



**BİLİM MERKEZLERİNDEKİ FİZİK TEMALI SERGİLERİN
FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMINI DESTEKLEME DURUMU**

Saadet Turan

**YÜKSEK LİSANS TEZ ÖNERİSİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİSİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Saadet
Soyadı : TURAN
Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Bilim Merkezlerindeki Fizik Temalı Sergilerin Fizik Öğretim Programını Destekleme Durumu
İngilizce Adı : Status of Supporting The Physics Course Curriculum of Physical Themed Exhibitions In Science Centers

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Saadet TURAN

İmza :

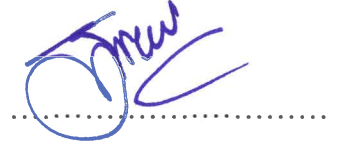
JÜRİ ONAY SAYFASI

Saadet TURAN tarafından hazırlanan " Bilim Merkezlerindeki Fizik Temalı Sergilerin Fizik Öğretim Programını Destekleme Durumu" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ
Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi



Başkan: Üye: Prof. Dr. Deniz GÜRÇAY
Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAŞ
Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi



Tez Savunma Tarihi: 06/02/2020

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Anneciğime ve Babacığma...

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ' e ve çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

**BİLİM MERKEZLERİNDEKİ FİZİK TEMALİ SERGİLERİN
FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMINI DESTEKLEME DURUMU**
(Yüksek Lisans Tezi)

Saadet TURAN
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ocak, 2020

ÖZ

Eğitim ortamlarımız tasarlanırken okul dışı öğrenme ortamlarının da plana dâhil olması gerekmektedir. Bu alanların okul öğrenmeleri ile birleştirilip bir bütün haline getirilmesi büyük bir ihtiyaçtır. Bu durumun akademik başarıyı da etkilemesi beklenmektedir. Bu etkinin ortaya çıkması için okul programlarına uygun bilim merkezi ziyaretleri ve etkinlik programları hazırlanması gerekmektedir. Küçük yaşta teknoloji ile tanışan bireylerin kitap, kütüphane gibi kaynakların ötesinde internet çağının getirdiği kolaylıklarla bilgiye ulaşma yollarında en kolay yolu tercih etmektedirler. Hal böyle iken yalnızca dört duvar arasında kitap, defter ile eğitim verilmesi yetersiz olacaktır. Bu durumda görerek, dokunarak, yaparak, yaşayarak öğrenme için okul dışı öğrenme ortamları bu ihtiyaçları karşılaması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı örneklemdaki bilim merkezinin öğretim programındaki kazanımlar ile ne kadar örtüştüğünü araştırmaktır. Araştırmaya öncelikle literatür taraması yapılarak başlanılmıştır. Tarama sonrasında Konya Bilim Merkezi'nde bulunan tematik 5 serginin etkinliklerine erişim sağlanmıştır. Veri araçları ile toplanan bilgiler saha notları olarak derlenmiştir. Saha notları ise geliştirilen akış diyagramına göre tablolaştırılarak analiz edilmiştir. Bu analizin çözümlenmesi sonucunda anahtar kavramlar elde edilmiş, elde edilen anahtar kavramlar ile Millî Eğitim Bakanlığı'nın 2018 ortaöğretim fizik dersi öğretim programı taranmış ve benzer olan anahtar kavramlara eşleşme durumuna bakılmıştır. Programla eşleşen anahtar kavramlara karşılık gelen kazanımlara ve bu kazanımlara karşılık

gelen konulara ulaşılmıştır. Analiz tablosu; bilim merkezindeki fizik temalı sergilerin, Millî Eğitim Bakanlığı’nın 2018 ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki sınıf seviyelerine göre ayrılmış kazanımlar ve konular ile örtüşme durumunun tablolastırıp, görselleştirilmesini sağlamıştır. Sonuçlara bakıldığında “TAG, Yeni Ufuklar, Evrenimiz, Dünyamız” galerilerinde toplam 109 etkinlik analiz edilmiş, 91 etkinliğin fizik kazanımları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bilimin Sultanları Galerisinde 11 etkinlik alanı içinden 8 etkinlik alanı fizik kazanımları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bilim merkezinde bulunan etkinlikler yüksek oranda fizik ile ilişkili iken kazanım oranına bakıldığında düşük bir ilişki tespit edilmiştir. Teknoloji, enerji, nanobilim ile ilgili kavramların kazanımlarının tekrar ettiği belirtilmiştir. Bilim merkezleri teknolojinin yuvası olarak bilindiğine göre fizik ile teknolojinin birbirinden ayrılamayacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Öğretim Programı, Fizik Öğretim Programı, Bilim Merkezi
Sayfa Adedi : 322
Danışman : Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

