10 puan verilmiştir.

Problemın bilimsellikle uyumuna 0 puan verme durumu. B6 kodlu öğretmen adayının 3. Problem kurma durumu için hazırladığı itme momentum ile ilgili soruda bardo toplarının çarpıştıktan sonraki hareketleri momentumun hem vektörel hem de sayısal olarak korunumu açısından mümkün değildir. Bu sebepten dolayı sorunun çözümü de mümkün değildir.



Şekil 9. B6 kodlu öğretmen adayının 3. sorusu

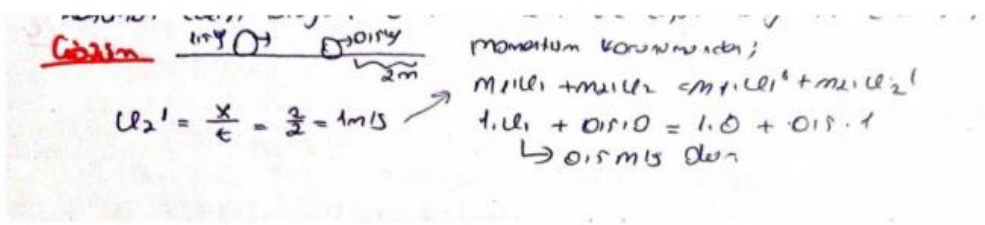
Problemin bilimsellik uyumuna 5 puan verme durumu. D8 kodlu öğretmen adayının 2. problem durumu için hazırladığı soruda yüzeyin sürtünme katsayısı 3,5 olarak verilmiştir. Fizikte sürtünme katsayısı genellikle 0-1 arası değişir. Bazı durumlarda katsayı 1.7 ye kadar çıkabilir, fakat 3.5 gerçek hayatla ilgisi olmayan bir değerdir. Soruda verilen sürtünme katsayısı çözümde matematiksel olarak kullanılabilir olmasına rağmen gerçek hayatla uyumsuz olmasından dolayı "bilimsellik" kategorisinde 5 puan almıştır.



Şekil 10. D8 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu

Problemin fizik ilkeleriyle uyumuna 10 puan verme durumu. A10 kodlu öğretmen adayının 3. Problem kurma durumu için hazırladığı soru problemin fizik ilkeleriyle uyumu açısından incelendiğinde 10 puan almıştır.

3) Bir bilardo yarışmasında berabere kalan Ecem ile Nazlı için bir tur daha oynatılacaktır Ecem kazanması için geçmiş zamanda fizik dersinde gördüğü konuyu hatırlıyor ve topu atması gereken hızı hesaplıyor “ 2 topun arasındaki yolu 1 kg’lık top atıldığı hız ile alıyor ve 0,5 kg’lık çarpıyor topun 2m uzağındaki deliğe girmesi için sadece 2 saniyem var ve toplar çarpıştığında 1kg’lık topum duruyor olsa 0,5kg’lık topsa hızlanarak 2 metre yolu 2 saniyede olsa, o halde ben topa.... hız ile vurursan maçı kazanabilirim” diyor Maç sonunda kazanan Ecem oluyor. O halde Ecem ilk topu hangi hız ile atmıştır?



Cözüm

$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 u_1' + m_2 u_2'$

$1 \cdot u_1 + 0.5 \cdot 0 = 1 \cdot 0 + 0.5 \cdot 1$

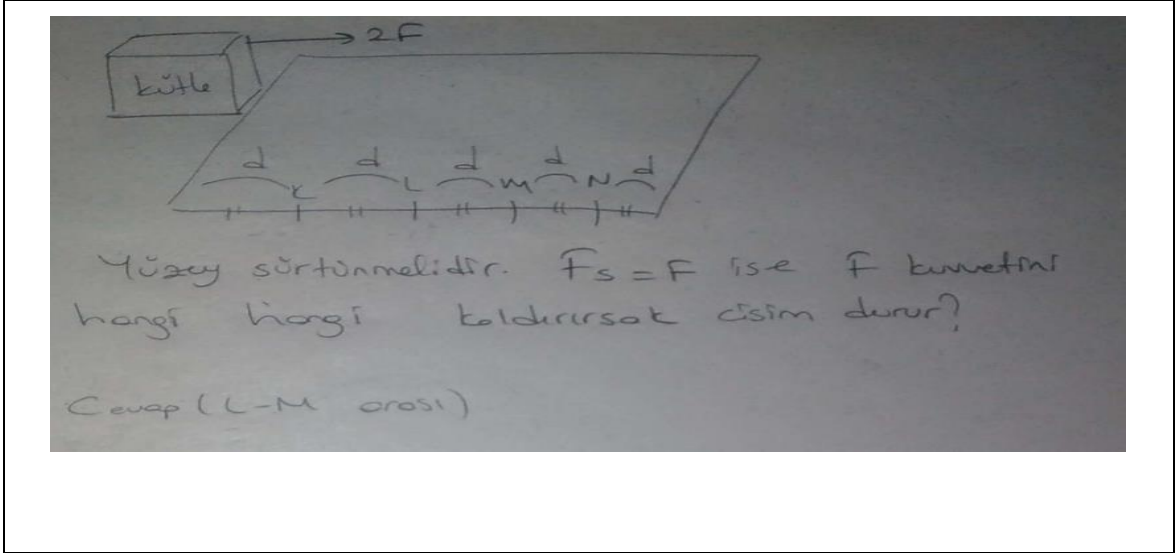
$\rightarrow 0.5 \text{ m/s}$ den

$u_1 = \frac{x}{t} = \frac{2}{2} = 1 \text{ m/s}$

Şekil 11. A10 kodlu öğretmen adayının 3. sorusu

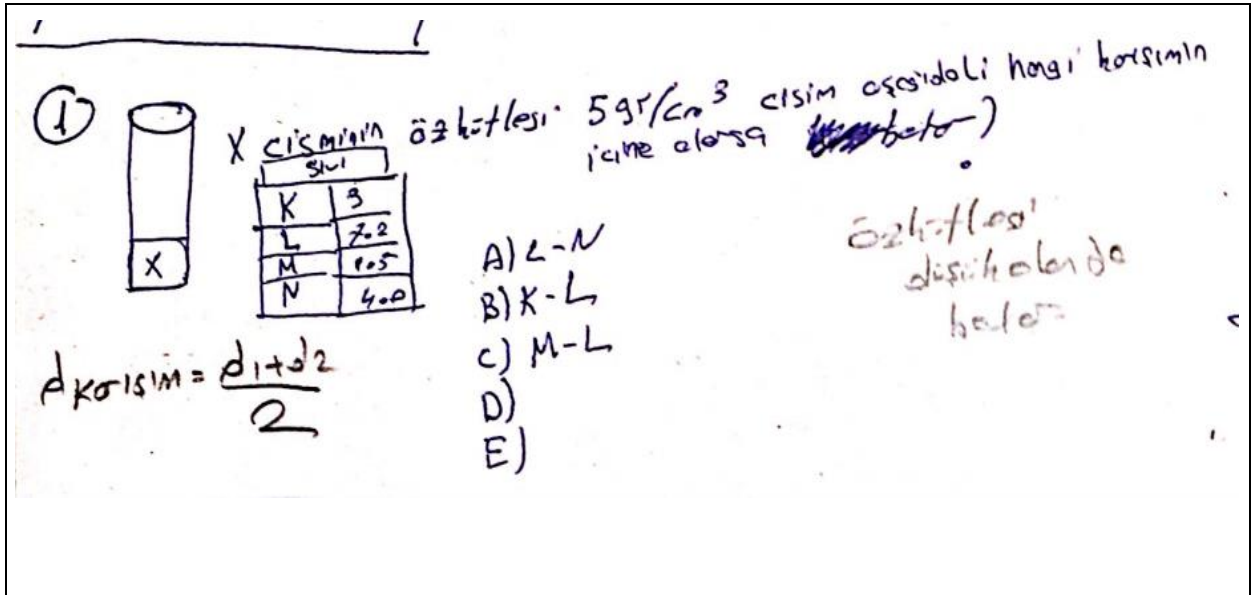
Problemin çözülebilirliği. Problemin çözülebilirliği kriterinde öğretmen adaylarının tasarladıkları soruların dışarıdan bir uzman tarafından çözülebilir olmasına dikkat edilmiştir. Ölçütte problemin yapısına göre geçerli bir çözümünün olmasına, problemde verilen bilgilerin doğru ve yeterli verilmesine dikkat edilerek bir puanlama sırası yapılmıştır.

Problemin çözülebilirliği kategorisinde 0 puan alma durumu. B4 kodlu öğretmen adayının 2. Problem durumu için hazırladığı sorunun yapısı geçersizdir. Soruda kütlelerin durması için F kuvvetinin hangi şartlarda kaldırıldığına dair yeterli açıklama yapılmamıştır. Soruda problem metnin açık olmaması ve soru kalıbında yeterli verinin olmaması da sorunun çözümünü geçersiz kılmaktadır.



Şekil 12. B4 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu

Problemin çözülebilirliği kategorisinde 5 puan alma durumu. A1 kodlu öğretmen adayının 1. Problem durumu için hazırladığı soruda X cisminin hangi sıvı karışımının içinde hangi sıvıdan ne kadar olduğu belirtilmemiştir. Dolayısıyla karışımların öz kütlelerine dair kesin bilgi verilemez. Her ne kadar çözüm için karışımın öz kütlesi için sıvıların öz kütlelerinin toplamının yarısı verilse de (eşit hacimli oldukları varsayılp) bu durum soru metninde belirtilmediği için problemdeki bilgiler çözüm için yeterli değildir.



Şekil 13. A1 kodlu öğretmen adayının 1. sorusu

Problemin çözülebilirliği kategorisinde 8 puan alma durumu. C2 kodlu öğretmen adayının 4. Problem durumu için oluşturduğu soruda uçan balonun sahip olduğu 5m/s hız gereksizdir. Eğer soruda yükseklik verilmemiş olup uçan balonun uçtuğu süre verilseydi yüksekliği bulmak için balonun hızı kullanılabilirdi. Problem durumunda verilen $V=5\text{m/s}$ verisi gereksiz olduğu için soru 8 puan almıştır.

Scat hava balonuna birim bir turist yerdan yüksekligi 20m olduğu sırada elindeki telefonunu düşürmüştür. Telefon serbest düşüş hareketine başlamıştır. 1 Saniye sonra telefonun konumunu ve hızını hesaplayınız.

Çözüm = $y-y_0 = (5 \text{ m/s})(1s) + \frac{1}{2}(-9.80 \text{ m/s}^2)(1s) = 0.1m$

$v_y = (5 \text{ m/s}) + (-9.80 \text{ m/s}^2)(1) = -4.8 \text{ m/s}$

Şekil 14. C2 kodlu öğretmen adayının 4. sorusu

Problemin çözülebilirliği kategorisinde 10 puan alma durumu. C10 kodlu öğretmen adayının 4. Problem durumu için oluşturduğu soruda verilen dataların hepsi eksiksiz bir şekilde kullanılmış ve sorunun çözümü için uygundur. Dolayısıyla 10 puan almıştır.

Yandaki resimle alakalı olarak, hız-hareket konusu ile ilgili günlük hayattan bir senaryoya ait rutin olmayan bir problem kurunuz ve probleminizi çözünüz. Sorunuza şekilde verilen değerlerin dışında başka fiziksel değer ve semboller de ekleyebilirsiniz.

Tuna ailesi bir Pazar günü balonla uçuş yapmaya karar vermişlerdir. Evih küçük kızı Ayşe uçuş esnasında torbaya torba bırakmak istemiş ve torbanın hareketini gözlemlemek istemiştir.

Balon yerdan 30m yükseklikte, ile hızı 5m/s sabit hızla yüksel Ayşe elindeki torbayı aşağı bırakmıştır. Serbest düşüşe geçen torba için a) bırakıldıktan 1s ve 2s sonrası için konumu ne olur? b) 1s ve 2s sonrası için torbanın hızının büyüklüğü nedir? c) Yere düştüğünde balon en fazla ne kadar yüksekliğe ulaşmıştır?

Şekil 15. C10 kodlu öğretmen adayının 4. sorusu

Problem kurucunun yönergeye göre kurduğu problemin çözülebilirliğini test etmesi. Rutin olmayan problem kurma etkinliğinde öğretmen adaylarından kurdukları problemleri çözmeleri de istenmiştir çünkü problem kurma problem çözmeyi de bilişsel olarak gerektirir. Ayrıca problemi kuran kişinin sunacağı problemin çözülebilirliğinden emin olabilmesi için kendisinin de bir çözüm üretmesi ve ayrıca problemin çözülebilirliğini test etmesi gerekir. Bu kategoride problemlerin hatalı veya hatasız çözülmüş olmasına göre alt puanlamalar yapılmıştır.

0 puan alma durumu. Kişi kurduğu problemim sonucunu ve çözüm basamaklarını belirtmemişse 0 puan alır.

1 puan alma durumu. Problemin sadece sonucu belirtilip çözüm basamaklarına dair bilgi verilmemişse 1 puan alınır.

3 puan alma durumu. Kişi soruda vermiş olduğu eksik bilgilerden dolayı soruyu hatalı çözmüş ise 3 puan alınır. A4 kodlu öğretmen adayının 3. problem durum için kurduğu soruda Caner'in elinde bıraktığı torbanın ilk hızı yok mu ya da ilk hızı var olarak mı düştüğüne dair açık bilgi verilmemiştir. Sorunun çözümüne baktığımızda birinci denkleme göre A4 kodlu öğretmen adayı torbanın ilk hızı 0 m/s düşüncesiyle soruyu hazırladığı görülmektedir. Çözümün ikinci denkleminde torbanın yere düşme hızını bulmak için kurulan denklemde paraşütün hızı da denkleme eklenmiştir. Soruda paraşütün hızının neden kullanılması gerektiğine dair bir bilgi verilmemiştir. (Örneğin torbanın paraşüte göre hızı vs.) Dolayısıyla eğer torba ilk hızı 0 m/s olarak düşüş yapıyorsa ikinci denklemde 5 m/s verisinin kullanımı çözüm için yanlıştır.

3.



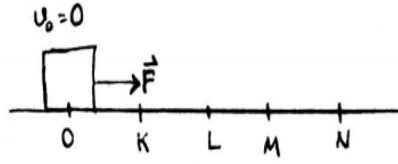
Yerden 45m yükseklikte olan Caner elindeki torbayı aşağıya düşürüyor. Torba aşağıya hangi hızla düşer?

$$45 = 5 \cdot t - 4,9t^2$$
$$t = 2,5 \text{ s}$$
$$V = -5 + 9,8 \cdot 2,5$$
$$V = 19,5 \text{ m/s}$$

Şekil 16. A4 kodlu öğretmen adayının 3. sorusu

8 puan alma durumu. Eğer kişi problemin çözümünün gidiş yolunu doğru yapıp, sadece dikkatsizlik, işlem hatası gibi sebeplerden dolayı sonucu hatalı çözmüş ise 8 puan alır. Örneğin, D4 kodlu öğretmen adayının 2. Problem durumu için hazırlamış olduğu soruda cismin sürtünmeli O-K aralığında F kuvveti ile çekildiği verilmiştir. Çözümün ilk basamağında net kuvvet denklemi oluşturulurken sadece F kuvveti formüle eklenmiştir fakat net kuvvet F'den sürtünme kuvvetini çıkararak elde edilir. Bu yüzden denklemin $F - f(\text{sürtünme}) = (m/3) \cdot a$ şeklinde yazılması gerekiyordu. Dolayısıyla bu dikkatsizlik problemin sonucunu da etkilemiştir.

2 -



Şekildeki gibi durgun olan $m/3$ kütleli bir cisim sürtünmesiz OK aralığında F büyüklüğündeki bir kuvvet ile hızlandırılıyor. Daha sonra K noktasında serbest bırakılan cisim sürtülmeli KN bölgesine girerek N noktasında duruyor. KN aralığında sürtünme katsayısı sabitse, sürtünme katsayısını F , m ve g cinsinden bulunuz. ($OK = KL = LM = MN$)

$$F_{net} = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m/3} = \frac{3F}{m}$$

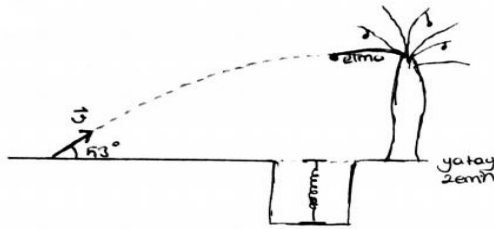
$$OK = KL = LM = MN = x \Rightarrow v_3^2 = 2ax = \frac{6Fx}{m}$$

$$K.E. = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \frac{m}{3} \frac{6Fx}{m} = Fx$$

$$\Delta K.E. = W_{sür} = Fx = \mu \frac{m}{3} g (3x) \Rightarrow Fx = \mu mgx \Rightarrow \mu = \frac{F}{mg}$$

Şekil 17. D4 kodlu öğretmen adayının 2. sorusu

10 puan alma durumu. Kişi kurduğu problemi çözüm yolu ile hatasız çözdü ise 10 puan almış olur. D6 kodlu öğretmen adayı etkinliğin 5. yönergesindeki serbest problem kurma durumunda tasarladığı soruyu doğru çözüm yoluyla hatasız bir şekilde çözmüştür.