STATUS OF SUPPORTING THE PHYSICS COURSE CURRICULUM OF PHYSICAL THEMED EXHIBITIONS IN SCIENCE CENTERS

(M. S. Thesis)

Saadet TURAN

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

January, 2020

ABSTRACT

While designing our educational environments, out-of-school learning environments should also be included in the plan. It is a great need to combine these areas with school learning and integrate them. This is expected to affect academic success. In order for this effect to occur, visits to science centers and activity programs that are suitable for school programs should be prepared. Beyond resources such as books and libraries, individuals who meet technology at a young age prefer the easiest way to access information with the conveniences brought by the internet age. While this is the case, it will be insufficient to provide education with books and notebooks between only four walls. In this case, out-of-school learning environments must meet these needs for learning by seeing, touching, doing, living. The aim of this study is to investigate how much the science center in the sample coincides with the achievements in the curriculum. The research was started by making a literature review first. After the screening, access to the activities of 5 thematic exhibitions in Konya Science Center was provided. It was determined that 8 activity areas out of 11 activity areas in the Sultans of Science Gallery are related to physics acquisitions. While the activities in the science center are highly related to physics, a low relation was found when the acquisition rate was analyzed. It is stated that the acquisitions of concepts related to technology, energy and nanoscience are repeated. Since science centers are known as the home of technology,

it is concluded that physics and technology cannot be separated. The information collected with data tools were compiled as field notes. The field notes were tabulated and analyzed according to the flow chart developed. As a result of the analysis of this analysis, key concepts were obtained, the key concepts obtained and the 2018 secondary education physics curriculum of the Ministry of National Education were scanned and matched to the similar key concepts. The achievements corresponding to the key concepts matching the program and the topics corresponding to these achievements were reached.

Analysis table; He ensured that the physics-themed exhibitions at the science center were tabulated and visualized with the achievements and subjects separated by the class levels in the 2018 secondary education physics curriculum of the Ministry of National Education. Considering the results, a total of 109 activities were analyzed in the galleries of “TAG, New Horizons, Our Universe, Our World” and 91 activities were found to be related to their physic achievements.

Key Words : Curriculum, Physics Curriculum, Science Center

Page Number: : 322

Supervisor : Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİSİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	1
Problem	2
Alt Problem.....	2
Araştırmanın Amacı	3
Araştırmanın Önemi.....	3
Varsayımlar	5
Sınırlılıklar.....	5
Tanımlar.....	6
BÖLÜM II	7
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7

BÖLÜM III.....	13
YÖNTEM.....	13
Araştırmanın Modeli	13
Çalışma Evreni	16
Araştırma Ortamı	18
Verilerin Toplama Araçları	18
Yapılandırılmamış gözlem	19
Uygulama	19
Rehberli sunum	19
Bilgilendirme Panoları.....	20
Saha Notlarının Oluşturulması ve Verilerin Analizi	20
Saha Notlarının Oluşturulması.....	20
Veri Analizi.....	21
Analiz Örneği: Batırma Telleri Etkinliği.....	22
Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirliği	25
BÖLÜM IV	27
BULGULARVE YORUMLAR	27
2018 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (OFDÖP).....	27
Örnekleme Olan Bilim Merkezinde Yapılan Sergiler ve İçerikleri	28
Temel Adımlar Galerisi (TAG).....	29
Yeni Ufuklar Galerisi.....	30
Evrenimiz Galerisi	31
Dünyamız Galerisi.....	32
Bilimin Sultanları Galerisi	32
Vücudumuz Galerisi	34
Bilim Merkezindeki Sergilerin OFDÖP ile Örtüştüğü Konular ve Kazanımlar	34

Temel Adımlar Galerisi	35
Yeni Ufuklar Galerisi.....	104
Evrenimiz Galerisi	142
Dünyamız Galerisi.....	195
Bilimim Sultanları Galerisi	229
Bilim Merkezindeki Sergilerin OFDÖP Kazanımları Destekleme Oranı	254
Temel Adımlar Galerisi	254
Yeni Ufuklar Galerisi.....	261
Evrenimiz Galerisi	265
Dünyamız Galerisi.....	268
Bilimin Sultanları Galerisi	273
BÖLÜM V.....	278
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	278
Sonuçlar	278
Öneriler	281
KAYNAKLAR	283
EKLER.....	286
EK 1. Fizik Dersi Öğretim Programı Kazanım Sayısı ve Süre Tablosu	287
EK 2. Ülkemizdeki Bilim Merkezleri	289
EK 3. İzin Dilekçesi.....	290
EK 4. Uzman Görüşü	291
ÖZGEÇMİŞ.....	296

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. İllere Göre Bilim Merkezi Frekans ve Yüzde Dağılımı	17
Tablo 2. Gözlem Tarihleri ve Geçirilen Süre.....	18
Tablo 3. Batırma Telleri Etkinliği Analiz Tablosu.....	24
Tablo 4. 2018 OFDÖP'ndaki Konular, Kazanım Sayıları ve Yüzde Değerleri.....	28
Tablo 5. TAG Okul Kademeleri Öğrenme Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması	29
Tablo 6. Yeni Ufuklar Galerisi Okul Kademeleri Öğrenme Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması.....	30
Tablo 7. Evrenimiz Galerisi Okul Kademeleri Öğrenme Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması.....	31
Tablo 8.Dünyamız Galerisi Okul Kademeleri Öğrenme Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması.....	32
Tablo 9. Bilimin Sultanları Galerisi Okul Kademe Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması.....	33
Tablo 10 Köprüler Etkinliği Analiz Tablosu.....	37
Tablo 11 Rota Terminali Top Fırlatıcı Etkinliği Analiz Tablosu	42
Tablo 12. Rota Terminali Halka ve Disk Yarışı Etkinliği Analiz Tablosu.....	47
Tablo 13. Rota Terminali Pist Yarışı Etkinliği Analiz Tablosu	51
Tablo 14. Batırma Telleri Etkinliği Analiz Tablosu.....	54
Tablo 15. Momentum Topunun Düşmesi Etkinliği Analiz Tablosu	57
Tablo 16. Motor/Jeneratör Etkinliği Analiz Tablosu.....	62
Tablo 17. Elektro mıknatıs ve İndükleme Etkinliği Analiz Tablosu	66
Tablo 18. Bir Elektrik Devresi İnşa Et Etkinliği Analiz Tablosu.....	70
Tablo 19. Basit Makinalar Etkinliği Analiz Tablosu	73
Tablo 20. Işık Dalgaları Etkinliği Analiz Tablosu.....	75
Tablo 21. Chladni Levhaları Etkinliği Analiz Tablosu	78
Tablo 22. Ud Telleri Etkinliği Analiz Tablosu.....	81
Tablo 23. Galton Olasılık Kutusu Etkinliği Analiz Tablosu	84

Tablo 24. <i>Hidrojen Enerjisi "Yakıt Hücreli Araba" Etkinliği Analiz Tablosu</i>	87
Tablo 25. <i>Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi Etkinliği Analiz Tablosu</i>	90
Tablo 26. <i>Yer Çekimi Afişi Analiz Tablosu</i>	92
Tablo 27. <i>Hava Basınç İstasyonu Huni Vakumu Etkinliği Analiz Tablosu</i>	96
Tablo 28. <i>Hava Basınç İstasyonu Silindir Asansör Etkinliği Analiz Tablosu Devamı</i>	97
Tablo 29. <i>Hava Basınç İstasyonu Bernoulli Üfleyicisi Etkinliği Analiz Tablosu</i>	98
Tablo 30. <i>Hava Basınç İstasyonu Bowling Topu Etkinliği Analiz Tablosu</i>	99
Tablo 31. <i>Hava Topu Etkinliği Analiz Tablosu</i>	100
Tablo 32. <i>Lazer Örgü Etkinliği Analiz Tablosu</i>	103
Tablo 33. <i>Teknoloji Etkinlik Analiz Tablosu</i>	106
Tablo 34. <i>Robotlar Etkinlik Analiz Tablosu</i>	110
Tablo 35. <i>Grafen Etkinliği Analiz Tablosu</i>	113
Tablo 36. <i>İlginç Malzemeler</i>	116
Tablo 37. <i>Doğadan İlham Almak Etkinliği Analiz Tablosu</i>	119
Tablo 38. <i>Atomik Yapılar Etkinliği Analiz Tablosu</i>	122
Tablo 39. <i>Yarış Bisikletleri Etkinliği Analiz Tablosu</i>	124
Tablo 40. <i>Dokunma Tüneli Etkinliği Analiz Tablosu</i>	127
Tablo 41. <i>Güneş Panelleri Etkinliği Analiz Tablosu</i>	130
Tablo 42. <i>Pikselleyin Etkinliği Analiz Tablosu</i>	133
Tablo 43. <i>Moore Kanunu Etkinliği Analiz Tablosu</i>	136
Tablo 44. <i>Görüntülü Görüşme Etkinliği Analiz Tablosu</i>	138
Tablo 45. <i>Fiber Optik Etkinliği Analiz Tablosu</i>	141
Tablo 46. <i>Evren Nasıl Oluştu? Etkinliği Analiz Tablosu</i>	144
Tablo 47. <i>Güneş Sistemi Etkinliği Analiz Tablosu</i>	147
Tablo 48. <i>Uzay Teleskopları Etkinliği Analiz Tablosu</i>	149
Tablo 49. <i>Gökyüzündeki Göz Etkinliği Analiz Tablosu</i>	152
Tablo 50. <i>Uzayda Ağırlık Etkinliği Analiz Tablosu</i>	155
Tablo 51. <i>Yabancı Dünyalar Etkinliği Analiz Tablosu</i>	158