Bir topa vurularak yatayla 53° yapacak şekilde u hızıyla harekete geçmesi sağlanıyor. Bu top durgun bir elmanın sapına çarparak kopmasını sağlıyor. 0.5 kg kütleli elma topun maksimum çıkacağı noktadadır. Elma kopuktan sonra serbest düşmeye geçiyor. Zemin ile aynı seviyedeki $k = 200 \text{ N/m}$ lik yayla bu elma 1 m sıkıştırıyor. Buna göre u hızının büyüklüğü nedir? ($\sin 53 = 0.8$, $\cos 53 = 0.6$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$\frac{1}{2} 200 (1)^2 = \frac{1}{2} 0.5 v_e^2 \Rightarrow v_e = \text{elmanın yaya çarpma hızı}$$

$$v_e = 20 \text{ m/s}$$

$$v_3 = v_e \Rightarrow v_e = v_0 + gt \Rightarrow 20 = 10t \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

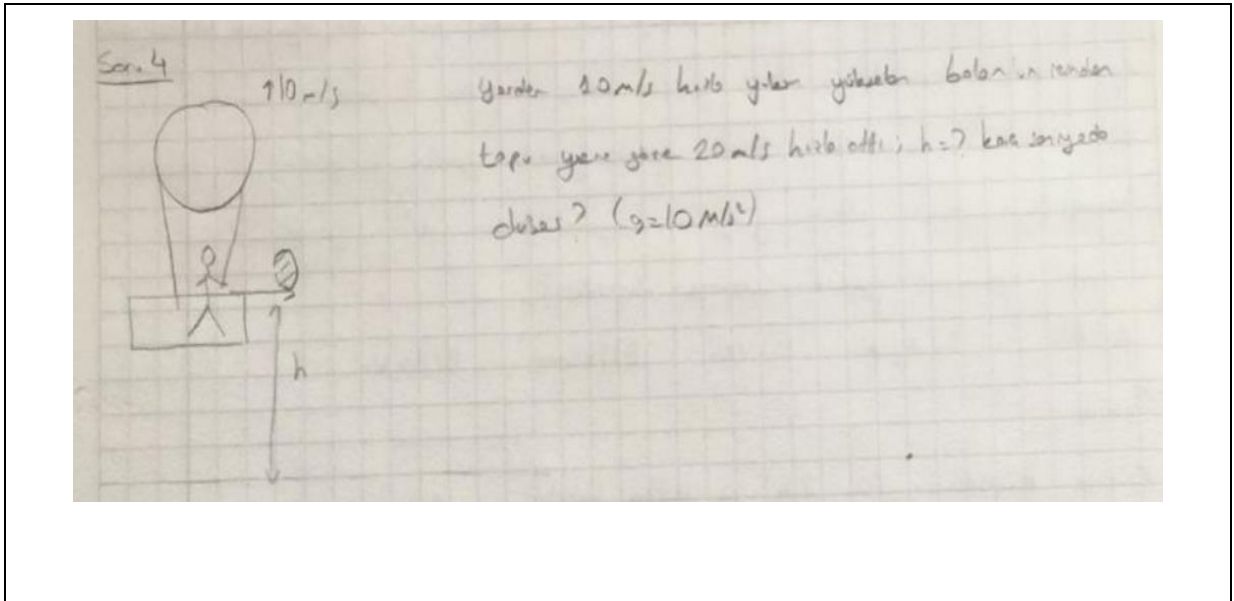
Elma 2 saniyede yatay zemin seviyesine geliyor

$$h = \frac{1}{2} gt^2 = \frac{1}{2} 10 \cdot (2)^2 = 20 \text{ m}$$

Şekil 18. D6 kodlu öğretmen adayının 5. sorusu

Problemin anlaşılabilirliği (dil ve anlatım). Rubriğin 6. ölçütü olan problemin anlaşılabilirliği kısmında, problem cümlesinin dil ve anlatım açısından anlaşılabilirliğine ve soruda sorulan durumun ifade edilmesine bakılmıştır.

0 puan alma durumu. Problem metni açık ve anlaşılır değil ise 0 puan alınır. D1 kodlu öğretmen adayının 4. problem durumu için hazırlamış olduğu soruda soru hem h yüksekliğini hem de topun atıldıktan sonra kaç saniyede yere düşeceğini sormaktadır. Fakat problem metninde verilen bilgiler sorunun cevabını bulmak için yeteri kadar açık değildir. Yüksekliği bulabilmek için topun havada toplam kaç saniye durduğunun bilgisi verilmelidir ancak bir yandan da topun kaç saniyede düştüğü de sorulmaktadır. Soru yeteri kadar açık olmadığı için anlaşılabilirlik kategorisinde 0 puan almıştır.

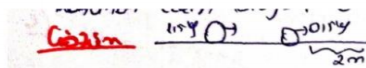


Şekil 19. D1 kodlu öğretmen adayının 4. sorusu

3 puan alma durumu. Problem metninde istenenler anlaşılır fakat sorunun ifade edilişi özensiz ise 3 puan alınır. A10 kodlu öğretmen adayının 3. problem kurma durumu için hazırladığı soruda ne istenildiği açıktır fakat hikâye durumunda Ecem'in bilardo topuna vurmadan önceki ifadeleri dil ve anlatım olarak Türkçede daha doğru zaman ifadeleri ile anlatılabilirdi.

3) Bir bilardo yarışmasında berabere kalan Ecem ile Nazlı için bir tur daha oynatılacaktır Ecem kazanması için geçmiş zamanda fizik dersinde gördüğü konuyu hatırlıyor ve topu atması gereken hızı hesaplıyor “ 2 topun arasındaki yolu 1 kg’lık top atıldığı hız ile alıyor ve 0,5 kg’lık çarpıyor topun 2m uzağındaki deliğe girmesi için sadece 2 saniye var ve toplar çarpıştığında 1kg’lık topum duruyor olsa 0,5kg’lık topsa hızlanarak 2 metre yolu 2 saniyede olsa, o halde ben topa.... hız ile vurursan maçı kazanabilirim” diyor Maç sonunda kazanan Ecem oluyor. O halde Ecem ilk topu hangi hız ile atmıştır?

Cözüm



momentum korunur;

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 u_1' + m_2 u_2'$$

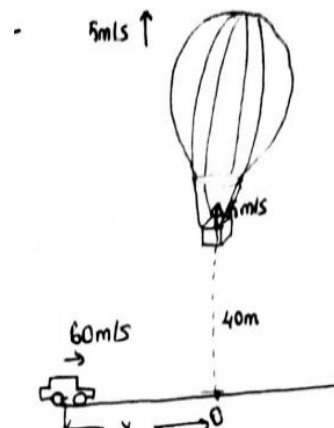
$$1 \cdot u_1 + 0,5 \cdot 0 = 1 \cdot 0 + 0,5 \cdot 1$$

$$\rightarrow 0,5 \text{ m/s den}$$

$$u_2' = \frac{x}{t} = \frac{2}{2} = 1 \text{ m/s}$$

Şekil 20. A10 kodlu öğretmen adayının 3. sorusu

5 puan alma durumu. Problem metni çözüm ve soruyu anlamak için açık ve anlaşılabilirse 5 puan alınır. D4 kodlu öğretmen adayının 3. problem durumu için hazırladığı soru dil ve anlatım açısından ve sorunun doğru ifade edilmesinden dolayı 5 puan almıştır.



5 m/s sabit hızla yükselen 40 m yukarıda bir sıcak hava balonundan 5 m/s lik bir hızla yukarıya doğru bir su balonu atılıyor. Şekildeki gibi sağa doğru sabit 60 m/s lik sabit hızla ilerlemekte olan bir araca bu balonun çarpması için su balonu atılırken araç 0 noktasından ne kadar uzakta olmalıdır? ($g \neq 10 \text{ m/s}^2$)

$$0 = 10 - 10t \Rightarrow t = 1 \text{ s}$$

Şekil 21. D4 kodlu öğretmen adayının 4. sorusu

Etkinlik sonrası problem kurma görüş formunun analizi. Öncelikle rutin olmayan problem kurma etkinliğine katılan 20 öğretmen adayının etkinlik öncesi ilgili sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Daha sonra etkinlik sonrası aynı sorulara verdikleri cevaplar incelenerek karşılaştırılmıştır. Bazı sorularda öncesi ve sonrası

görüşleri tablo halinde sunulmuştur ve görüşlerinde değişim olan öğretmen adaylarının ifadelerine yer verilmiştir. Cevabı açık uçlu yorum gerektiren sorularda ise öğretmen adaylarının öncesi ve sonrası yorumları alt alta yazılarak karşılaştırılmıştır.

Üst bilişeye yönelik problem kurma görüş formunun analizi. Araştırmanın 1. kısmına katılan 40 öğretmen adayından rastgele seçilen 20 öğretmen adayının rutin olmayan problem kurma etkinliğinden hemen sonra doldurdıkları 5'li Likert tipi formdaki her bir soruya verilen cevap incelenmiştir. Formdaki sorular üst bilişeye yönelik becerileri alanlarına göre gruplandırılarak öğretmen adaylarının hangi beceride ne kadar aktif olduklarına dair yorumlar yapılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine cevap bulabilmek için kullanılan problem kurma görüş formu, rutin olmayan problem kurma etkinliği ve üst bilişsel yönelik problem kurma görüş formundan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

Alt problem: Fizik öğretmen adayları problem kurma hakkında bilgi ve beceriye sahip mi?

Araştırmanın 1. Kısımında öğretmen adaylarının rutin olmayan problemler ve problem kurma yaklaşımı ile ilgili bilgi ve deneyimlerini öğrenmek için araştırmacı tarafından “problem kurma bilgi formu” hazırlanmıştır. Bilgi formu, öğretmen adaylarına problem kurma etkinliği ve problem kurmaya dair sunum dersi yapılmadan önce uygulanmıştır. Problem kurmaya dair görüş ve deneyimleri için toplamda 40 öğretmen adayının verdiği bilgiler incelenmiştir. İncelenen bilgiler öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre karşılaştırılmıştır. Öğretmen adaylarının kayıtlı oldukları sınıf düzeyleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

Problem Kurma Bilgi Formu Uygulaması Çalışma Grubu

Çalışma Grubu	Öğrenci Sayısı	Kadın	Erkek
1. Sınıf	10	4	6
2. Sınıf	10	5	5
3. Sınıf	10	5	5
4. Sınıf	10	8	2
Toplam	40	22	18

1. madde olan “Rutin olmayan problem nedir?” sorusuna öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde Tablo 3’teki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 3

Madde 1: "Rutin olmayan problem nedir?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Değerleri

"Rutin olmayan problem nedir?"	1.Sınıf (f)	2.Sınıf(f)	3.Sınıf (f)	4.Sınıf(f)	Toplam (f)	Toplam (%)
Klasik olmayan/Sıradan olmayan/ Popüler olmayan, derslerde karşımıza çıkan kalıplaşmış problemlerden farklı olan sorular	4	2	2	4	12	30
Belli bir çözüm yolu bulunmayan sorular, çözümü tek bir kurala bağlı olmayan sorular, sabit bir formülle veya stratejiyle çözülmeyen sorular	5	3	5	3	16	40
Öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanarak, yorumlayarak, analiz ederek çözüm ürettiği problemler	-	3	-	1	4	10
Diğer	1	2	3	2	8	20
Toplam	10	10	10	10	40	100

Tüm sınıflardaki öğretmen adaylarının "Rutin olmayan problem nedir?" sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde cevapların rutin olmayan problemlerin genel özelliklerine göre verildiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının %30'u rutin olmayan problemlerin rutin problemler gibi klasik sorular olmadığını belirtmiştir.

Örnek cevaplar.

“Belirli bir çözüm yolu bulunmayan, klasik yöntemlerle çözülemeyen problemlerdir.” (A3)

“Bildiğim kadarıyla klasik olmayan soru tarzlarına deniliyor, günlük hayattan kesitler içeren sorular.” (A1)

“Bildiğim kadarıyla çözümü belli bir kurala bağlı olmayan problemlerdir.” (A5)

“Derslerde karşımıza çıkan alışılmış(kalıplaşmış) problemlerden farklı olan problemlerdir.” (B10)

“Sürekli karşımıza çıkmayan, alışık olmadığımız problemlerdir.” (C9)

“Kalıplaşmış soruların dışında diğer bir deyişle alışılmışın dışında daha çok hayatla bağdaştırılan soru türüdür.” (D7)

Bazı öğretmen adayları rutin olmayan problemlerin çözümleri için farklı stratejiler uygulanması gerektiğini ve tek bir formül veya kuralla çözümediğini belirtmişlerdir.

“Bilinen problemlerin aksine belirli bir formülle ya da bir stratejiyle çözülmeyen problemlerdir.” (A9)

“Bildiğimiz klasik formüllerle çözülemeyen, üzerinde düşünülmesi gereken problemler.” (B8)

“Belli yöntem ve metotlarla çözülemeyen problemlerdir.” (C)

“Öğrencilerin adım adım düşünerek sonuca ulaştığı problemlerdir. Öğrenci tek bir işlemle sonuca ulaşamaz.” (D2)

B4, B7 ve B6 kodlu 2. sınıftaki öğretmen adayları ve D9 kodlu 4. sınıf öğretmen adayı rutin olmayan problemlerin çözümü için öğrencinin yaratıcılığını, analiz-yorumlama becerilerini kullanması gerektiğini ve rutin olmayan problemlerin daha fazla düşünsel süreç gerektirdiğini belirtmiştir.

“Öğrencilerin ezberledikleri çözüm yöntemleri ve formüllerle değil, yaratıcılıklarını kullanarak ve yorumlayarak çözüm ürettikleri problemler.” (B4)

“Öğrencinin yaratıcılığını kullanmasını gerektiren, bildiği normal yöntemlerle çözemeyeceği problemlerdir.” (B7)

“Alışılmışın dışında geliştirilen, güncel hayatla bağlantılı, yaratıcı düşünme, analiz, yorum yeteneklerinin ölçüldüğü problem türleridir.” (B6)

“Bence sayısal verileri direkt formüle koyarak çözülemeyen, daha fazla düşünme ve mantık gerektiren problemlerdir.” (D9)

Öğretmen adayları, 2. Madde olan “Rutin olmayan problemlerin diğer problem türlerinden farkı sizce nedir?” sorusuna birbirinden farklı yorumlarla cevap vermişlerdir. Her bir öğretmen adayının yorumları sınıf grupları halinde aşağıdaki gibi aktarılmıştır.

1. sınıflar.

“Diğer soru tipi çözümü için sadece bilgi isterken, bu soru tipi anlama ve anladığından bir fikir çıkarma istiyor.” (A1)

“Günlük ve her zamanki problemlerden farklı problemler diyebiliriz. Yani farkı sık karşılaşmadığımız problemlerdir.” (A2)

“Diğer problemlerde belirli bir yol ya da formül kullanarak çözülebilirken bu problemlerde böyle bir yol kullanılamaz.” (A3)

“Bilmiyorum.” (A4)

“Rutin problemlerin çözümü bazı teknikler ezberlendiğinde problemin okunmasına bile gerek kalmayabilir fakat rutin olmayan problem için üzerinde düşünmek gerekir.” (A5)

“Ezberin dışına çıkararak farklı tarzda düşünmemizi sağlar.” (A6)

“Tek bir çözüm yolunun olmaması.” (A7)

“Popüler olmaması.” (A8)

“Bu problemleri çözmek için soruyu okurken strateji geliştirmek gerekir. Problemin verilerini dikkate alarak bizi yönlendirdiği yere yani sonuca doğru bir gidişat belirlemeliyiz. Normal problemler ise belirli bir formül veya metot ile çözülebilir. Bunun için soruyu okumak yeterlidir. Sonunda da formülü uygulayıp sonuca gidilir.” (A9)

“Daha fazla dikkat ve yaratıcılık gerektirir.” (A10)

2. sınıflar.

“Rutin olmayan problemler günlük hayatımızda nadir karşılaştığımız problemler iken; diğer problemler günlük hayatımızda sürekli meşgul olduğumuz problemlerdir.” ‘

“Ezbere dayalı soru çözümü yerine öğrencinin konuyu daha iyi anlayabilmesi konusunda motive edici ve soru çözümü kısmında öğrencinin yaratıcılık ve konu hakimiyetini daha iyi ölçtüğünü düşünüyorum.” (B2)

“Belirli bir çözüm yolu yoktur.” (B3)

“Çözüm yöntemlerinin ezbere dayalı olmaması.” (B4)

“Rutin olmayan problemler diğer problemlere göre daha fazla etkileşim ve dikkat gerektirir. Konuya hâkim olmanın yanında pek çok bilişsel yeteneği de gerektirmektedir.” (B5)

“Çözmek için öğrencinin daha çok çaba sarf etmesini gerektiren problemlerdir.” (B6)

“Rutin olmayan problemler klasik formüllerle çözülmüyor.” (B8)

“Bilimsel düşünce becerilerini geliştirir. Öğrencinin bunları kullanıp öğrenmesini sağlar. (B9)

“Diğer problem türleri derslerimizde sürekli karşımıza çıkar. Rutin olmayan problemler derslerimizde karşımıza az karşılaştığımız problemlerdir.” (B10)

3. sınıflar.

“Genelin dışında birden fazla yöntem kullanması gerekiyor.” (C1)

“Öğrencinin yaratıcı düşünmesini gerektirir çünkü diğer problemler gibi belirli bir formüle bağlı olarak çözülmez.” (C2)

C3: Geçersiz cevap

“Matematiksel çözüm yerine tartışma ile çözülebilir.” (C4)

“Üst düzey beceri gerektirir, çözüm yöntemleri farklıdır.” (C5)

“Çözümünün kısa zamanda öngörülememesi.” (C6)

“Bilmiyorum.” (C7)

“Problemler alışagelmış yöntemler ile çözülen problemlerdir, mesela biz fizik sorularını alışagelmış yöntemler ile çözerken bazı kişiler matematik problemlerini farklı yöntemler ile yapabiliyor. Bu yöntemler alışlagelmışin dışında olabiliyor. (C8)

“Diğer problemler bildiğimiz, gördüğümüz, alıştığımız problemlerdir ama rutin olmayan sorular çok sık karşılaştığımız problemler değildir.” (C9)

“Belli formülü, metodu, yöntem çeşidi olmamasıdır.” (C10)

4. sınıflar.

“Rutin problemler, klasikleşmiş ve uzun sürelerdir beri gelen problemleri yine klasikleşmiş çözümler aracılığı ile çözümlenmesi iken rutin olmayan problemler genellikle günlük hayatta karşılaşılan monotonlaşmış okul problemlerinden çıkarıp eleştirel düşünüp çözümler üretmek zorunda kaldığımız problemlerdir.” (D1)

“Rutin olmayan problemlerde çözüm direkt görülemez.” (D2)

“Alışık olduğumuz problemleri çözmek için mutlaka bildiğimiz bir çözüm yolu vardır fakat rutin olmayan problemlerde az karşılaşıldığı için çözüm yolu bulmakta zorlanırsınız.” (D3)

“Öğrenciyi formül ezberleme ve formül kullanma sürecinden uzaklaştırıp, kavramsal düşünmesini sağlayan problemler olması olabilir.” (D4)

“Sıklıkla görülmezler.” (D5)

“Rutin olmayan problemlerde analiz yapılarak çözüm yolları üretilir.” (D6)

“Gerçek hayatta karşımıza çıkabilecek tarzda soru olmasıdır.” (D7)

“Çözüm için normalden fazla çaba harcamak gerekir.” (D8)

“Daha fazla mantık muhakeme yeteneği istemesi, daha fazla dikkat gerektirmesi, öğrencinin yaratıcılığını işe koyması.” (D9)

“Rutin olmayan problemde öğrenci kendi fikirleri ile soruyu çözmeye çalışırken diğerinde ezberci bir yaklaşımla problem çözülmeye çalışılır.” (D10)

Öğretmen adaylarınının 3. Madde olan “Problem kurma nedir? ” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4’te gruplandırılarak gösterilmiştir.