Tablo 52. <i>İkili Kütle Çekim Kuyusu Analiz Tablosu</i>	161
Tablo 53. <i>Sırt Roketi Etkinliği Analiz Tablosu</i>	163
Tablo 54. <i>Uzay Mekiği Etkinliği Analiz Tablosu</i>	166
Tablo 55. <i>Uluslararası Uzay İstasyonu Etkinliği Analiz Tablosu</i>	168
Tablo 56. <i>Evrendeki Yerimiz Etkinliği Analiz Tablosu</i>	171
Tablo 57. <i>Genişleyen Evren Etkinliği Analiz Tablosu</i>	174
Tablo 58. <i>Takım Yıldızları Etkinliği Analiz Tablosu</i>	176
Tablo 59. <i>Galaksilerin Oluşumu Etkinliği Analiz Tablosu</i>	179
Tablo 60. <i>Yıldızların Yaşamı Etkinliği Analiz Tablosu</i>	182
Tablo 61. <i>Kendi Roketinizi Yapın Etkinliği Analiz Tablosu</i>	184
Tablo 62. <i>Ay'da Yürüyüş Etkinlik Analiz Tablosu</i>	187
Tablo 63. <i>Mars Üssü Etkinliği Analiz Tablosu</i>	189
Tablo 64. <i>Üç Boyutlu Takım Yıldızları Etkinliği Analiz Tablosu</i>	192
Tablo 65. <i>Gökyüzündeki Göz (RASAT) Etkinliği Analiz Tablosu</i>	194
Tablo 66. <i>Bir Deprem Oluşturulum Etkinliği Analiz Tablosu</i>	198
Tablo 67. <i>Deprem Testi KBR</i>	200
Tablo 68. <i>Depremlerin Ölçümü Etkinliği Analiz Tablosu</i>	203
Tablo 69. <i>Dünya'nın Enerjisi Etkinliği Analiz Tablosu</i>	206
Tablo 70. <i>Bitkisel Enerji Etkinliği Analiz Tablosu</i>	208
Tablo 71. <i>Hidroelektrik Enerji Etkinliği Analiz Tablosu</i>	211
Tablo 72. <i>Nükleer Güç Etkinliği Analiz Tablosu</i>	213
Tablo 73. <i>Geri Dönüştürün Etkinliği Analiz Tablosu</i>	216
Tablo 74. <i>Enerji Seçenekleri Etkinliği Analiz Tablosu</i>	218
Tablo 75. <i>Radyoaktivite Etkinliği Analiz Tablosu</i>	221
Tablo 76. <i>Kömür Etkinliği Analiz Tablosu</i>	223
Tablo 77. <i>Rüzgar Enerjisi Etkinliği Analiz Tablosu</i>	226
Tablo 78. <i>Güneş Enerjisi Etkinliği Analiz Tablosu</i>	228
Tablo 79. <i>Su Toplama Makineleri Sergi Alanı Etkinlik Analiz Tablosu</i>	232

Tablo 80. <i>Optik Biliminin Temeli Etkinlikleri Analiz Tablosu</i>	235
Tablo 81. <i>En Büyük Keşifler Sergi Alanı Analiz Tablosu</i>	239
Tablo 82. <i>Astronomi Sergi Alanı Analiz Tablosu</i>	242
Tablo 83. <i>Bilgelik Evi Sergi Alanı Analiz Tablosu</i>	244
Tablo 84. <i>İnce Teknoloji ve Buluşlar Sergi Alanı Analiz Tablosu</i>	247
Tablo 85. <i>Matematik, Mimari ve Sanat Sergi Alanı Analiz Tablosu</i>	250
Tablo 86. <i>Uçuş Öncüleri Sergi Alanı Analiz Tablosu</i>	253
Tablo 87. <i>9. Sınıf TAG Kazanım Karşılama Tablosu</i>	254
Tablo 88. <i>9. Sınıf TAG Kazanım-Frekans Tablosu</i>	255
Tablo 89. <i>10. Sınıf TAG Kazanım Karşılama Tablosu</i>	256
Tablo 90. <i>10. Sınıf TAG Kazanım-Frekans Tablosu</i>	257
Tablo 91. <i>11. Sınıf TAG Kazanım Karşılama Tablosu</i>	257
Tablo 92. <i>11. Sınıf TAG Kazanım-Frekans Tablosu</i>	259
Tablo 93. <i>12. Sınıf TAG Kazanım Karşılama Tablosu</i>	260
Tablo 94. <i>12. Sınıf TAG Kazanım-Frekans Tablosu</i>	261
Tablo 95. <i>9. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	262
Tablo 96. <i>9. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu</i>	263
Tablo 97. <i>12. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	263
Tablo 98. <i>12. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu</i>	264
Tablo 99. <i>9. Evrenimiz Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	265
Tablo 100. <i>9. Sınıf Evrenimiz Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu</i>	266
Tablo 101. <i>12. Sınıf Evrenimiz Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	267
Tablo 102. <i>12. Sınıf Evrenimiz Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu</i>	268
Tablo 103. <i>9. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	269
Tablo 104. <i>9. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu</i>	270
Tablo 105. <i>10. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	270
Tablo 106. <i>10. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu</i>	271
Tablo 107. <i>11. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	272

Tablo 108. <i>12. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	273
Tablo 109. <i>9. Sınıf Bilimin Sultanları Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu</i>	274
Tablo 110. <i>9. Sınıf Bilimin Sultanları Galerisi Kazanım -Frekans Tablosu</i>	275
Tablo 111. <i>10. Sınıf Bilimin Sultanları Kazanım Karşılama Tablosu</i>	275
Tablo 112. <i>11. Sınıf Bilimin Sultanları Kazanım Karşılama Tablosu</i>	276
Tablo 113. <i>Sergilerin Sınıf Düzeyine Göre Toplam Kazanım Karşılama Yüzdesi</i>	277

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Durum çalışması desenleri. Yin, R. K., 2009, Case Study Research Design and Methods (4.Printing), London: Sage Publications.	14
<i>Şekil 2.</i> Kazanım ve ünite belirleme akış diyagramı.....	20
<i>Şekil 3.</i> Batırma telleri etkinliği	23
<i>Şekil 4.</i> Konya bilim merkezi.....	29
<i>Şekil 5.</i> Köprüler etkinliği	36
<i>Şekil 6.</i> Rota terminali “top fırlatıcı” etkinliği.....	39
<i>Şekil 7.</i> Rota terminali “halka ve disk yarışı” etkinliği	44
<i>Şekil 8.</i> Rota terminali “pist yarışı” etkinliği	49
<i>Şekil 9.</i> Batırma telleri, sabun şekilleri, etkinliği	52
<i>Şekil 10.</i> Momentum topunun düşmesi etkinliği.....	55
<i>Şekil 11.</i> Motor/Jeneratör	59
<i>Şekil 12.</i> Elektro mıknatıs ve indükleme etkinliği	64
<i>Şekil 13.</i> Bir elektrik devresi inşa et etkinliği	68
<i>Şekil 14.</i> Basit makineler etkinliği	71
<i>Şekil 15.</i> Işık dalgaları etkinliği	74
<i>Şekil 16.</i> Chladni levhaları etkinliği.....	77
<i>Şekil 17.</i> Ud telleri etkinliği	80
<i>Şekil 18.</i> Galton olasılık kutusu etkinliği	83
<i>Şekil 19.</i> Hidrojen enerjisi etkinliği	85