Tablo 4

Madde 3: "Problem kurma nedir?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzde Değerleri

"Problem kurma nedir? "	1.Sınıf (f)	2.Sınıf(f)	3.Sınıf (f)	4.Sınıf(f)	Toplam (f)	Toplam (%)
Problem oluşturma durumu/süreci /işlemi, bir konu hakkında problem oluşturabilme durumu/	2	5	2	2	11	27,6
Bir cevap oluşturabilmek için hazırlanan metin/ bir soruna çözüm üretmek için sorulan sorular/ çözmek üzere bir problem oluşturma/ Ulaşmak istediğimiz sonuca varabilmek için gerekli problemler oluşturmak	3	-	3	2	8	20
Öğrencilerin konuyu daha iyi anlaması için yapılan uygulama, öğrencilerin konuları pekiştirebileceği sorular hazırlama	1	1	1	-	3	7,5
Bir durumun/var olan bir olgunun/ sorulması istenen öğelerin soru haline dönüştürülmesi/aktarılması	1	2	2	1	6	15
Çözüm yolu aramaktan çok konular üzerine problemler üretmek, çözümden çok yeni problemler ortaya koyma becerisi	-	1	-	2	3	7,5
Bilmiyorum	2	-	1	-	3	7,5
Diğer	1	1	1	3	6	15

Toplam	10	10	10	10	40	100
--------	----	----	----	----	----	-----

3. madde ile ilgili tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının “problem kurma nedir?” sorusuna farklı kategorilerde cevap verdikleri görülmektedir. Genel olarak öğretmen adayları, yorumlarında problem kurmayı soru oluşturma süreci ve bir durum üzerine cevap oluşturmak için yapılan problem oluşturma süreci olarak ifade etmiştir. Bazı öğretmen adayları ise problem kurmayı belli amaçlara göre tanımlamışlardır.

“Sorulması istenilen öğeleri farklı şekillerde aktarma işlemidir.” (A10)

“Buldurmak istenilen çözüm için giriş, gelişme, sonuç dizilimini takip ederek mantık çerçevesinde bir problem yazma işlemidir.” (A9)

“Herhangi bir konu hakkında problem oluşturabilme durumu.” (B2)

“Elde bulunan durumlardan problem üretmektir. ” (B7)

“Bir problem oluşturup ortaya koyabilme sürecidir. ” (C5)

“Anlatılan konu hakkında örnek sorular hazırlama. ” (C1)

“Problemi belirleyebilme, ifade edebilme süreci. ” (D2)

Bazı öğretmen adayları ise problem kurmayı bir amaç veya ulaşmak istenilen sonuca yönelik çözüm veya cevaplar üretmek için hazırlanan problemler olarak ifade etmişlerdir.

“Bir sorun yaratıp bu sorunun çözümü için yeterli veri sağlayıp o sorunun uygun bir dille çözülmesini istemek. ” (A5)

“Çözmek üzere bir problem durumu oluşturma. ” (C4)

“Ulaşmak istediğimiz sonuca varabilmek için gerekli problemler oluşturmak diyebilirim. ” (C6)

“Bir konu hakkında sorunun çözümüne ulaşabilmek amacıyla oluşturulan sorudur. ” (D7)

Tablodaki verilere göre bazı öğretmen adaylarının problem kurmayı, kişinin konuyu anlaması amacına göre değerlendirmişlerdir.

“Konuyu daha iyi anlamak ve çözmek için yapılan bir sistemdir. ” (C9)

“Öğrencilerin konuyu daha iyi anlaması için geliştirilen pratik. ” (A8)

“Öğrencilerin anlayabileceği, konuları pekiştirebilecekleri sorular hazırlama. ” (B5)

3. maddeye verilen “Diğer” kategorisindeki cevaplar aşağıda verilmiştir.

“Yaratıcılıkla kurduğumuz sorunlar bütünlüğü. ” (A3)

“Deneysel düşünme becerilerini geliştirmek için gerçekleştirilen bir aşamadır. ” (B9)

“Gerçek hayattan yaşanabilecek veya yaşanmış konulardan seçilecek bir problemin tasarlanmasıdır. Problem tabanlı öğrenme sürecinin ilk basamağı olan problemi belirleme işlemidir. ” (C10)

“Problem çözme stratejisi gibi gidecek olursak gözlem, deneyim veya çıkarımları temelli bir problemin belirlenmesi ve sonrasında da cevaba nasıl ulaşacağını keşfedilmesidir. ” (D1)

“Deney veya düzenlemeye açık bir konuda anlaşılammış, tespit edilememiş problemleri belirleme çabasıdır. ” (D8)

“Verilenlerle bir formülden veya bağıntıdan yararlanarak bilinmeyen sorulması. ” (D9)

4. Madde olan “Eğitimde problem kurma yaklaşımını daha önce duydunuz mu?” sorusuna öğretmen adaylarının verdiği cevaplar kayıtlı oldukları sınıflara göre gruplandırılarak Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Madde 4: “Eğitimde problem kurma yaklaşımını daha önce duydunuz mu?” Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzde Değerleri

Eğitimde problem kurma yaklaşımını daha önce duydunuz mu?	Evet(f)	Hayır(f)	Hatırlamıyorum(f)
1. Sınıflar	2	8	-
2. Sınıflar	6	3	1
3. Sınıflar	5	5	-

4. Sınıflar	9	1	-
Toplam (f)	22	17	1
Toplam (%)	55	42,5	2,5

Tablo 5'teki verileri incelediğimizde öğretmen adaylarının %55'inin problem kurma yaklaşımını bildiği görülmektedir. Sınıf bazında karşılaştırma yaptığımızda "Evet" diyenlerin sayısının en fazla 4. sınıfta eğitim gören öğretmen adaylarında, en az ise 1. sınıflarda olduğu görülmektedir.

4. sınıflardan D7 ve D9 kodlu öğretmen adayları ve 3. sınıflardan B6 kodlu öğretmen adayı "Evet" cevabını verdikten sonra aşağıdaki açıklamaları yapmıştır.

"Evet eğitim derslerini işlerken duydum. " (D7)

"Problem çözüme yaklaşımı ile sıkça karşılaştım; eğer problem kurma ve problem çözüme davranışları birlikte ele alınıyorsa ise cevabım evet. " (D9)

"Duyduğum ve kesinlikle etkili olduğuna inandığım bir yöntem. " (B6)

5. madde olan "Bugüne kadar aldığınız derslerde (lise ve üniversite) fizik veya başka bir derste problem kurma çalışmaları yaptınız mı?" sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Madde 5: "Bugüne kadar aldığınız derslerde (lise ve üniversite) fizik veya başka bir derste problem kurma çalışmaları yaptınız mı?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu

Bugüne kadar aldığınız derslerde (lise ve üniversite) fizik veya başka bir derste problem kurma çalışmaları yaptınız mı?	Evet	Hayır	Boş
1. Sınıflar	2	7	1
2. Sınıflar	3	6	1
3. Sınıflar	5	5	-
4. Sınıflar	4	6	-

Toplam (f)	14	24	2
Toplam (%)	35	60	5

Tabloya göre öğretmen adaylarının çoğunluğunun lise veya üniversite de fizik veya başka bir derste problem kurma çalışmaları yapmadığı görülmektedir. Daha önce üniversitede veya lisede fizik veya başka bir derste problem kurma çalışması yaptığını belirten öğretmen adaylarının problem kurma süreci ile ilgili deneyimleri aşağıda verilmiştir.

1. sınıflardan A2 kodlu öğretmen adayı "evet" cevabını verip sonrasında herhangi bir açıklama yapmamıştır. A5 kodlu öğretmen adayının cevabı aşağıdaki gibidir:

"Cevabım evet fakat bu süreçte herhangi ekstra bir çabam olmadı. Lisedeki sorular belli kalıplar içerisinde sorulduğu için bir kalıp seçerek o kalıp üzerinden soru sordum. " (A5)

2. sınıflardan B8 kodlu öğretmen adayı "evet " cevabını verdikten sonra herhangi bir açıklama yapmamıştır. B1 ve B9 kodlu öğretmen adaylarını problem kurma süreci ile ilgili deneyimleri aşağıdaki gibidir.

"Üniversitede Türk Eğitimi Sistemi dersinde çeşitli vakalar oluşturarak onların çözüm süreçlerini inceledim. Öğretmen lisesinde ise eğitim psikolojisi dersinde öğrencilerin okul hayatında karşılaşılabilecekleri şeyler için problem durumları oluşturup sınıf ortamında tartışmıştık. " (B1)

"Bu yaklaşım çoğunlukla laboratuvar derslerinde kullanıldığından üniversitede yapmıştım. " (B9)

3. sınıfta eğitim gören öğretmen adaylarının açıklamaları aşağıdaki gibidir.

"Lisede aldığımız derslerden ödev olarak öğrenilen konularla ilgili sorular hazırladık. " (C1)

"Etkinlik tasarlarken günlük hayatla alakalı problemler oluşturup bu yaklaşımı uyguladık. " (C4)

"Evet problem kurma çalışması yaptık, daha somut düşünmeye çalıştık ve günlük hayatla ilişkiler kurduk. " (C5)

“Evet. Fizik öğretim dersinde ödev hazırlarken problem yolu ile öğretim için bir olgu yarattım ve bu olgudan yola çıkarak problemler kurdum. ” (C8)

“Laboratuvarlarda bu yöntemi kullandığımı düşünüyorum. ” (C10)

4. sınıflardan D6 kodlu öğretmen adayı daha önce problem kurma etkinliğini yaptığını belirttikten sonra herhangi bir açıklama yapmamıştır. D10 Öğretmen adayı ise yaptığını belirttikten sonra yaptığı açıklama geçerli olmamıştır. D7 ve D9 kodlu öğretmen adaylarının açıklamaları aşağıdaki gibidir.

“Evet, performans veya proje olarak problem oluşturmuştum. Sorularımı müfredata uygun hazırlanmış soruları analiz etmeye çalışıp bu sorulara benzer bilgi düzeyinde ve kavrama düzeyinde sorular hazırladım. Günlük hayatta karşılaşılabileceğim örnekleri bir metin içinde vererek yaratıcı sorular oluşturmaya da gayret etmişim. ” (D7)

“Evet. Matematik dersinde problem kurma sürecinde, mevcut soruda verilenlerden yola çıkarak başka problemler üretmişim. Sorudaki verilenlerden yararlanarak istenileni bulmak için gereken alt bileşenleri soru olarak yazmışım. Bu süreçte kullanmamız gereken beceriler, farklı düşünme yeteneği, problem çözme stratejileri ve planlama olabilir. ” (D9)

6. madde olan “Üniversite hayatınızda fizik öğretiminde öğretim yöntemleri, metotları vs. dair aldığınız derslerde problem kurmaya dayalı öğretimden pedagojik olarak bahsedilip uygulamalar yapıldı mı? ” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

Madde 6: “Üniversite hayatınızda fizik öğretiminde öğretim yöntemleri, metotları vs. dair aldığınız derslerde problem kurmaya dayalı öğretimden pedagojik olarak bahsedilip uygulamalar yapıldı mı? ” Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu I

	1.	2.	3.	4.	Top.	Top.
“Üniversite hayatınızda fizik öğretiminde öğretim yöntemleri, metotları vs. dair aldığınız derslerde problem kurmaya dayalı öğretimden pedagojik	Sınıf (f)	Sınıf (f)	Sınıf (f)	Sınıf (f)	(f)	(%)

olarak bahsedilip uygulamalar yapıldı mı?						
Evet	-	2	1	5	8	20
Bahsedildi fakat uygulama yapılmadı	-	2	3	-	5	12,5
Hayır	9	4	4	4	21	52,5
Bilmiyorum	1	-	1	-	2	5
Diğer	-	1	1	1	3	7,5
Boş	-	1	-	-	1	2,5
Toplam	10	10	10	10	40	100

6. madde ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının yarısından fazlası, eğitim fakültesi derslerinde problem kurma yaklaşımının hiç bahsedilmediğini belirtmiştir. Çok az sayıda öğrenci derste bahsedildiği fakat bununla ilgili herhangi bir uygulama yapılmadığını belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının %80 i problem kurma yaklaşımı ile ilgili eğitim fakültesi derslerinde herhangi bir uygulama yapmamıştır. Uygulama yapan öğrencilerin çoğunluğunu ise 4. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının problem kurma yaklaşımı ile ilgili yaptığı etkinlikler " ders planı kapsamında soru oluşturma, problem kurma yaklaşımı ile ilgili makale incelemesi, işlenen ders ile ilgili soru hazırlayıp çözmeye" şeklinde sıralanabilir.

"Evet, işlediğimiz derslerden sorular çıkardık ve konular daha iyi anlaşıldı."
(B8)

"Evet, yapıldı. Ders planlarımızda etkinlik tasarlama ödevinde bu yaklaşımı kullandık." (C4)

"Bağlam temelli fizik eğitimi dersinde MEB Talim Terbiye Kurulu kazanımlarına uygun olarak örnek verilip işlendi. " (D1)

"Evet bahsedildi. Fizik Eğitiminde Seçmeli Konular dersinde problem kurma yaklaşımına dayalı makale incelemesi yapmıştık." (D9)

Öğretmen adaylarının 7. Madde olan "Genel olarak problem kurma, özel olarak rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır? " sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8

Madde 7 "Genel olarak problem kurma, özel olarak rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır? " Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu

"Genel olarak problem kurma, özel olarak rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır? "	1.Sınıf (f)	2.Sınıf (f)	3.Sınıf (f)	4.Sınıf (f)	Toplam (f)	Toplam (%)
Evet, kullanılmalıdır	8	10	7	9	34	85
Hayır, kullanılmamalıdır	1	-	-	-	1	2,5
Duruma göre kullanılmalıdır, yoksa gerek yok	-	-	-	1	1	2,5
Fikir sahibi değilim/bilmiyorum	-	-	2	-	2	5
Boş	1	-	1	-	2	5
Toplam	10	10	10	10	40	100

Öğretmen adaylarının 7. maddeye verdiği cevaplara göre, çoğunluğunun problem kurma ve rutin olmayan problem kurma yaklaşımının fizik eğitiminde kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. Cevaplar arasında bazı öğretmen adayları problem kurma yaklaşımını daha önceden bilip faydalı olabileceğini düşündükleri için soruya olumlu cevaplar vermişlerdir. Bazı öğretmen adayları ise yaklaşımı duymamalarına rağmen farklı yöntemlerin fizik eğitiminde faydalı olabileceğini düşünmüştür.

1. sınıf.

"Kullanılmalıdır çünkü öğrenciyi farklı düşünmeye itmeliyiz." (A2)

"Kullanılmalıdır. Daha etkili bir öğrenim ya da daha çok dikkat ve strateji istediği için bireyin gelişimine katkı sağlayabilir." (A10)

2. sınıf.

"Bence kullanılmalı çünkü fizik öğretiminde problem oluşturarak öğrencinin bu problemleri çözmesinin sağlanması onları araştırmaya ve öğrenmeye itecektir." (B1)

“Öğrencilerin öğrenimlerinde farklı stratejiler geliştirmesi açısından kullanılmalıdır.” (B3)

“Kullanılmalıdır. Öğrenciler ezberlememiş, konuyu daha detaylı öğrenmiş ve sorgulamış olur, bu süreci de bizler yönetiriz. Öğrenciye problem kurması için yönlendirmelerde bulunabiliriz.” (B6)

“Etkinlik yapma, organize etme, sınıflandırma gibi becerilere sahip olmayı gerektirdiğinden kullanılabilir. (B9)

3. sınıf.

“Kullanılmalıdır. Öğrencilerin problemleri somutlaştırmalarına yardımcı olur.” (C5)

“Problem kurma çalışmaları öğrencide eğitime bakış açısını değiştirmek, sordurmak ve eleştirel düşünmeyi amaçladığı için sadece fizik eğitiminde değil tüm derslerde uygulanması gereken bir metottur. Fizik dersi içeriği açısından daha çok kullanılması öngörülebilir.” (C10)

4. sınıf.

“Evet, kullanılabilir. Öğrencilerin formülleri ezberleyerek sonuca ulaşmaları çokça görülen bir süreçtir. Fakat öğrenciler bu şekilde sonucun neyi ifade ettiğini bilemeyebiliyorlar. Bu yüzden problemi kendileri kurmaları bu ifadenin anlaşılmasını sağlayabilir.” (D4)

“Kullanılmalı, her türlü öğretim yönteminden yararlanılmalı.” (D6)

“Evet. Olaylara bakış açısı ve yaklaşım olarak yeni bir görüşe her zaman ihtiyaç vardır.” (D8)

Olumsuz cevap veren A4 ve D1 kodlu öğretmen adayının cevabı aşağıdaki gibidir.

“Fizik eğitiminde genel olarak deneye ve gözleme dayalı bir eğitimin olmasından yanayım.” (A4)

“Dersler bağlam temelli olarak işleniyorsa ya da kavramsal öğretim yapılıyorsa öğrenciye eleştirel düşünme fırsatı sunar. Başka türlü uygun olmaz ki hali hazırda problem çözme stratejisi de varken gereksiz gibi kaçıyor.” (D1)

8. madde olan "Meslek hayatımızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz?" sorusuna öğretmen adaylarının verdiği cevaplara dair bulgular Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9

Madde 8: "Meslek hayatımızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu

"Meslek hayatımızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz?"	1.Sınıf (f)	2.Sınıf(f)	3.Sınıf (f)	4.Sınıf(f)	Toplam (f)	Toplam (%)
Evet	9	10	7	8	34	85
Hayır	1	-	1	2	4	10
Duruma göre	-	-	1	-	1	2,5
Boş	-	-	1	-	1	2,5
Toplam	10	10	10	10	40	100

8. maddeye dair elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının %85'inin meslek hayatlarında fizik eğitiminde problem kurma yaklaşımını kullanabileceğini gösteriyor.