Şekil 20. Üç boyutlu şekillerin iki eşit parçaya bölünmesi etkinliği.....	88
Şekil 21. Yer çekimi etkinliği.....	91
Şekil 22. Hava basınç istasyonu etkinliği.....	94
Şekil 23. Lazer örgü etkinliği	101
Şekil 24. Teknoloji etkinliği.....	105
Şekil 25. Robotlar etkinliği	108
Şekil 26. Grafen etkinliği	111
Şekil 27. İlginç malzemeler etkinliği	114
Şekil 28. Doğadan ilham almak etkinliği	118
Şekil 29. Atomik yapılar etkinliği	120
Şekil 30. Yarış bisikletleri etkinliği.....	123
Şekil 31. Dokunma tüneli etkinliği.....	126
Şekil 32. Güneş panelleri etkinliği	129
Şekil 33. Pikselleyin etkinliği.....	132
Şekil 34. Moore kanunu etkinliği	134
Şekil 35. Görüntülü görüşme.....	137
Şekil 36. Fiber optik kablolar	140
Şekil 37. Evren nasıl oluştu? etkinliği.....	143
Şekil 38. Güneş sistemi etkinliği.....	145
Şekil 39. Uzay teleskopları etkinliği	148
Şekil 40. Gökyüzündeki göz etkinliği	151
Şekil 41. Uzayda ağırlık etkinliği.....	153
Şekil 42. Yabancı dünyalar etkinliği	156
Şekil 43. İkili kütle çekim kuyusu.....	159
Şekil 44. Sırt roketi etkinliği	162
Şekil 45. Uzay mekiği etkinliği.....	165
Şekil 46. Uluslararası uzay istasyonu etkinliği	167
Şekil 47. Evrendeki yerimiz etkinliği.....	170

Şekil 48. Genişleyen evren etkinliği.....	172
Şekil 49. Takım yıldızları	175
Şekil 50. Galaksilerin oluşumu etkinliği	177
Şekil 51. Yıldızların yaşamı etkinliği.....	180
Şekil 52. Kendi roketinizi yapın etkinliği	183
Şekil 53. Ay’da yürüyüş etkinliği.....	185
Şekil 54. Mars üssü etkinliği	188
Şekil 55. Üç boyutlu takım yıldızları etkinliği	191
Şekil 56. Gökyüzündeki göz (RASAT) etkinliği	193
Şekil 57. Bir deprem oluşturalım etkinliği	196
Şekil 58. Deprem testi etkinliği.....	199
Şekil 59. Deprem ölçümü etkinliği.....	202
Şekil 60. Dünya’nın enerjisi etkinliği.....	204
Şekil 61. Bitkisel enerji etkinliği.....	207
Şekil 62. Hidroelektrik enerjisi etkinliği	209
Şekil 63. Nükleer güç etkinliği.....	212
Şekil 64. Geri dönüştürün etkinliği	215
Şekil 65. Enerji seçenekleri etkinliği.....	217
Şekil 66. Radyoaktivite etkinliği	220
Şekil 67. Kömür etkinliği	222
Şekil 68. Rüzgâr enerjisi etkinliği	224
Şekil 69. Güneş enerjisi etkinliği	227
Şekil 70. Su toplama makineleri sergi alanı	230
Şekil 71. Optik biliminin temeli sergi alanı	233
Şekil 72. En büyük keşifler sergi alanı.....	237
Şekil 73. Astronomi sergi alanı	240
Şekil 74. Bilgelik evi sergi alanı	243
Şekil 75. İnce teknoloji ve buluşlar sergi alanı	246