9. madde olan "Problem çözme mi daha zor bir süreç yoksa problem kurmak mı?" sorusuna öğretmen adaylarının verdiği cevaplara dair bulgular Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10

Madde 9: " Problem çözme mi daha zor bir süreç yoksa problem kurmak mı? " Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu

“Problem çözme mi daha zor bir süreç yoksa problem kurmak mı?”	1.Sınıf (f)	2.Sınıf (f)	3.Sınıf (f)	4.Sınıf (f)	Toplam (f)	Toplam (%)
Problem kurmak daha zor bir süreçtir.	7	10	6	8	31	77,5
Problem çözmek daha zor bir süreçtir.	2	-	3	2	7	17,5
Konuya göre değişir.	1	-	-	-	1	2,5
Boş	-	-	1	-	1	2,5
Toplam	10	10	10	10	40	100

Öğretmen adaylarının 9. Maddeye verdikleri cevaplara göre katılımcıların büyük bir kısmı problem kurmanın problem çözmekten daha zor bir süreç olduğunu düşünmektedir. Soruda neden daha zor bir süreç olduğunu açıklayan öğretmen adayları problem kurmanın daha fazla yaratıcılık gerektirdiğini belirtmişlerdir. Bazı öğretmen adayları problem kurabilmek için konuya hakimiyetin gerekli olduğuna ve problem kurmanın aynı zamanda problem çözmeyi de gerektirdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca problem kurma esnasında kişinin düşünsel olarak daha fazla aktif olacağını ve daha çok analitik düşünce ve sentez gerektirdiğine dair yorumlarda yer almaktadır.

“Problem kurmak daha zordur. Problem kurarken hayal dünyamızı çok daha fazla yoruyoruz.” (A3)

“Problem kurmak daha zordur çünkü bir sorunun doğru cevabını bulabilmek için önce doğru soruyu sormak gerekir.” (A7)

“Bir problemi kurmak daha zordur. Çünkü problemi kurabilmek için bir konuya ihtiyaç vardır ve bu konuyu en ince ayrıntısına kadar bilmek gerekir. Problemi kurarken açık kapı bırakmamaya özen gösterilmelidir. Eğer konuyu tam anlamıyla bilmezsek, problemi kurarken belirli eksik bilgiler doğrultusunda kuracağımız için

çözümünde de o hataya rastlanır. Bu yüzden belki sonuca ulaşmaya da biliriz.”
(A9)

“Bence problem kurmak çünkü problem oluşturulurken önemli basamaklara dikkat etmek gerekir. Yanlış kurulan problem yanlış çözümler doğurabilir. Bu da öğrencinin öğreneceği bilgileri yanlış öğrenmesine sebep olabilir.” (B1)

“Problem çözme becerisi sürekli tekrarlar ile ezbere dayalı bir hale getirilerek edinilebilir, fakat problem kurmanın konuya hakimiyet gerektirdiğinden daha zorlu bir süreç olduğunu düşünüyorum.” (B2)

“Problem kurmanın daha zorlayabilecek bir bilişsel sürece sahip olduğunu düşünüyorum. Hayal kurabilmek, zihinde canlandırıp gerekli ön hesapları yapabilmek, gerekirse bir düzenek oluşturabilmek ve sonuçta da bir üretim aşaması olduğu için daha zordur.” (B6)

“Problem kurmak aynı zamanda problemi çözmeyi de gerektireceği için daha zor olmalıdır.” (C3)

“Problem kurmak daha zordur. Çözmek bilgiye dayalı ama problem kurmak için düşünmek, formülleri bilmek, uygulamak ve sentez gerekir.” (D4)

“Problem kurmak daha zor bir süreçtir çünkü problem kurmak için üst düzey bilişsel becerilere sahip olmak gerekir. Hayatta olabilecek ya da olmuş olayları analiz edip sayısal verileri, çözümünü bilecek şekilde hazırlamak gerekir. Problem kurmanın içinde o problemi çözmekte vardır. Bu nedenle problem kurmanın daha zor olduğunu düşünüyorum. Problemi çözmek ise hazırlanış düzeyine göre (bilgi basamağı kavrama basamağı) zorlaşabilir.” (D7)

“Bilişsel olarak problem kurmak daha zordur. Kendi üreteceğin plan üzerinden istediğin herhangi bir bilinmeyi sormanın daha fazla düşünme ve zihinsel beceri gerektireceğini düşünüyorum.” (D9)

Öğretmen adaylarının 10. Madde olan “Size bildiğiniz bir fizik konusu verilse problem hazırlayabileceğiniz düşünür müsünüz?” sorusuna verdikleri cevap Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11

Madde 10: "Size bildiğiniz bir fizik konusu verilse problem hazırlayabileceğinizi düşünür müsünüz?" Sorusuna Verilen Cevapların Sınıf Bazlı Frekans ve Yüzdeler Tablosu

"Size bildiğiniz bir fizik konusu verilse problem hazırlayabileceğinizi düşünür müsünüz?"	1.Sınıf (f)	2.Sınıf(f)	3.Sınıf (f)	4.Sınıf(f)	Toplam (f)	Toplam (%)
Evet	6	7	8	7	28	70
Hayır	1	1	1	3	6	15
Emin değilim/Bilmiyorum	1	1	-	-	2	5
Boş	2	1	1	-	4	10
Toplam	10	10	10	10	40	100

10. maddeye dair veriler incelendiğinde bütün sınıflarda kayıtlı öğretmen adaylarının çoğunluğunu bildikleri bir fizik alan bilgisi konusunda kendi problemlerini kurabileceğini düşünüyor. Olumlu yanıt veren bazı öğretmenler üst düzey bir problem olmasa da klasik veya basit düzeyde problemler oluşturabileceklerine inanıyorlar. 1. 2. ve 3. Sınıflara kayıtlı öğretmen adaylarından 1'er kişi, son sınıf öğretmen adaylarından ise 3 kişi soruya hayır cevabını vermişlerdir. 2 öğretmen adayı ise emin olmadıklarını ifade etmişlerdir.

"Sadece fizik konusu bilmem soru hazırlamam için yetmez çünkü bu bilgiyi belli bir teknikle soruya aktarabilecek dil bilgisine de ihtiyacım var. Ancak ben şu an bildiğim bir konuda soru hazırlayabileceğime dair kendime güveniyorum." (A5)

"Profesyonel bir problem olmasa da basit problemler hazırlayabilirim." (B7)

"Ortalama düzeyde hazırlayabileceğimi düşünüyorum." (C7)

"Hazırlarım, çokça hazırladım daha önce" (D7)

11. madde olan "İstedığınız herhangi bir fizik konusunda şu an problem kurun desek nasıl bir süreç izlediniz? Açıklayınız." Sorusuna öğretmen adaylarının yaptıkları yorumlar sınıf gruplarına göre aşağıda direkt cümleler halinde belirtilmektedir.

1. sınıflar.

“İlk olarak çözdüğüm soruları hatırlarım, sonra günlük hayatın neresinde olur onu düşünürüm. Daha sonra öğrenciye formüllerin ispatını yapmasına yönelik bir soru hazırlarım.” (A1)

A2: Boş

“İzleyeceğim ilk yol konu hakkında bilgilerimin doğru olmasını sağlamak. Bu sayede kurduğum problemler çok daha doğru olur. İkinci adımda kuracağım problemlerin gündelik hayattan olmasına dikkat ederim. Bu sayede sorunun öğrencilerde çok daha fazla öğrenim karşılığı olur.” (A3)

“Bir fizik problemi hazırlayın deseler aklıma direkt eğik düzlemde hareket geliyor. Bu konuda da ders kitabında olan sorular dışında sorular hazırlardım.” (A4)

“Öncelikle bir konu belirlerim. Bu konunun bir alt başlığını seçerim. Sorunun çözümü için daha uygun olacak verileri seçerim. Soruyu yazarım. Daha sonra soruyu kendim çözerim. Eğer sonuç beni tatmin ederse sorumu yazmış olurum ve işlemlerimi bitiririm. Eğer sonuç tatmin etmezse verileri değiştirir ve veri seçme basamağından devam ederim.” (A5)

“Emin değilim.” (A6)

“Önce en hâkim olduğum konuyu seçerdim. Daha sonra da problem kurmayla değil çözüm kurmayla başladım.” (A7)

“Faklı ve mantığa dayalı, görsel içerikli bir fizik sorusu sorarım.” (A8)

“Önce problemi zihnimde canlandırırdım. Sonra sondan başa doğru yani sonuçtan giriş cümlesine doğru bir veri tablosu çıkarırdım, verilen-istenen şeklinde. Verileri ve soru kalıbını da belirledikten sonra birleştirme aşamasına geçerdim.” (A9)

“Problem konusunu belirlerdim. Bilinmeyenleri ve verileri oluştururdum. Ne istediğimi kesinleştirirdim ve uygun cümleler ile aktarırdım. Çözümünü bularak tamamlardım.” (A10)

2. sınıflar.

B1: Geçersiz cevap

“Emin değilim.” (B2)

B3: Boş

“Konuyu belirlerim, sorunun verilerini problemde belirtirim ve aradığım değişken konusunda problemimi kurarım.” (B4)

“Öncelikle hangi konuda daha iyi olduğuma dikkat ederim çünkü en az yanılışla işin içinden çıkmam gerekli. Ardından spesifik problemleri inceleyerek güzel bir problem çıkarmaya çalışırım.” (B5)

“Konuya dair deneysel bir düzenek tasarlayıp sınıf içerisinde bu düzenek üzerinden problem kurarım ve öğrenciler çözdükten sonra kendilerinin aynı düzenekle bir problem tasarlamasını isterim. Basit harmonik hareket için bir kütle-yay ve basit sarkaç düzenekleri kurabilirim. Gerekli ölçümleri öğrenciye yaptırırım. Her bir kütlede uzama miktarı ölçmelerini ve aradaki ilişkiyi göstererek grafik çizmelerini isterim. Sarkaçta da salınım yaptırmanın ardından bu iki düzenekte hangi kuvvetlerin etkin olduğunu ve hareketlerinde hangi değişkenlerin önemli olduğunu sorarım. Bu iki düzeneği farklı başka iki gezegende ölçsek yerçekimine bağlı olarak harekette nasıl bir değişim olacağını sorarım ve yanıt vermelerini isterim. Ardından bu düzeneklerle diğer konuları da birleştirerek (iş enerji teoremi ve aynı zamanda periyot hesabı gibi) konular arası bağlantı kurabilecekleri bir problemi kendilerinin kurmasını isterim.” (B6)

“Öncelikle konuyu belirlerdim. Konuyla alakalı ne kadar bilgili olsam da bir araştırma yapardım ve elimdeki verileri kullanarak bir problem oluştururdum.” (B7)

B8: Boş

“Kavramları inceler ne tür bir problem ortaya koyacağını düşünürdüm. Sonrasında amacıma yönelik bir problem oluştururum.” (B9)

“Öncelikle konu hakkında bildiklerimi düşünüp bu konuda nasıl bir problem kuracağımı düşünürüm. Daha sonra bu konu hakkında anlaşılabilir bir problem kurmaya çalışırım.” (B10)

3. sınıflar.

“Hâkim olduğum bir konuya göre soru sorardım.” (C1)

“Konuyu ayrıntılı olarak incelerim. Ardından problem durumlarını düşünürüm.” (C2)

“Fizikte çok hata yapılan bir konuyu belirleyip soru hazırlardım ve hatanın daha az yapılması için önerilerde bulunurdum.” (C3)

“Öğrencilerin her zaman duyduğu, gördüğü, aşına olduğu bağlamı kullanırım. Örneğin bir yatakhane ranzanın alt kısmında yatanlar üst tarafta yatanlara göre daha çok üşüdüğünü belirtiyor. Bunun sebebi nedir gibi bir soru hazırlayıp sıcak hava ve soğuk havanın yoğunluklarının farklı olacağını açıklamalarını bekleyebilirim.” (C4)

“Öğrencilerin yaşantılarını kullanarak onlar üzerinden örnekler vererek problemler oluşturmaya çalışırdım.” (C5)

“Ölçmek istediğim konu bilgisini seçerim. Bu konu ile sorulabilecek soru tarzları hazırlarım. Soruyu tasarlariken cevap denemeleri yaparım.” (C6)

“Soru soracağım konu ile ilgili derinlemesine araştırma yapıp ardından hazır olan problemleri incelerdim.” (C7)

C8: Boş

“Günlük hayattan örnekler vererek bir problem durumu kurarım ve sonra soruyu çözmeye başlarım.” (C9)

“Problemi ortaya çıkaracak ve dikkat çekecek sorular ortaya atarız. Beyin fırtınası, sorgulama gibi öğretim teknikleri kullanılabilir. Seçtiğimiz yöntemlere göre bunu test etmek amacıyla açık uçlu sorular, test-tekrar test yöntemleri gibi yöntemler kullanabiliriz.” (C10)

4. sınıflar.

“Optik konusunda havuza düşen deniz gözlüğünü olduğundan daha yakın görürüz fakat neden elimizi suya attığımızda alamayız der buradan öğrencinin problemi önce bir belirlemesini isterdim. Problemi çözmek için önce ön bilgileri kullanacak ve problemin olası cevaplarını tahmin edecek bu aşamada eleştirel düşünme sonucu ortaya çıkar ön bilgilerinde sorun varsa onu düzeltme yoluna giderim.” (D1)

“İlk adım olarak hedef belirlerim. Daha sonra bir soru kurgusu hazırlarım.” (D2)

“İlk olarak çoğunluğun fikrini alırım ve asıl problemin başı nerden başlıyor ona bakarım ve o konu üzerine yoğunlaşım ilk problemin kaynağını neyse ona göre çözüm yollarına başvururum.” (D3)

“İlk olarak elde edilmesi gereken sonucun ne olması gerektiğini belirlerim ve buna bağlı olarak diğer verilerimi belirlerim. Bu veri setini kullanarak problemi oluşturabilirim.” (D4)

“Zekanın her alanına yönelik olmasına özen gösteririm. (Soruyu kurarken) açık ve öz cümleler kurarım.” (D5)

D6: Boş

“Öncellikle problemin üniversiteye giriş sınavında çıkabilecek soru tarzında olmasını isterim. Bu sebepten dolayı güncel soruları araştırırım. Bu soruların hangi düzeyde olduğunu incelerim bu sebeple problem kurmak için bir süreç gerekir.” (D7)

D8: Boş

“İlk önce bir problem planlar, onların alt bileşenlerini belirlerdim. (Bilinmeyeni bulmak için gerekli olan diğer bileşenler.) Sonra sayısal değerler vererek problemi oluştururdum.” (D9)

“Araştırma inceleme basamaklarını kullanırdım.” (D10)

İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

Alt problem: Fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurmayı fizik öğretiminde kullanma üzerine görüşleri nelerdir?

Araştırmanın ilk kısmında 1. alt probleme yönelik uygulanan problem kurma bilgi ve görüş formunda, 7. maddede problem kurma yaklaşımının fizik eğitiminde kullanılmasına dair öğretmen adaylarından görüşleri alınmıştır. Ayrıca 8. madde ile öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinliklere meslek hayatlarında yer vermeyi düşünüp düşünmedikleri üzerine de görüşleri incelenmiştir. Bu maddelerde rutin olmayan problem kurma yaklaşımı hakkında daha önce bilgisi ve deneyimi olan ve olmayan öğretmen adayları görüşlerini belirtmişlerdir. Elde edilen verilere göre görüş alınan 40 öğretmen adayından 34'ü çeşitli sebeplerle 7. maddede problem kurma yaklaşımının fizik eğitiminde de kullanılması gerektiğine olumlu cevaplar vermiştir. 8. Maddede ise 34 öğretmen adayı meslek hayatlarında rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinliklere yer verebileceklerini belirtmiştir. Bu elde edilen verilere göre araştırmanın ikinci kısmında 40 kişi arasından her bir sınıftan 5'er kişi olmak üzere rastgele seçilen 20

öğretmen adayından rutin olmayan problem kurmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarına rutin olmayan problem kurma etkinlik yaprağı uygulandıktan sonra problem kurma bilgi formundaki 4 soru tekrar form halinde sorulmuştur. Katılımcıların etkinliğe göre görüşleri tekrar alındıktan sonra her bir öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri karşılaştırılarak tablo halinde ifade edilmiştir. Rutin olmayan problem kurma etkinliği sonrasında problem kurma görüş formunda tekrar sorulan sorular şunlardır:

1.Genel olarak problem kurma özellikle de rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır? Açıklayınız.

2.Meslek hayatınızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.

3.Sizce problem çözmek mi daha zor bir süreçtir yoksa problem kurmak mı? Açıklayınız.

4.Size bildiğiniz bir fizik konusu verilse problem hazırlayabileceğinizi düşünür müsünüz?

Rutin olmayan problem kurma etkinliğine katılımları için rastgele seçilen öğretmen adaylarının kodları aşağıdaki Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12

Rutin Olmayan Problem Kurma Etkinliği için Rastgele Seçilen Öğretmen Adayları

Sınıf	Katılımcı Kodu
1. Sınıf	A1, A4, A5, A9, A10
2. Sınıf	B1, B4, B5, B6, B7
3. Sınıf	C1, C2, C6, C7, C10
4. Sınıf	D1, D4, D7, D8, D9
Toplam	20

Madde 1: Genel olarak problem kurma özellikle de rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır? Açıklayınız

Rastgele seçilen öğretmen adaylarına rutin olmayan problem kurma etkinliği sonrası tekrar “ Genel olarak problem kurma özellikle de rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır?” maddesi sorulduğunda elde edilen cevaplar ve öğretmen adaylarının etkinlik öncesi problem kurma bilgi formunda aynı maddeye verdikleri cevaplar gruplandırılarak Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

“Genel olarak problem kurma özellikle de rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır?” Sorusu için Etkinlik Öncesi ve Sonrası Frekans Tablosu

Cevaplar	Etkinlik Öncesi Görüşü(f)	Etkinlik Sonrası Görüşü(f)
Evet, kullanılmalıdır/kullanılabilir	18	18
Hayır, kullanılmamalıdır	2	0
Kısmen kullanılmalıdır	0	1
Bilemiyorum	0	1
Toplam	20	20

Öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma etkinliği uygulandıktan hemen sonra “Genel olarak problem kurma özel olarak rutin olmayan problem kurma sizce fizik eğitiminde kullanılmalı mıdır?” maddesine tekrardan verdikleri cevaplar etkinlik öncesinde verdikleri cevaplarla karşılaştırıldığında tablodaki sonuçlar elde edilmiştir. Tabloya göre rutin olmayan problem kurma etkinliğine katılması için 40 öğretmen adayı arasından rastgele seçilen 20 öğretmen adayının 18’i etkinlik öncesi ve sonrası olumlu yorumlar yapmıştır. Araştırmanın başında uygulanan problem kurma bilgi formundaki yanıtlarına göre bazı öğretmen adayları daha önce problem kurmaya dayalı uygulamalar yapmamış olmasına rağmen problem kurma etkinliklerinin fizik derslerinde kullanılabileceğine dair olumlu yanıt vermişlerdir. Aynı öğretmen adaylarının görüşleri etkinliğe katıldıktan sonra da değişmemiş ve hatta problem kurmaya dayalı etkinliklerin fizik eğitiminde

kullanılmasına dair görüşleri etkinlik sonrası yorumlarıyla daha da önem kazanmıştır. Daha önce problem kurma etkinliği yapan öğretmen adaylarının görüşleri de bir kez daha olumlu yönde olmuştur.

A5 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Kullanılmalı.

Sonrası: Kullanılmalıdır ki fizik formüllerden ibaret bir ders olmaktan çıksın.

A10 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Kullanılmalıdır. Daha etkili bir öğrenim ya da daha çok dikkat ve strateji istediği için bireyin gelişimine katkı sağlayabilir.

Sonrası: Bence kullanılmalı. Çünkü öğrenci bu soruları çözerken fark etmese de o konuya daha geniş açıdan bakabilmeyi öğreniyor. Daha fazla dikkatini toplayarak çözüyor. Belirli bir kurala bağlı kalmadan gerçek hayatla ilişkilendirilebildiği ölçüde de o konu daha kalıcı öğrenilebilir.

B1 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Bence kullanılmalı çünkü fizik öğretiminde problem oluşturarak öğrencinin bu problemleri kendi çözmeyi sağlanması onları araştırmaya ve öğrenmeye itecektir.

Sonrası: Evet kullanılmalıdır çünkü konunun öğrenilmesinde çok önemli bir yeri vardır.

B6 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Kullanılmalıdır. Öğrenciler ezberlememiş, konuyu daha detaylı öğrenmiş ve sorgulamış olur, bu süreci de bizler yönetiriz. Öğrenciye problem kurması için yönlendirmelerde bulunabiliriz.

Sonrası: Kullanılmalıdır. Hem öğretmenin hem de öğrencilerin kurabilmesi oldukça faydalı olacaktır. Öğretmenin öğrenciler için rutin olmayan problem tasarlaması öğrencilerin bakış açılarını zenginleştirecek, konuyu pekiştirmede ve ezberlemeden kalıcı bir öğrenme sağlanmasında doğrudan etki sağlayacaktır. Düşündürmeye ve sorgulamaya yönelik olup öğrencilerdeki eleştirel ve analitik düşünme yetilerini arttıracaktır. Öğrencilerin hazırlamaya çalışması da konuyu

öncelikle iyi özümsemiş olmaları gerektiği için kendi öğrendiklerini daha sorgulayıcı bir tutumla ele alıp öğrenimlerine ciddi ölçüde verim sağlayacaklardır.

C1 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Kullanılmalıdır çünkü öğrencileri ana beceriler değil de farklı metotları kullanmakta geliştirir.

Sonrası: Kullanılmalıdır böylelikle öğrencilerin konuyu ne derece öğrendiğini veya geçmişteki öğrenmelerinde eksik olup olmadığı ölçülebilir.

C2 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Sayısal dersler genelde probleme dayalı öğrenme tekniği kullanılarak öğretildiği için öğrenci konuyu çok iyi anlamasa da problem çözebilme başarısı sağlayabilmektedir. Bu bağlamda rutin olmayan problem kurma fizik eğitiminde ve diğer sayısal derslerde yararlı olabileceğini düşünüyorum.

Sonrası: Öğrencilerin fizik soruları çözerken ezber yolunu seçerek mi yoksa konuyu öğrenerek mi çözdüklerini daha iyi anlayabilmek için kullanılmalıdır.

D8 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Evet. Olaylara bakış açısı ve yaklaşım olarak ye bir görüşe her zaman ihtiyaç vardır.

Sonrası: Evet, farklı bakış açıları ve mantıksal düşünme için gerekli olduğunu düşünmekteyim.

D9 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Evet kullanılmalıdır. Üst zihinsel becerileri geliştireceğini ve farklı düşünme yeteneği kazandıracığını düşünüyorum.

Sonrası: Evet, tatbikî kullanılmasında oldukça yararı vardır. Fizik dersi yapısı itibariyle analiz gerektiren, problemlerin çözümünde strateji gerektiren, farklı düşünebilme becerisi gerektiren bir derstir. Bu yöntemin bu becerileri geliştireceğini düşünüyorum.

Tablo 13'te A4 ve D1 kodlu öğretmen adayları rutin olmayan problem kurma etkinliği öncesinde problem kurma yönteminin fizik eğitiminde kullanılmasına yönelik olumsuz cevap vermişlerdir. Etkinlik sonrası A4 kodlu öğretmen adayının görüşü "

Bilemiyorum” olarak değişmiş D1 kodlu öğretmen adayı ise kısmen kullanılmalıdır diye yorumlamıştır.

D1 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Dersler bağlam temelli olarak işleniyorsa ya da kavramsal öğretim yapılıyorsa öğrenciye eleştirel düşünme fırsatı sunar ve gerek kalmaz işlenmiyorsa gerekebilir ki hali hazırda problem çözme stratejisi de varken lüks gibi kaçıyor.*

Sonrası: *Kısmen kullanırım fakat (problem kurma etkinliği) sorulara bakış açımı değiştirdi.*

A4 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Fizik eğitiminde genel olarak deneye ve gözleme dayalı bir eğitimin olmasından yanayım.*

Sonrası: *Bilemiyorum.*

Rutin olmayan problem kurma etkinliğine katılan öğretmen adaylarının “Meslek hayatınızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz?” maddesine etkinlik öncesinde ve sonrasında verdikleri cevaplar Tablo 14’te gösterilmiştir.

Tablo 14

“Meslek hayatınızda fizik eğitiminde öğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz?” Sorusu için Etkinlik Öncesi ve Sonrası Frekans Tablosu

Cevaplar	Etkinlik Öncesi Görüşü(f)	Etkinlik Sonrası Görüşü(f)
Evet, düşünüyorum	16	16
Hayır, düşünmüyorum	3	1
Olabilir/Kısmen düşünüyorum	1	3
Toplam	20	20

Etkinlik öncesinde seçilen 20 öğretmen adaylarından 16 tanesi meslek hayatlarında problem kurma etkinliklerine yer vereceklerine dair olumlu görüş belirtmişlerdir. Etkinlik sonrasında da bu öğretmen adayları deneyimlerinden yola çıkarak tekrar olumlu görüş belirtmiştir.

A10 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları

Öncesi: *Düşünüyorum. Daha etkin öğrenmek ve gerçek hayatla daha fazla ilişkilendirebilmek için yapabilirim.*

Sonrası: *Öğrencilerimin konu hakkındaki detayları öğrenip öğrenemediğini ölçmek için bu yöntemi kullanabilirim. Rutin olmayan problemler ile fizik dersinin aslında formülden ibaret olmadığını görmelerini sağlamaya çalıştım.*

A1 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları

Öncesi: *Evet sınav sistemi böyle*

Sonrası: *Düşünüyorum öğrencilerin ufkunu geliştirir böyle çalışmalar.*

B4 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları

Öncesi: *Buna ihtiyaç olduğunu düşündüğüm için bunu kullanacağım ve kendimi de bu hususta geliştireceğim.*

Sonrası: *Evet düşünüyorum çünkü öğrenciyi düşünmeye sevk ettiğine inanıyorum.*

B7 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları:

Öncesi: *Evet düşünüyorum. Çünkü derslerde öğrencinin yaratıcılığını desteklemek öğrencinin hem öğrenmesini kolaylaştırır hem de günlük hayatını kolaylaştırır.*

Sonrası: *Evet, düşünüyorum. Bu gibi etkinlikler konuyu araştırmasına, konuyla ilgili bilmediği noktaları fark etmesine yol açacaktır.*

C6 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları

Öncesi: *Kullanılmalıdır, sebebi ise eğitim verdiğimiz sınıflarda oluşabilecek herhangi bir kavram yanılgısı ya da konu anlaşmazlığı olduğunda pratik çözümler üretebilmek adına çalışmalar yapılabilir.*

Sonrası: *Evet düşünüyorum. Sebebi ise soru çözerken sadece anlamaya yönelik olmakta lakin kurarken konuya tam anlamıyla hâkim olmak gerekir ki bu da öğrencilere kendi eksiklerini gidermesi için fırsattır.*

Problem kurma etkinliği öncesi D4 ve D8 koldu öğretmen adayları meslek hayatlarında rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinliklere yer vermeye olumsuz görüş vermişler etkinlik sonrasında ise görüşlerini kısmi yönde olumlu hale getirmişlerdir.

D4 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları

Öncesi: *Ders saatine göre öğretim programının yoğun olması bu tür etkinliklerin yapılması için engel teşkil edebilir. Verilmesi gereken kazanımların bir sonraki ders saatlerine sarkmasına ve sonuç olarak öğretim yılı içerisinde konuların yetişmemesine neden olabilir. Bu yüzden çok sık kullanacağım bir etkinlik olmayacaktır.*

Sonrası: *Bu tür problemlerin çözümlerine dair etkinlikler yapılabilir. Daha çok konu tekrarı sonrasında kullanılacak problemler. Çünkü konuya hatta bazen diğer konuların tamamına hâkim olunması gereken problemler yer alabilir. Bu da konuların gözden geçirilmesine katkı sağlayıcı olacaktır. Yani neredeyse bir soru ile konu tekrarı sağlanabilir.*

D8 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları

Öncesi: *Hayır. Çünkü bunu araştırmadım henüz.*

Sonrası: *Olabilir.*

D1 kodlu öğretmen adayı etkinlik öncesi ve sonrasında problem kurma yaklaşımına dair etkinlikleri meslek hayatında zaman zaman kullanabileceğini belirtmiştir.

D1 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları

Öncesi: *Günlük hayattan ve bazı konularda farklı düşünceleri için gerekebilir.*

Sonrası: *Bazı konularda kullanılabilir fakat soru sistemin artık değiştiği artık matematiksel işlemlere girilmez kısmının kazanımlarda olduğu için ben daha çok kavramsal sorular sorar çoklu zekâ ya da bağlam temelli dersleri tercih ederim.*

Son olarak A1 kodlu öğretmen adayı hem etkinlik öncesinde hem de etkinlik sonrasında problem kurma yaklaşımını meslek hayatında tercih etmeyeceğini belirtmiştir.

A4 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası cevapları

Öncesi: *Fizik eğitiminde genel olarak deneye ve gözleme dayalı bir eğitimin olmasından yanayım bu tarz düşündüğüm için daha çok bu düşünce etrafında olmayı düşünüyorum.*

Sonrası: *Hayır. Gereksiz olduğunu düşünüyorum.*

Rutin olmayan problem kurma etkinliğine katılan öğretmen adaylarının “ Sizce problem çözmek mi daha zor bir süreçtir yoksa problem kurmak mı? Açıklayınız” maddesine etkinlik öncesi ve sonrası verdikleri cevaplar Tablo 15’te gösterilmiştir.

Tablo 15

“Sizce problem çözmek mi daha zor bir süreçtir yoksa problem kurmak mı? Açıklayınız” Sorusu için Etkinlik Öncesi ve Sonrası Frekans Tablosu

Cevaplar	Etkinlik Öncesi Görüşü(f)	Etkinlik Sonrası Görüşü(f)
Problem kurmak daha zor bir süreçtir	17	18
Problem çözmek daha zor bir süreçtir	3	2
Toplam	20	20

Rastgele seçilen öğretmen adaylarından 17 tanesi, rutin olmayan problem kurma etkinliği öncesinde problem kurmanın çeşitli sebeplerden dolayı daha zor bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. 3 öğretmen adayı ise problem çözmenin daha zor bir süreç olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından 16 tanesinin problem kurmanın daha zor olduğuna dair görüşleri değişmemiştir.

A1 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Problem yazmak çünkü kendi bilgimden bir şeyler o soruya aktarılmalı ve o soruda başka soru yazanlardan farklı marjinal bir şeyler katmalıyım*

Sonrası: *Problem kurmak mesela bu yaptığımız problem kurma etkinliğinde orijinal bir şey yazmak için baya çaba sarf ettim.*

A9 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Problem kurmak. Çünkü elde olmayan bir şeyi oluşturmaya çalışmak daha güçtür. Bir problemi kurarken aynı zamanda onu çözeriz de.*

Sonrası: *Kesinlikle problem kurmak. Çünkü bir problemi kurarken öncelikle ona uygun veriler bulunmalı. Ne istendiği doğru bir şekilde seçilip doğru cümleler ile aktarılmalı.*

B4 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Problem kurmak daha zordur. Problem kurulduktan sonra çözüme gitmek daha kolaydır.*

Sonrası: *Problem kurmanın daha zor olduğunu düşünüyorum.*

B7 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Problem kurmak daha zor bir süreçtir.*

Sonrası: *Problem kurmak daha zor bir süreçtir. Öğrencini seviyesine ve aynı zamanda konuya hâkim olmayı gerektirir.*

D7 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Problem kurmak daha zor bir süreçtir. Çünkü problem kurmak için üst düzey bilişsel becerilere sahip olmak gerekir. Hayatta olabilecek ya da olmuş olayları analiz edip sayısal verileri çözümünü bilecek şekilde hazırlamak gerekir.*

Problem kurmanın içinde o problemi çözmekte vardır. Bu nedenle problem kurmanın daha zor olduğunu düşünüyorum. Problemi çözmek ise hazırlanış düzeyine göre (bilgi basamağı kavrama basamağı.) zorlaşabilir.

Sonrası: *Problem kurmak daha zordur. Çünkü problemi kurarken aynı zamanda o problemi çözüyorsunuz iki süreci birlikte götürüyorsunuz. Ayrıca problem kurabilmek için daha çok soru inceleyip analiz etmiş olmak daha çok bilgi ve deneyim gerekiyor.*

D9 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Problem çözmek, artık verilenlerden çözüme gidildiği için otomatikleşen bir durumdur. Bilişsel olarak problem kurmak daha zordur. Kendi üreteceğin plan üzerinden istediğin herhangi bir bilinmeyeni sormanın daha fazla düşünme ve zihinsel beceri gerektireceğini düşünüyorum.*

Sonrası: *Problem çözmek genel anlamda öğrenciler için doğrudan otomatikleşen bir durumdur. Problem kurmak bilişsel anlamda daha zordur. Üreteceğin plan üzerinden istediğin herhangi bir bilinmeyeni sormanın daha fazla düşünme ve zihinsel beceri gerektireceğini düşünüyorum.*

Rutin olmayan problem kurma etkinliğinden sonra A4 ve C10 kodlu öğretmen adayları görüşlerini "problem kurmak daha zordur" olarak değiştirmişlerdir.

A4 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Problem çözmek bence. Çünkü bir problemde bazen ne anlatılmak istendiği anlaşılamiyor bu yüzden çözmek daha zordur.*

Sonrası: *Kurmak. Herkes problem kuramaz çünkü.*

C10 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: *Problem çözmek problem kurmaktan daha zor bir süreçtir. Problem çözmede birçok teknik kullanılabilir. Bu da tekniklerde deneme yanılmaya dayalı bir yöntem olur. Hangi yöntemin hangi probleme uygunluğu zaman alabilir.*

Sonrası: *Problem kurmak daha zor bir süreçtir. Problem kurarken her ihtimali değerlendirmek kullandığımız her sayısal değerinin ölçütünü sağlamasını yapmayı gerektirir. Bu da problemi ince detayına kadar düşünmeyi gerektiren bir süreçtir. Ama problem çözümünde birden farklı yol ve metottan gidilerek çözüme ulaşılabilir. Ayrıca problem kurabilmek için o konuya tamamen hâkim olmamız gerekmektedir.*

Rutin olmayan problem kurma etkinliği öncesi problem kurmanın daha zor bir süreç olduğunu belirten D8 kodlu öğretmen adayı etkinlik sonrası görüşünü değiştirmiştir ve problem çözenin daha zor bir süreç olduğunu ifade etmiştir.

D8 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Kesinlikle problem kurmak daha zor bir süreçtir. Bilinmeyenin tespiti her alanda zordur. Ancak sorunu bulmak ve buna uygun çözümü bulmaktan daha güçtür. Problemi incelemek başlı başına bir uğraş.

Sonrası: Bence çözmek daha zordur. Bildiğiniz bir konuda problemi yazarken bile çözümünü düşünürsünüz ancak hâkim olmadığınız bir problemle karşılaştığınızda çözümü için kalem dahi oynatamazsınız.

D1 kodlu öğretmen adayı ise etkinlik öncesi problem kurmanın daha zor bir süreç olduğunu belirtmiş ve etkinlikten sonra görüşünde değişiklik yapmamıştır.

D1 kodlu öğretmen adayının öncesi ve sonrası görüşleri

Öncesi: Problem çözmek biraz daha zor.

Sonrası: Problem Çözmek çünkü verilen ifadelerle problem kurmaktansa kendi tercih edeceğim bir konuda problem kurmayı yeğlerim.

Üçüncü ve Dördüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

Alt problem 3: Fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan fizik problemi kurma üzerine becerileri var mı?

Alt problem 4: Fizik öğretmen adaylarının 1. Sınıftan son sınıfa doğru problem kurma becerilerinde bir artış var mı?

Üçüncü ve dördüncü alt probleme yönelik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini incelemek amacıyla araştırmanın ikinci kısmı için rastgele seçilen 20 öğretmen adayının rutin olmayan problem kurma etkinliğinden aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Puanlama rubriğine göre hesaplanan puanlar sınıf bazlı ayrı ayrı tablo halinde gösterilmiştir. 5 soruluk rutin olmayan problem kurma etkinliği her bir soru 70 puan olmak üzere toplam 350 puandır. Tablo 16, Tablo 17, Tablo 18 ve Tablo 19'da 1, 2, 3 ve 4. sınıflardaki öğretmen adaylarının toplam puanları ve yüzdeler ile her bir sınıfın ortalama yüzdeler gösterilmiştir.

Tablo 16

1. Sınıf Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problem Kurma Performansları

1. Sınıf	Madde1	Madde2	Madde3	Madde4	Madde5	Toplam	Yüzde (%)
A1	25	0	36	31	31	123	35,14
A4	21	0	33	21	0	75	21,42
A5	59	50	35	70	33	247	70,57
A9	21	48	61	66	25	231	66,0
A10	53	66	68	49	21	247	70,57
Yüzelik Ort.							52,74

Tablo 17

2. Sınıf Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problem Kurma Performansları

2. Sınıf	Madde1	Madde2	Madde3	Madde4	Madde5	Toplam	Yüzde (%)
B1	35	33	0	0	0	68	19,42
B4	34	13	54	24	25	150	42,85
B5	35	66	55	66	63	285	81,42
B6	53	21	45	43	20	182	52,0
B7	18	65	33	0	0	116	33,14
Yüzelik Ort.							45,77

Tablo 18

3. Sınıf Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problem Kurma Performansları

3. Sınıf	Madde1	Madde2	Madde3	Madde4	Madde5	Toplam	Yüzde (%)
C1	43	35	68	33	70	249	71,14
C2	42	21	35	31	35	164	46,85
C6	33	35	60	64	70	262	74,85
C7	31	36	33	58	35	193	55,14
C10	51	65	68	68	66	318	90,85
Yüzelik Ort.							67,77

Tablo 19

4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problem Kurma Performansları

4. Sınıf	Madde1	Madde2	Madde3	Madde4	Madde5	Toplam	Yüzde (%)
D1	33	35	35	15	68	186	53,14
D4	70	68	68	53	68	327	93,42
D7	70	66	61	23	66	286	81,71
D8	28	23	51	35	38	175	50,0
D9	51	70	33	58	50	262	74,85
Yüzdellik Ort.							70,62

Öğretmen adaylarının sınıf bazlı ortalama performansları yüzdellik oranda incelendiğinde en yüksek performansı 4. sınıftaki öğretmen adaylarının gösterdiği görülmektedir. %70,63 seviyesinde performans gösteren 4. sınıf öğretmen adaylarının %67,77 ile 3. sınıflar takip etmektedir. En düşük performansı ise %45,77 ile 2. sınıflar göstermektedir. 1. sınıftaki öğretmen adaylarının performansı ise %52,74 değerindedir. Elde edilen değerlere göre 2. sınıftaki öğretmen adaylarının 1. sınırlardan %5 daha düşük olduğu görülmektedir ancak 1. sınıftaki öğretmen adayları ile son sınıfa gelmiş öğretmen olmaya hazır 4. sınıflar arasındaki farkın yaklaşık olarak %18 olması fizik öğretmenliği bölümünde öğretmen olmak üzere mezun olmaya hazır son sınıf öğretmen adaylarının, programa yeni başlayan 1. sınıf öğretmen adaylarından problem kurma becerisi olarak daha iyi olduğunu göstermektedir.

Rutin olmayan problem kurma etkinliğine katılan öğretmen adaylarının tamamının performansı yüzdellik olarak incelendiğinde 20 öğretmen adayının yüzdellik performansı %59,23 değerindedir. Öğretmen adaylarının genel ve sınıf bazlı performans yüzdelerini değerlendirmek için ise Tablo 20'deki 10'luk not sistemi araştırmacı tarafından baz alınmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu 10'luk sistemde yüzdellik puanı 70-74 arası 5 katsayısına denk gelmektedir ve 5 katsayısı ortanca değerdir. 5'in üstü ortanca üstü, altı ise ortanca altıdır. Yüzdellik puanı 1-49 arası ise rutin olmayan problem kurma becerisinin "yetersiz" olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 20

Rutin Olmayan Problem Kurma Etkinliği Performans Değerlendirme Tablosu

Yüzdelik Puan	Katsayı
95-100	10
90-94	9
85-89	8
80-84	7
75-79	6
70-74	5
65-69	4
60-64	3
55-59	2
50-54	1
1-49	Yetersiz

Puanlama listesine göre göre %52,74 performans ortalamasına sahip olan 1. sınıf öğretmen adayları 10 üzerinden 2 puan almıştır ve 5 puan ortalamasının altında kalmışlardır. 2. sınıf öğretmen adayları ise %45,77 ortalama ile 1'in altında puan olarak yetersiz olarak değerlendirilmiştir. 3. sınıf öğretmen adayları %67,77 ortalama ile 10 üzerinden 4 puan almışlardır ve katsayı ortalamasının altında kalmışlardır. Son olarak 4. sınıf öğretmen adayları %70,62 ortalama ile 10 üzerinden 5 puan olarak rutin olmayan problem kurmada ortalama beceriye sahip grup olarak değerlendirilmiştir.

Beşinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulgular

Alt problem: Fizik öğretmen adayları rutin olmayan fizik problemi kurma etkinliklerinde hangi üst bilişsel stratejileri kullanmaktalar?

Üçüncü alt probleme yönelik verileri elde etmek için araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına rutin olmayan problem kurma etkinliğinden hemen sonra üst bilişsel yönelik problem kurma görüş formu uygulanmıştır. Görüş formu, öğretmen adaylarının rutin olmayan problemler kurarken hangi üst bilişsel stratejileri ne kadar aktif ettiklerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Görüş formu

öğretmen adaylarının üst bilişsel stratejilerini rutin olmayan problem kurma performanslarına yönelik değerlendirme soruları içermektedir. Araştırmanın birinci kısmında problem kurma yaklaşımı bilgi formunu dolduran 40 öğretmen adayından rastgele seçilen 20 katılımcı rutin olmayan problemlerini kurduktan hemen sonra anket sorularına cevap vermişlerdir. Elde edilen verilere yönelik, öğretmen adaylarının performansa yönelik üst bilişsel beceriler öğrenmenin kolaylığı, öğrenme kararları, bilme hissi, cevaba duyulan güven başlıkları altında incelenmiştir. Her bir anket maddesine yönelik verilen seçmeli cevaplar tablolar halinde verilmiştir.

Üst bilişe yönelik problem kurma görüş formunun 1. ve 2. maddeleri üst bilişsel becerilerde öğrenmenin kolaylığı bileşenini değerlendirmek amacıyla sorulmuştur. 1. anket maddesi olan " Problem kurmaya başlamadan önce soruda kullanılacak konuyla ilgili nelere ihtiyacınız olduğunu düşündünüz mü?" sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 21'deki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 21

Madde 1. "Problem kurmaya başlamadan önce soruda kullanılacak konuyla ilgili nelere ihtiyacınız olduğunu düşündünüz mü? " sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	0	0
Çok Az	2	10.0
Kısmen	2	10.0
Çoğunlukla	4	20.0
Tamamen	12	60.0
Toplam	20	100.0

1. maddeye yönelik bulgular incelendiğinde 20 öğretmen adayının 12 tanesi problem kurmaya başlamadan önce soru oluşturmak için nelere ihtiyacı olduğunu "tamamen" düşündüğünü belirtmiştir. 4 öğretmen adayı ise çoğunlukla ifadesini tercih etmiştir. "Asla/Hiç" seçeneğini katılımcılardan tercih eden olmamıştır.

Dolayısıyla 1. madde ile ilgili “Çoğunlukla ve “tamamen” seçeneklerinin baskın olması ve “asla/hiç” seçeneğinin 0 olması, öğretmen adaylarının performans öncesi amaca yönelik ihtiyaçları üzerine düşünmede üst bilişsel olarak aktif olduklarını göstermektedir.

2. madde olan “Problem kurmaya başlamadan önce konuyla ilgili verilenler-istenecekler hakkında detaylı düşündünüz mü?” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinden Tablo 22’deki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 22

Madde 2. “Problem kurmaya başlamadan önce konuyla ilgili verilenler-istenecekler hakkında detaylı düşündünüz mü? ” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzdeler (%)
Asla (Hiç)	0	0
Çok Az	2	10
Kısmen	3	15
Çoğunlukla	5	25
Tamamen	10	50
Toplam	20	100

Üst bilişsel yönelik problem kurma görüş formunun 2. maddesine yönelik elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarından “asla/hiç” yanıtını veren olmamıştır. Katılımcıların problem kurmaya başlamadan önce konu ile ilgili verilenleri-istenenleri detaylıca düşünmelerine yönelik verdikleri cevaplarda “çoğunlukla” ve “tamamen” seçeneklerinin baskın olduğu görülmektedir.

1. ve 2. maddeden elde edilen bulgular beraber incelendiğinde öğretmen adaylarının problem kurmaya başlamadan önce, konuyla ilgili verilenleri ve nelere ihtiyaçları olacaklarını detaylıca düşündüklerini göstermektedir. Bu şekilde

öğretmen adaylarının hangi öğelerin amaca ulaşmayı kolay hale getireceği üzerine tahmin yürütmeleri, üst bilişsel kararlara yönelik öğrenmenin kolaylığı başlığında aktif olduklarını göstermektedir.

Üst bilişe yönelik problem kurma görüş formunun 3, 4, ve 5. Maddeleri üst bilişsel düşünme becerilerinde “öğrenme kararları” bileşenini değerlendirmek amacıyla sorulmuştur.

3. madde olan “ Problem kurarken problemle ve problemin çözümü ile ilgili tüm seçenekleri değerlendirdiniz mi? ” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 23’teki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 23

Madde 3 “Problem kurarken problemle ve problemin çözümü ile ilgili tüm seçenekleri değerlendirdiniz mi?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	0	0
Çok Az	3	15.0
Kısmen	0	0
Çoğunlukla	9	45.0
Tamamen	8	40.0
Toplam	20	100.0

Üst bilişe yönelik görüş formunun 3. maddesinde elde edilen bulgulara göre 20 öğretmen adayından 9 tanesi problem kurma esnasında problemin kurumu ve çözümü ile ilgili farklı yöntem ve seçenekleri çoğunlukla değerlendirdiklerini belirtmiştir. 8 öğretmen adayı ise “tamamen” seçeneğini işaretlemiştir. Hiçbir öğretmen adayı “ asla/hiç” seçeneğini işaretlememiştir.

4. madde olan “Problemi kurarken alternatif yöntemler denediniz mi” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 24’teki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 24

Madde 4 "Problemi kurarken alternatif yöntemler denediniz mi?" Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	1	5.0
Çok Az	2	10.0
Kısmen	6	30.0
Çoğunlukla	6	30.0
Tamamen	5	25.0
Toplam	20	100.0

Üst bilişse yönelik görüş formunun 4. maddesinde elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının tercihi biraz daha heterojen bir dağılım göstermektedir. Yalnızca 1 öğretmen adayı " asla " seçeneğini işaretlerken, 2 öğretmen adayı problem kurarken "çok az" alternatif yöntemler dendiğini belirtmiştir. Ancak soruda " kısmen" seçeneğini ortalama olarak ele alırsak öğretmen adaylarının çoğunluğunun ortalama üzerinde olup problem kurarken alternatif yöntemler deneme konusunda aktif olduklarını söyleyebiliriz.

5. madde olan Problem kurarken daha önce karşılaştığınız (ders kitabında karşılaştığınız, çözümünde usta olduğunuz soru tipleri vb.) soru tiplerinden faydalandınız mı? " sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 25'teki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 25

Madde 5 "Problem kurarken daha önce karşılaştığınız (ders kitabında karşılaştığınız, çözümünde usta olduğunuz soru tipleri vb.) soru tiplerinden faydalandınız mı?" sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	4	20.0
Çok Az	3	15.0
Kısmen	4	20.0

Çoğunlukla	6	30.0
Tamamen	3	15.0
Toplam	20	100.0

Üst bilişe yönelik görüş formunun 5. maddesinde elde edilen bulgular incelendiğinde 20 öğretmen adayından 4 'ü problem kurarken daha önce karşılaştıkları problemlerden faydalanmak yerine kendi özgün problemlerini kurmaya çalışmışlardır. 3 öğretmen adayı çok az faydalanmıştır. Tabloya göre "çoğunlukla ve " tamamen " seçenekleri daha baskın görünmektedir. Dolayısıyla genel olarak öğretmen adaylarının daha önce karşılaştığı sorulardan esinlenerek kendi problemlerini oluşturduğu söylenebilir. 3, 4 ve 5. sorulardan elde edilen bulgular beraber incelendiğinden öğretmen adaylarının problem kurarken üst bilişe yönelik öğrenme kararları becerisinde aktif oldukları görülmektedir.

6. madde olan "Kurduğunuz problemin amacınıza uygunluğunu kontrol ettiniz mi?" sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 26'daki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 26

Madde 6 "Kurduğunuz problemin amacınıza uygunluğunu kontrol ettiniz mi? " Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	0	0
Çok Az	0	0
Kısmen	6	30.0
Çoğunlukla	5	25.0
Tamamen	9	45.0
Toplam	20	100.0

Üst bilişe yönelik görüş formunun 6. Maddesine yönelik bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının hiçbir soruya " asla/hiç " yanıtını vermemiştir.

6 öğretmen adayı kısmen de olsa kurdukları problemlerin amacına uygunluğunu kontrol etmiştir. “Asla” ve “çok az seçenekleri hiçbir öğretmen adayı tarafından işaretlenmemiştir. Tabloya göre “çoğunlukla” ve “tamamen” seçeneklerinin baskın olması öğretmen adaylarının problem kurarken üst bilişe yönelik bilme hissi becerisinde aktif olduklarını göstermektedir.

7 ,8 ve 9. maddeler üst bilişe yönelik problem kurma görüş formunun üst bilişsel kararlarda cevaba duyulan güven bileşenini değerlendirmek amacıyla sorulmuştur.

7. madde olan “ Problemi kurduktan sonra dil, kullanılan birimlerin uygunluğu, fazla bilgi-eksik veri gibi kriterler için gerekli kontrolleri yaptınız mı?” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 27’deki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 27

Madde 7 “Problemi kurduktan sonra dil, kullanılan birimlerin uygunluğu, fazla bilgi, eksik veri gibi kriterler için gerekli kontrolleri yaptınız mı?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	0	0
Çok Az	3	15.0
Kısmen	4	20.0
Çoğunlukla	7	35.0
Tamamen	6	30.0
Toplam	20	100.0

7. maddeye yönelik tablodaki veriler incelendiğinde öğretmen adaylarından “asla/hiç” seçeneğini işaretleyen olmamıştır. 3 öğretmen adayı çok az da olsa problem kurduktan sonra probleme dair gerekli kontrolleri yaptığını belirtmiştir. Tablodaki verilerden yola çıkarak “ çoğunlukla ve tamamen seçeneklerinin baskın olması öğretmen adaylarının kurdukları probleme dair dil bilgisi, fiziksel birimlerin soruya uygunluğu, verilerin kullanımı gibi kontrolleri yaptıklarını göstermektedir.

8. madde olan “Problemi kurduktan sonra çözülebilirliğini kontrol ettiniz mi?” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 28’deki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 28

Madde 8 “Problemi kurduktan sonra çözülebilirliğini kontrol ettiniz mi?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	0	0
Çok Az	0	0
Kısmen	0	0
Çoğunlukla	6	30.0
Tamamen	14	70.0
Toplam	20	100.0

Üst bilişe yönelik problem kurma görüş formunun 8. maddesine yönelik bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarından “asla/hiç” yanıtını veren olmamıştır. 20 öğretmen adayından 6 tanesi “çoğunlukla” seçeneğini, 14 tanesi ise “tamamen” seçeneğini işaretlemiştir. Öğretmen adayları rutin olmayan bir problem kurduktan sonra tasarlanan problemin amaca yönelik uygun bir problem olduğundan emin olmak için sorunun çözümünü kontrol etmiştir.

9. madde olan “ Problemi kurarken kullandığınız stratejilerin farkında mıydınız?” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 29’daki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 29

Madde 9 “Problemi kurarken kullandığınız stratejilerin farkında mıydınız?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	0	0
Çok Az	2	10.0

Kısmen	6	30.0
Çoğunlukla	4	20.0
Tamamen	8	40.0
Toplam	20	100.0

9. maddeye yönelik tablodaki veriler incelendiğinde öğretmen adaylarından “asla/hiç” seçeneğine cevap veren olmamıştır. Tabloya göre “çoğunlukla” ve “tamamen” seçenekleri baskındır. Öğretmen adayları problemlerini tasarlarken hangi stratejileri kullandıklarının farkındalığına sahiptir. 7,8 ve 9. maddelerden elde edilen veriler beraberinde incelendiğinde öğretmen adaylarının üst bilişsel kararlarda cevaba duyulan güven başlığında aktif oldukları sonucuna ulaşılmaktadır.

10. madde olan “ Problem kurma genel olarak sizce kolay mıdır?” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 30’daki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 30

Madde 10 “Problem kurma genel olarak sizce kolay mıdır?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	7	35.0
Çok Az	1	5.0
Kısmen	9	45.0
Çoğunlukla	2	10.0
Tamamen	1	5.0
Toplam	20	100.0

Rutin olmayan problem kurma etkinliğine katılan 20 öğretmen adayından 7 tanesi ankette problem kurmanın asla kolay olmadığını belirtmiştir. 9 öğretmen adayı ise kısmen kolay olduğunu belirtmiştir. Tabloya göre çoğunlukla ve tamamen

seçeneklerinin anlamlı sonuçlar vermemesi öğretmen adaylarının problem kurmayı genel olarak kolay bulmadığını gösteriyor.

11. madde olan “Rutin olmayan bir problemin kurulması sizce kolay mıdır?” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 31’deki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 31

Madde 11 “Rutin olmayan bir problemin kurulması sizce kolay mıdır?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	8	40.0
Çok Az	6	30.0
Kısmen	5	25.0
Çoğunlukla	0	0
Tamamen	1	5.0
Toplam	20	100.0

11. maddeye yönelik bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarından sadece 1 tanesi rutin olmayan bir problem kurmayı tamamen kolay bulmuştur. “Asla” ve “çok az” seçeneklerinin baskın olması öğretmen adaylarının rutin olmayan problemler tasarlamasının kolay olmadığını göstermektedir.

10. ve 11 maddeler beraber incelendiğinde, öğretmen adaylarının problem kurmayı zor bulmakla birlikte, kurulan problemin rutin olmayan bir problem olmasının daha fazla çaba gerektirdiği düşünüldüğü anlaşılmaktadır. Çünkü 11. maddenin tablosunda “çoğunlukla” ve “tamamen” seçen öğretmen sayısı 10. maddeye göre daha azdır. 11. maddeye yönelik tabloda “asla” ve “hiç” seçeneğini işaretleyen öğretmen adaylarının sayısında ise artış görülmektedir.

12. madde olan “ Problem kurmada kendinizi yeterli hissediyor musunuz?” sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 32’deki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 32

Madde 12 "Problem kurmada kendinizi yeterli hissediyor musunuz?" Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	4	20.0
Çok Az	1	5.0
Kısmen	7	35.0
Çoğunlukla	5	25.0
Tamamen	3	15.0
Toplam	20	100.0

13. madde olan "Kuracağınız problemlerin anlaşılır olacağına ve çözülebilir olacağına inanıyor musunuz? " sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 33'teki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 33

Madde 13 "Kuracağınız problemlerin anlaşılır olacağına ve çözülebilir olacağına inanıyor musunuz?" Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	0	0
Çok Az	1	5.0
Kısmen	4	20.0
Çoğunlukla	9	45.0
Tamamen	5	25.0
Boş	1	5.0
Toplam	20	100.0

14. madde olan "Kuracağınız problemlerin fizik öğretiminde etkili öğrenmeler sağlayacağına inanıyor musunuz? " sorusuna yönelik cevaplar incelendiğinde Tablo 34'teki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 34

Madde 14 “ Kuracağınız problemlerin fizik öğretiminde etkili öğrenmeler sağlayacağına inanıyor musunuz? ”Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdeler Değerleri

Cevaplar	Frekans(f)	Yüzde (%)
Asla/Hiç	0	0
Çok Az	3	15.0
Kısmen	3	15.0
Çoğunlukla	4	20.0
Tamamen	10	50
Toplam	20	100.0

Üst bilişe yönelik problem kurma görüş formunun 14. Maddesinde elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının hiçbirinin kurdukları problemlerin fizik öğretiminde etkili öğrenmeler sağlayacağına dair olumsuz görüşleri yoktur. Öğretmen adayları çok az da olsa kurdukları problemlerin etkinliğine güvenmektedir. Tabloya göre çoğunlukla ve tamamen seçenekleri baskın olarak görülmektedir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın bulgularından yola çıkılarak elde edilen sonuçlara ve bununla birlikte önerilere yer verilmiştir.

Sonuç

Bu araştırmada fizik eğitimindeki öğretmen adaylarının problem kurma yaklaşımı hakkındaki görüş ve becerileri ile rutin olmayan fizik problemleri kurarken hangi üst bilişsel becerileri kullandıkları incelenmiştir. Öğretmen adaylarının problem kurma yaklaşımı ve rutin olmayan problemlerin fizik eğitiminde bu yaklaşımla kullanılması üzerine bilgi ve deneyimleri hakkında yorum yapabilmek için 40 öğretmen adayına " rutin olmayan problem kurma bilgi formu" uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları rutin olmayan problemler ve bu problemlerin rutin problemlerden farkına dair yeterli bilgiye sahiptir. Birinci alt probleme yönelik Tablo 5'teki veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının %55'i problem kurmaya dair kavramsal bilgilere sahiptirler, ancak öğretmen adaylarının %45'inin eğitimde problem kurma yaklaşımını duymadığı görülmektedir. Problem kurma yaklaşımını daha önce duyan öğretmen adaylarının sayısı 4. sınıfta eğitim görenlerde en fazla iken fazla iken 1. sınıflarda sayı en azdır. Problem kurma yaklaşımının eğitim fakültesinde fizik öğretmenliği bölümünde pratik olarak uygulanmasına dair veriler incelendiğinde ise öğretmen adaylarının fizik eğitiminde problem kurma çalışmaları yapmadıkları görülmektedir. Ayrıca öğretmen adayları ortaöğretimin herhangi bir kademesinde de fizik dersinde problem kurma çalışmaları yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Eğitim fakültesinde fizik öğretime dair problem kurma yaklaşımı ile ilgili uygulama yapılmadığını da belirtmişlerdir. Problem kurma etkinliğinde yer alan çok az sayıdaki öğretmen adayının deneyimleri ise oldukça zayıftır.

Rutin olmayan problem kurma bilgi formunda rutin olmayan problem kurma yaklaşımı ve fizik öğretiminde kullanılmasına dair öğretmen adaylarının görüşlerini alan sorular da yer almaktadır. Bu sorulara dair elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adayları, daha önce pratik olarak deneyimleri olmamasına rağmen problem kurma yaklaşımına fizik öğretiminde yer verilmesi gerektiğini düşünmektedirler. (Tablo 8) Bununla birlikte öğretmen adayları meslek hayatlarında

da öğrencilerine rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşündüklerini ifade etmişlerdir. (Tablo 9) Öğretmen adaylarının daha önce problem kurma tecrübeleri olmamasına rağmen belirtmiş oldukları olumlu görüşleri daha anlamlı hale getirebilmek için 20 öğretmen adayının rutin olmayan problem kurma etkinliğinden önceki cevapları etkinlikten sonra verdikleri cevaplar ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda öğretmen adaylarının olumlu görüşleri değişmemekle birlikte etkinlik sonrasında yaptıkları yorumlar ile daha da önem kazanmıştır. Etkinlik öncesinde olumsuz görüş veren az sayıdaki öğretmen adayının görüşleri ise kısmen olumlu olarak değişmiştir. (Tablo 12, Tablo 14)

Fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma becerilerini değerlendirmek için " rutin olmayan problem kurma etkinlik yaprağı" 20 öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf bazlı performansları incelendiğinde 4. sınıftaki öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin %70,63 ile diğer sınıflardan daha yüksek olduğu görülmektedir. %67,77 ile 3. sınıftaki öğretmen adayları ikinci sırada gelmektedir. En düşük performansı %45,77 ile 2. sınıftaki öğretmen adayları göstermektedir. 1. sınıftaki öğretmen adaylarının performansı ise %52,64 olarak ölçülmüştür. Dört ayrı sınıftan sadece 4. sınıftaki öğretmen adayları onluk katsayı değerlendirmesinde (Tablo 20) 6 puan alarak ortalamanın üzerine çıkabilmiştir. Diğer sınıflar ortalamanın altında kalmışlardır. Öğretmen adaylarının genel yüzdelik ortalaması ise %59,23 değerindedir ve ortalamanın altındadır. Sonuç olarak sadece 4. sınıf öğretmen adaylarının beceri seviyeleri ortalama üstü olmakla birlikte genel olarak öğretmen adaylarının mevcut rutin olmayan problem kurma becerileri düşük seviyededir. Hatta 2.sınıfların yetersiz seviyede olduğu sonucu elde edilmiştir.

Araştırmada fizik öğretmen adaylarının rutin olmayan problemler kurarken kullandıkları üst bilişsel düşünme becerilerini değerlendirmek amacıyla " üst bilişsel yönelik problem kurma görüş formu" uygulanmıştır. Formda öğretmen adaylarının problem kurarken verdikleri üst bilişsel becerilere dair sorular yer almaktadır. Bu üst bilişsel beceriler

1. Öğrenmenin kolaylığı
2. Öğrenme Kararları
3. Bilme hissi

4. Cevaba duyulan güven

olarak sıralanmaktadır.

Tablo 21 ve Tablo 22 'deki cevaplar incelendiğinde öğretmen adayları problem kurmaya başlamadan önce problem durumu ve konuyla ilgili hangi öğelere ihtiyacı olacaklarını detaylıca düşündüklerini belirtmişlerdir (öğrenmenin kolaylığı). Bu şekilde öğretmen adaylarının hangi öğelerin amaca ulaşmayı kolay hale getireceği üzerine tahmin yürütmeleri, üst bilişsel kararlara yönelik öğrenmenin kolaylığı başlığında aktif olduklarını göstermektedir. Problem kurma esnasında ise öğretmen adayları kurdukları problem ve problemin çözümü için farklı seçenekleri de değerlendirmişlerdir. (Tablo 23). Bazı öğretmen adayları problemlerini kurarken daha önce ders kitaplarında karşılaştıkları sorulardan da esinlendiklerini ifade etmelerine rağmen çoğunluğu problem kurarken alternatif yöntemleri de düşünmüşlerdir. (Tablo 24, Tablo 25) Dolayısıyla genel olarak öğretmen adayları kendi problemlerini oluşturmuşlardır ve bu şekilde üst bilişse yönelik öğrenme kararlarında aktif olmuşlardır.

Öğretmen adayları problem kurarken problemin amacına uygunluğunu da dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir. Problem kurulduktan sonra problemin uygunluğuna dair kontroller yapmak ve bu şekilde probleme son halini verebilmek üst bilişse yönelik bilme hissi becerisinde öğretmen adaylarının aktif olduklarını göstermektedir. Son olarak öğretmen adayları Tablo 27,28 ve 29'daki verilere göre kurdukları problemleri, çözümü ve çözüm için gerekli olan dil bilgisi, verilerin uygunluğu ve birimler gibi kriterleri kullandıkları stratejiler doğrultusunda kontrol ederken düşünsel olarak aktif olduklarını ifade etmişlerdir. (Cevaba duyulan güven).

Sonuç olarak rutin olmayan problem kurma yaklaşımı fizik öğretmen adaylarının üst bilişsel düşünme becerilerinin çoğunlukla aktif olmasını sağlamıştır.

Tartışma ve Öneriler

Araştırmada problem kurma yaklaşımı bilgi formundaki sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının problem kurma yaklaşımı ve rutin olmayan problemler hakkında genel olarak bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Ancak öğretmen adaylarının fizik öğretiminde problem kurma yaklaşımına dair deneyimleri yoktur.

Yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumundan oluşan rutin olmayan problem kurma etkinliğindeki bulgular incelendiğinde öğretmen rutin olmayan problemleri kurma becerilerinin düşük olduğunu ifade edilebilir. Sezen ve Çıldır'ın (2011) da fizik öğretmen adayları ile yaptıkları araştırma incelendiğinde destekleyici sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarının uygulandığı araştırmada Sezen ve Çıldır (2011), öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarındaki puanlarının, yapılandırılmış problem kurma durumunda elde ettikleri puanlardan daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının problem kurma deneyimlerinin olmamasıyla beraber rutin olmayan problemlerin daha fazla düşünme gerektirmesi, problem kurma etkinliğinde düşük puanlar almasında etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmada öğretmen adayları problem kurmak için ilgili konuya daha fazla hâkim olunması gerektiğinden dolayı ve problem kurmanın daha uzun bir süreç olmasından dolayı, problem kurmanın problem çözmekten daha zor bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Sezen ve Çıldır'da (2011) aynı araştırmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Öğretmen adaylarının problem kurma becerileri sınıf seviyelerine göre incelendiğinde ise sadece 4. sınıftaki öğretmen adaylarının ortalama beceriye sahip olduğu diğer sınıfların ise ortalama altında olduğu görülmektedir. Problem kurma bilgi formunda ele edilen verilere göre 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adaylarının problem kurma ile ilgili bilgi ve deneyimlerinin diğer sınıflardan daha fazla olmasının, problem kurma beceri puanlarının da diğer sınıflardan daha yüksek olmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının araştırmanın birinci kısmında problem kurma bilgi formunda ve rutin olmayan problem kurma etkinliğinden sonra problem kurma yaklaşımının fizik öğretiminde kullanılması, bu kullanımın rutin olmayan problemlerle desteklenmesine dair verdikleri olumlu görüşler problem kurma yaklaşımı uygulamalarının fizik öğretmenliği bölümünün ilgili eğitim derslerinde yapılması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca problem kurma süreci bilgiyi transfer etmeye olanak sağladığı için rutin olmayan problem kurma yaklaşımı üst bilişsel düşünme farkındalığını geliştirerek öğretmen adaylarını aktif bir öğrenme sürecine de dahil etmiştir. Akben (2018) fizik ve kimya bölümdeki üniversite öğrencileri ile yapmış olduğu araştırmada da benzer sonuçları elde etmiştir. Araştırma sonunda

problem kurma aktiviteleri öğrencilerin hem problem kurma becerilerine katkıda bulunmuş hem de onların kendi öğrenme süreçlerinin farkına varmasını sağlayarak üst bilişsel farkındalıklarını geliştirmiştir.

Rutin olmayan problem durumlarının oluşturulması üst bilişsel düşünme becerileriyle beraber yaratıcı düşünciyi de geliştirecektir. Öğrencinin yaratıcı düşünme ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesi aktif öğrenme süreçleri ile mümkün olması araştırmacı tarafından düşünülmektedir. Rutin olmayan problem kurma uygulamaları ise aktif öğrenme ortamları oluşturmak için fizik öğretiminde daha fazla kullanılmalıdır. Öğrencilerin bu alanda yeterli bilgi ve beceriyle donatılabilmesi için onları yetiştirecek öğretmenlerin de bu becerilere sahip olarak eğitilmiş olmaları oldukça önemlidir. Bu anlamda eğitim fakültelerinin sorumlulukları biraz daha artmakla birlikte fizik öğretmen adaylarının içinde bulunduğumuz yüzyılın gereksinimlerine cevap verebilecek yeterliliklere sahip olması oldukça önemlidir. Öğretmen adaylarının sadece öğrenirken değil ileride öğretirken de farklı yöntemleri biliyor ve uyguluyor olmaları, bu konuda farkındalık kazanmaları gerekir. Problem kurma fizik öğretiminde hem öğrenirken hem de öğretirken kullanılacak bir yöntemdir. Öğretmen adayları rutin olmayan problem kurma ile hem yaratıcılık ve problem çözme becerisini artıracak hem de ileride öğrencilerinin bu becerileri kazanmasına yardımcı olabilecektir. Bu nedenle öğretmen adayları problem kurma yaklaşımı konusundaki bilgi ve becerileri konusunda mezun olmadan önce desteklenmelidir.

Bu tarz araştırmaların daha da ilerletilmesi için üniversitelerin problem kurmaya yönelik çalışmaları sadece matematik eğitiminde değil fen bilimleri ile ilgili derslerde kullanımı üzerine de yapması gerekmektedir. Özetle, bu çalışma ile fizik eğitimi alan yazınında görülen eksikliğin giderilmesine katkı sağlanacak, rutin olmayan fizik problemi kurma yaklaşımı ile fizik öğretmen adaylarının yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkin rol alınacaktır.

Kaynaklar

- Açıkgöz, K. (2003). *Aktif Öğrenme (5. Basım)*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akben, N. (2006). Effects of the Problem-Posing Approach on Students Problem Solving Skills and Metacognitive Awareness in Science Education. *Res.Sci.Educ.50*, 1153-1165.
- Altun, M. (2000). *İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi*. [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/milli eğitim dergisi/147/altun.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/milli_egitim_dergisi/147/altun.htm). adresinden alındı
- Barrows, H., & Tamblyn, R. (1980). *Problem Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company.
- Başkale, H. (2016). Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom. Higher Education Report No. 1*. Washington, D.C: The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert Data. *Journal Of Extension*, April 2012, V.50, N.2.
- Bransford , J., Brown, A., & Cocking, R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experince and school*. Washington D.C.: National Academy Press.
- Brown, A. (1987). *Metacognition, Executive Control, Self-Regulation and Other More Mysterious Mechanism in Metacognition, Motivation and Understanding*. New Jersey: Lawrance Erlbaum.
- Chai, J. (1998). An Investigation of U.S. and Chinese Students Mathematical Problem Posing and Problem Solving. *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 10, No. 1, 37-50.
- Charles, R., Lester, F., & O'Daffer, P. (1997). *How to evaluate progress in problem solving (Sixth Printing)*. Reston, V.A: NCTM Inc.

- Chickering, A., & Gamson, Z. F. (1987). *Seven Principles for Good Practice*. Retrieved from <http://www.unm.edu/~oset/UsingActiveLearning.html>.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çıldır, S., & Sezen, N. (2011). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Beceri Düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 40, 105-116.
- Dilton, J. T. (1982). Problem finding and solving. *Journal of Creative Behavior*, 16 (2), 97-111.
- Ergün, H., & Çorlu, M. (2011). Problem Tasarlama Performansının Değerlendirilmesinde Kullanılabilecek Bir Rubriğin Geliştirilmesine İlişkin Bir Araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*.
- Esler, W. K. (1977). *Teaching Elementary Science (Second ed.)*. California: Wadsworth Publishing Company, Inc. Belmont.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: a new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Gonzales, N. A. (1994). Problem posing: a neglected component in mathematics courses for pro-service elementary and middle school teachers. *School, Science & Mathematics*, 94(2), 78-84.
- Greer, B. (1993). The modelling perspective on wor(l)d problems. *Journal of Mathematical Behaviour*, 12, 239-250.
- Hamarat, E. (2019). *21. Yüzyıl Becerileri Odağında Türkiye'nin Eğitim Politikaları*. Ankara: Seta Yayınları.
- Handelsman, J., Miller, S., & Pfund, C. (2007). *Scientific Teaching*. New York: W.H. Freeman.
- Heppner, P. P. (1978). A review of the problem solving literature and its relationship to the counseling process. *Journal of Counseling Psychology*, 25, 366-375.
- Karakelle, S. (2010). Üst Biliş Hakkında Bir Gözden Geçirme: Üstbiliş Çalışmaları mı Yoksa Üst Bilişsel Yaklaşım mı? *Türk Psikoloji Yazıları*, Aralık, 13 (26), 45-60.

- Kaya, N. (2020). 7. sınıf öğrencilerinin hikaye kartı ve hikaye küpü kullanarak oluşturdukları problemlerdeki problem kurma becerilerinin ve yaratıcılıklarının incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kırnap, S. M. (2014). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi.
- Lewis, T., Petrina, S., & Hill, A. M. (1998). Problem posing: adding a creative increment to technological problem solving. *Journal of Industrial Teacher Education*, 36.
- Lunenberg, M. L., & Volman, M. (1999). Active Learning: Views and Actions of Students and Teachers in Basic Education. *Teaching and Teacher Education*, 15, 431-445.
- M.E.B. (2013). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- M.E.B. (2018). *Ortaöğretim Fizik 9*. Ankara: Tutku Yayıncılık.
- M.E.B. (2018). *Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Marchis, I. (2012). Non-Routine in Primary Mathematics Workbooks form Romania. *Acto Didactica Napocensia*, Vol. 5, number 3.
- Mestre, J. P. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 13, 9-50.
- Murdiyani, N. M. (2017). Developing non-routine problems for assessing students' mathematical literacy. *International Conference on Mathematics, Science and Education, Volume 983*. Semarang.
- Nakiboğlu, C., & Kalın, Ş. (2003). High school students' difficulties about problem solving in chemistry course I: according to experienced chemistry teachers. *Kastamonu Education Journal*, 11(2), 309-316.

- Norman, G. (2004). What's the Active Ingredient in Active Learning? *Advances in Health Sciences Education*, 9, 1-3.
- Örnek, T. (2020). Problem Kurma Becerisini Geliştirmek için Tasarlanan Problem Kurma Öğrenme Modelinin Değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı.
- Özgen , K., & Pesen, C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları. *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 69-83.
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Pittalis, M., Christou, C., Mousoulides , N., & Pitta-Pantazi, D. (2004). A Structural Model for Problem Posing. *Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, (pp. 49-56).
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. N.J.: Princeton.
- Silver, E. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of mathematics*, 14, 19-28.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal of Research in Mathematics Education*, Vol. 27, No. 5, 521-539.
- Soslu, O. (2012). Ortaöğretim Çağdaş Fizik Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 91-99.
- Stoyanove, E. (2003). Extending students understanding of mathematics via problem posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: John Wiley & Sons.

- Turan, İ., Şimşek, Ü., & Aslan, H. (2015). Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitimi Fakültesi Dergisi*, 1303-1310.
- Yalçın, S. (2018). 21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-201.
- Yayman, S., & Dede, Y. (2005). Matematik ve Fen Eğitiminde Problem Kurma Uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, Z. (2014). Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. *Doktora Tezi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

EKLER

EK-A: Gönüllü Katılım Formu

GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Tarih: .../.../....

Sayın Katılımcı,

Yapacak olduğum çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için şimdiden çok teşekkür ederim. Bu formla, kısaca size ne yaptığımı ve bu araştırmaya katılmanız durumunda neler yapacağınızı anlatmayı amaçladım.

Bu araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan izin alınmıştır. Araştırma, fizik öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının rutin olmayan problem kurma yaklaşımına ilişkin bilgi ve üst bilişsel becerileri belirlemek için, Doç. Dr. Sema ÇILDIR danışmanlığında hazırlanacak bir yüksek lisans tezidir. Araştırma kapsamında sadece fizik eğitiminde problem kurma yaklaşımına dair bilgi formu, rutin olmayan fizik problemi kurma çalışma yaprağı ve üst bilişsel davranış belirleme formu uygulanacaktır. Bu sebeple online ortamda yapılacak olan etkinliklere katılmanız ve bu etkinliklerle ilgili formlara görüşlerinizi belirtmeniz bizim için çok değerli olacaktır.

Araştırmaya gönüllü olarak katılım esastır ve tüm vereceğiniz bilgiler gizli tutulacaktır. Uygulama esnasında herhangi bir rahatsızlık hissederseniz gerekli destek için araştırmacıyla istediğiniz zaman iletişime geçebilirsiniz. Cevaplandıracağınız etkinlik ve formlar sadece bilimsel amaçlar için kullanılacak ve bunun dışında hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. İsteğiniz doğrultusunda etkinlik ve form kağıtları size teslim edilebilecektir. Adınızın araştırmada kullanılması gerekmediğinden dilerse ilgilili formlarda isminizi yazmayabilirsiniz. İsteddiğiniz zaman çalışmadan ayrılabilirsiniz. Bu durumda hiçbir sorumluluğunuz olmayacak ve elde edilen veriler kullanılmayacaktır.

Bu bilgileri okuyup bu araştırmaya gönüllü olarak katılmanızı ve size verdiğim güvenceye dayanarak bu formu imzalamanızı rica ediyorum. Herhangi bir sorunuz olduğunda benimle her zaman iletişime geçebilirsiniz. Araştırma sonucu hakkında bilgi almak için iletişim bilgilerimden bana ulaşabilirsiniz. Formu okuyarak imzaladığınız için çok teşekkür ederim.

Katılımcı Öğrenci

Adı Soyadı:

Adres:

Telefon:

E-posta:

İmza:

Sorumlu Araştırmacı

Doç. Dr. Sema ÇILDIR

H.Ü. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

İmza:

Araştırmacı:

Alican KAYA (Yüksek Lisans Öğrencisi)

H.Ü. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

İmza:

EK-B: Problem Kurma Yaklaşımı Bilgi Formu

PROBLEM KURMA YAKLAŞIMI BİLGİ FORMU

Adı Soyadı:

Öğrenim görmekte olduğunuz lisans programı:

Öğrenim gördüğünüz yarıyıl/sınıf:

Doğum Yılıınız:

Mezun Olduğunuz Lise Türü: () Fen Lisesi () Anadolu Lisesi () Meslek/Teknik () A. Öğrt. Lisesi
() Açık Lise

Cinsiyetiniz:

Sevgili öğretmen adayları, aşağıda, eğitimde “problem kurma” yaklaşımıyla alakalı görüş ve deneyimlerinize yönelik sorular bulunmaktadır. Lütfen bu sorulara, boş bırakılan yerleri kullanarak cevap veriniz. Formda ad-soyad kısmını isteğe bağlı olarak doldurmayabilirsiniz. Form, yüksek lisans tezi kapsamında gönüllü olarak uygulanmaktadır ve

hiçbir şekilde not geçerliliği yoktur. Dolayısıyla herhangi bir görüşünüzün olmadığı soru veya sorulara bilmediğinizi belirtmeniz araştırmanın geçerliliği açısından önemlidir. Çalışmaya yaptığınız katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Alican KAYA

1. Rutin olmayan problem nedir?

2. Rutin olmayan problemlerin diğer problem türlerinden farkı sizce nedir?

3. Problem kurma nedir?

4. Eğitimde problem kurma yaklaşımını daha önce duydunuz mu?

5. Bugüne kadar aldığınız derslerde (lise ve niversite) fizik veya başka bir derste problem kurma çalışmaları yaptınız mı? Cevabınız evet ise problem kurma sürecini ve bu süreçte hangi becerileri (veya st bilişsel becerileri) kullandığınızdan bahsediniz.

6. Meslek hayatınızda fizik eğitiminde ğrencilerinizle rutin olmayan problem kurmaya dayalı etkinlikler yapmayı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.

7. Sizce problem ozmek mi daha zor bir süreçtir yoksa problem kurmak mı? Açıklayınız

8. Size bildiğiniz bir fizik konusu verilse problem hazırlayabileceğinizi düşünür müsünüz?

9. İstediğiniz herhangi bir fizik konusunda şu an problem kurun desek nasıl bir süreç izlerdiniz? Açıklayınız. Dilerseniz aıklamanızla birlikte herhangi bir fizik problemi kurabilirsiniz.

EK-C: Problem Kurma Beceri Etkinliği

PROBLEM KURMA ETKİNLİK YAPRAĞI

Adı Soyadı:

Öğrenim görmekte olduğunuz lisans programı:

Öğrenim gördüğünüz yarıyıl/sınıf:

Doğum Yılıınız:

Mezun Olduğunuz Lise Türü: () Fen Lisesi () Anadolu Lisesi () Meslek/Teknik () A.

Öğrt. Lisesi () Açık Lise

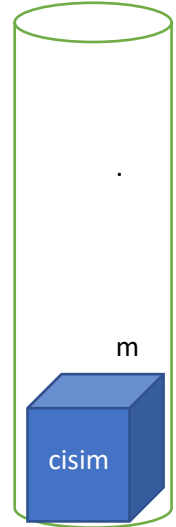
Aşağıda verilen bilgilere ve istenilenlere göre problem kurmanız istenmektedir. Etkinlik 6 sorudan oluşmaktadır. Etkinlik yüksek lisans tezi kapsamında gönüllü olarak uygulanmaktadır ve hiçbir not geçerliliği yoktur; dolayısıyla ad-soyad kısmı isteğe bağlı olarak boş bırakılabilir. Katılımınız için teşekkür ederim.

Alican KAYA

1.

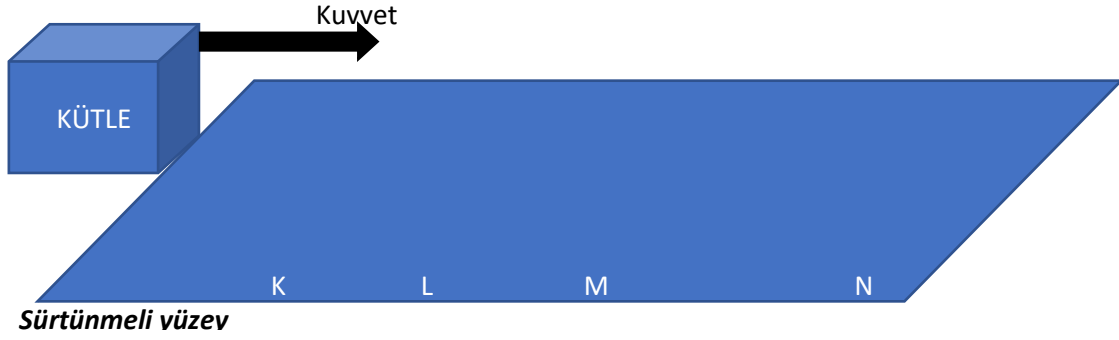
SIVI	ÖZKÜTKE (gr/cm ³)
K	3.0
L	7.2
M	1.5
N	4.0

Tablo ve şekilden yola çıkarak sıvıların kaldırma kuvveti ile ilgili rutin olmayan bir soru yazıp çözünüz. Sorunuzu gerçek yaşam durumu ile senaryolaştırarak hazırlayınız.



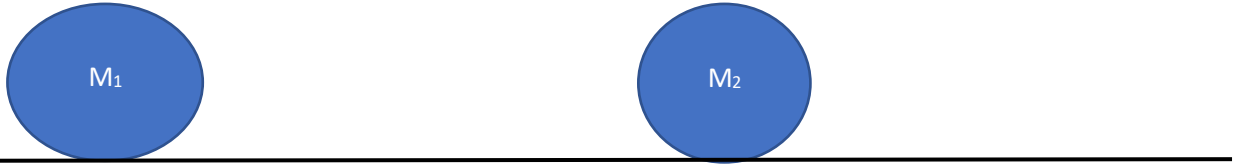
2.

$$V = 0 \text{ m/s}$$



Yukardaki şekilde verilenleri kullanarak iş-güç-enerji konusu ile ilgili birden fazla çözüm basamağı olan bir soru hazırlayıp çözünüz. Sorunuza şekilde verilenlerin yanı sıra başka fiziksel değerler de ekleyebilirsiniz.

3.



Bir bilardo masası yüzeyinde M_1 ve M_2 kütleleri bulunmaktadır. Masanın yüzeyinin sürtünmesiz olduğu varsayılıyor. Şekildeki kütlelerden yola çıkarak itme momentum konusunda rutin olmayan bir problem kurunuz ve çözünüz. Probleminizi kurarken isteğe bağlı şekil dışında başka fiziksel kavramları sorunuza ekleyebilir ve sayısal değerler verebilirsiniz?

4.



Yandaki resimle alakalı olarak, hız-hareket konusu ile ilgili günlük hayattan bir senaryoya ait rutin olmayan bir problem kurunuz ve probleminizi çözünüz. Sorunuza şekilde verilen değerlerin dışında başka fiziksel değer ve semboller de ekleyebilirsiniz.

5. İsteddiğiniz herhangi bir mekanik konusunda rutin olmayan bir soru yazıp çözünüz.

EK-Ç Üst Bilişe Yönelik Problem Kurma Görüş Formu

ÜST BİLİŞE YÖNELİK PROBLEM KURMA GÖRÜŞ FORMU

Adı Soyadı:

Öğrenim görmekte olduğunuz lisans programı:

Öğrenim gördüğünüz yarıyıl / sınıf:

Doğum Yılı:

Mezun Olduğunuz Lise Türü: () Fen () Anadolu () Meslek/Teknik () A. Öğrt. Lisesi () Açık Lise () Diğer

Cinsiyetiniz:

Sevgili öğretmen adayları, bu ankette yaptığınız problem kurma etkinliği ile ilgili sorular sorulmaktadır. İfadeleri lütfen dikkatlice okuyunuz. Daha sonra her ifadenin sizin için uygunluğunu ilgili kutucuklardan birisini işaretleyerek belirtiniz. Adınızı soyadınızı isteğe bağlı olarak yazabilirsiniz. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Alican KAYA

Maddeler	Asla/Hiç	Çok Az	Kısmen	Çoğunlukla	Tamamen
1. Problem kurmaya başlamadan önce soruda kullanılacak konuyla ilgili nelere ihtiyacınız olduğunu düşündünüz mü?					
2. Problem kurmaya başlamadan önce konuyla ilgili verilenler-istenecekler hakkında detaylı düşündünüz mü?					
3. Problem kurarken problemle ve problemin çözümü ile ilgili tüm seçenekleri değerlendirdiniz mi?					
4. Problemi kurarken alternatif yöntemler denediniz mi?					
5. Problem kurarken daha önce karşılaştığınız (ders kitabında karşılaştığınız, çözümünde usta olduğunuz soru tipleri vb.) soru tiplerinden faydalandınız mı?					
6. Kurduğunuz problemin amacınıza uygunluğunu kontrol ettiniz mi?					
7. Problemi kurduktan sonra dil, kullanılan birimlerin uygunluğu, fazla bilgi-eksik veri gibi kriterler için gerekli kontrolleri yaptınız mı?					
8. Problemi kurduktan sonra çözülebilirliğini kontrol ettiniz mi?					
9. Problemi kurarken kullandığınız stratejilerin farkında mıydınız?					
10. Problem kurma genel olarak sizce kolay mıdır?					
11. Rutin olmayan bir problemin kurulması sizce kolay mıdır?					
12. Problem kurmada kendinizi yeterli hissediyor musunuz?					
13. Kuracağınız problemlerin anlaşılır olacağına ve çözülebilir olacağına inanıyor musunuz?					
14. Kuracağınız problemlerin fizik öğretiminde etkili öğrenmeler sağlayacağına inanıyor musunuz?					

EK-D: Rutin Olmayan Problem Kurma Etkinliği Puanlama Ölçütü

ÖLÇÜTLER
Problemin Türü Tasarlanan problemin türü nedir? 1. Rutin olmayan, üzerinde düşünme gerektiren bir problem türüdür. (20 Puan) 2. Rutin basit bir problem türüdür. (0 Puan)
Problemin Yapısı Problem istenilen yönergede kurulmuş mu? 1. Yönerge senaryosunda verilenlerin eksiksiz olarak kurulan problemde yer alması (15 Puan) 2. Problemde eksik verinin olması (0 Puan)
Problemin Fizik İlkeleriyle Uyumu/Bilimsellik Problemde yer alan bilgi, kavram, kural ve şekiller fizik ilkelerine uygun verilmiş mi? 1. Problem fizik ilkeleriyle uyumlu değil (0 Puan) 2. Problem fizik ilkeleriyle uyumlu ancak gerçek hayatla uyumsuz. (5 Puan) 3. Problem fizik ilkeleriyle uyumlu. (10 Puan)
Problemin Çözülebilirliği Problem, çözülebilir bir problem olarak mı tasarlanmıştır? 1. Problemin yapısı geçersiz olduğu için çözülebilirliği yoktur. (0 Puan) 2. Problemdeki bilgiler ve veriler problemin çözümü için yeterli değil. (5 Puan) 3. Problem çözülebilir ama problem durumunda gereksiz/fazladan veri kullanılmış. (8 Puan) 4. Problem çözülebilir ve veriler tam ve uygundur. (10 Puan)
Problem kurucunun yönergeye göre kurduğu problemin çözülebilirliğini test etmesi Problem doğru bir şekilde mi çözülmüştür? 1. Kişi kurduğu problemi çözmemiştir. (0 Puan) 2. Problemi hatalı çözmüştür (İşlem hatası, verileri yanlış kullanma, dikkatsizlik vs.) (8 puan) 3. Kişi kurduğu problemi hatasız çözmüştür. (10 Puan)
Problemin Anlaşılrlığı (Dil ve Anlatım) Problem açık ve anlaşılır şekilde ifade edilmiş mi? 1. Problem metni açık ve anlaşılır değil. (0 Puan) 2. Problem metni anlaşılır ancak ifadeler özensiz. (3 Puan) 3. Problem metni açık ve anlaşılır. (5 Puan)
Rubrik Toplam Puanı: 70

EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Tarih: 16/02/2021
Sayı: E-35853172-300-00001450336



0001450336

Sayı : E-35853172-300-00001450336
Konu : Alican KAYA Hk. (Etik Komisyon İzni)

16.02.2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 28.01.2021 tarihli ve E-51944218-300-00001421081 sayılı yazı

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi **Alican KAYA**'nın **Doç. Dr. Sema ÇILDIR** danışmanlığında yürüttüğü "**Fizik Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Fizik Problemi Kurarken Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler**" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **09 Şubat 2021** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 7371442A-8D53-4BBF-8CEA-A6B5E826030C

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Duygu Didem İLERİ

E-posta: yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Memur

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks: 0 (312) 311 9992

Telefon: .

Kep: hacettepeuniversitesi@hu01.kep.tr



EK-F: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../2021

(İmza)

Alican KAYA

EK-G: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

...../...../2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Fizik Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Fizik Problemi Kurarken Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
15/07/2021	129	179541	23/06 /2021	%11	1620061966

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Alican KAYA

Öğrenci No.: N18237861

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Programı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi (Tezli)

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Unvan, Ad Soyadı, İmza)

EK-H: Thesis/Dissertation Originality Report

...../...../2021

HACETTEPE UNIVERSITY

Graduate School of Educational Sciences

To The Department of Mathematics and Science Education

Thesis Title: Metacognitive Strategies Used by Pre-Service Physics Teachers While Posing Non-Routine Physics Problems

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
15/07 /2021	129	179541	23/06 /2021	%11	1620061966

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Alican KAYA

Student No.: N18237861

Department: Department of Mathematics and Sciences Education

Program: Department of Mathematics and Sciences Education/MA

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED

(Title, Name Lastname, Signature)

EK-I: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

..... / /

(imza)

Öğrencinin Adı SOYADI

"*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tez erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metodların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tez erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