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

OFDÖP Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı

TAG Temel Adımlar Galerisi

BilMEKBAD Bilim Merkezi Etkinlikleri Kazanım Belirleme Akış
Diyagramı

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bilgi ne kadar somut olursa öğrenme de o denli kalıcı olur. Öğrenmek için günlük hayatımızda, yaşantılarımızda, her an görebileceğimiz doğa olaylarında, teknolojik olaylarda fenni anlayıp aktarabileceğimiz, soyut olan kavramları somutlaştırarak pek çok konuyu inceleyebileceğimiz, deneyebileceğimiz, öğrenebileceğimiz bir ortam sunmak kalıcı öğrenmeye katkı sağlamaktadır. Bilim merkezlerinin özellikleri; genel bilimsel ilkelerin ve teknolojik gelişmelerin halka aktarılmasına katkı sağlamak, öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturup test etmelerine olanak tanımak, öğrencilerin yaparak yaşayarak etkinliklerde bulunmaları ve birden fazla duyuya hitap edip, kalıcı öğrenmeler sağlamak için ideal öğrenme ortamları oluşturmaktır (Çığrık & Özkan, 2016). Falk ve Dierking (1997) yaptığı bir çalışmada, informal öğrenme ortamlarında yani okul dışı gezilerde keşfedilen, öğrenilen bilgilerin kalıcı olduğu sonucunu elde etmiştir. Fen eğitiminde okul dışı alanlarda yapılan çalışmalarla, öğrenciler çoğu zaman okul ortamında karşılaşmadıkları gerçek olayları gözlemlene ve bilimsel çıkarımlar yapma konusunda fırsatlar sunmaktadır (Kelly, 2000).

Problem Durumu

Okul dışı öğrenme yani informal öğrenme; somut yaşantılar eşliğinde daha fazla duyu organına hitap etme, keşfetme, aktif olma gibi yani öğrenciyi öğrenme sürecine dâhil etmesiyle de fırsatlar sunmaktadır. Kıyıcı ve Yiğit (2010) yaptığı çalışmada, öğrenci dönütleri ile okul dışı öğrenme ortamlarının konu hakkında birinci elden öğrenilen bilginin gerçek yaşam ve okuldaki öğrendikleri arasında somutlaştırma, kalıcı öğrenme sağlama bağlantı kurma becerilerinin gelişmesine, gözlem yapma, veri toplama ve sonuca ulaşarak yorum yapabilme yeteneklerinin

gelişmesine katkı sağladığını ortaya çıkartmıştır. Kısıtlı imkânlarla sahip okullar fen öğretiminde ihtiyaçları karşılarken çeşitli eksiklik ve aksaklıklarla karşılaşmaktadır. Bilim ve teknoloji müzeleri, okulları bu yönde tamamlayıcı bir fonksiyona sahiptir (Bozdoğan, 2008). Öğrenme sürecine ne kadar fazla duyu organı katılırsa o kadar fazla öğrenmenin olduğu gibi öğrenme yönteminin kişiye özel yani bireysel farklılıkları olduğunu bilerek derslerde görülen soyut bilgilere köprü görevini üstlenecek araçlar sayesinde somutlaştırılır ve anlaşılması kolay olur. Öğrenmede bireysel farklılıkların olacağını göz önünde bulundurarak formal eğitimin informal eğitim ile desteklenmesi gerekmektedir.

Hiçbir insan bir başkasının birebir aynısı değildir. Bu sebeple öğretim programlarının ve buna bağlı olarak ölçme ve değerlendirme sürecinin “herkese uygun” herkes için geçerli ve standart olması insanın doğasına terstir (MEB, 2019). Eğitim programlarının temeline alınan bakış açısı ile öğrenmenin her bireye hitap eden en etkili gerekleri bir araya getirilince “herkese uygunluk” ilkesi ile yola çıkarak bilim merkezlerinin okul programlarına katkı sağlayacağı aşikârdır. Stocklmayer, Rennie ve Gilbert (2010) okul dışı eğitim alanlarının fen öğretim programı ile ilişkilendirilerek fen eğitiminde olumlu sonuçlar elde edileceğini söylerken, günlük hayat ve okul dışı alanların, okul ile bir bütün olduğunu savunmuştur. Yaşam boyu öğrenme becerilerinin kazanılması açısından her üç öğrenme alanının birlikte ele alınması gerektiğini söylemiştir. Alan yazında genel eğilim de bilim merkezlerinin fen öğretim programının içeriğine uygun olarak tasarlanması fen eğitimi için oldukça önemli olduğu yönündedir (Çıgırık & Özkan, 2016; Stocklmayer, Rennie ve Gilbert ,2010;) Bilim merkezlerinin sadece gezilip görülecek bir yer değil eğitim öğretim faaliyetlerinde aktif olarak kullanılması gereken biçimsel olmayan bir eğitim ortamı olduğu algısının yerleştirilmesi gerekmektedir (Çolakoğlu, 2017).

Problem

Bilim merkezlerinde kurulan fizik temalı sergilerin, fizik öğretim programı kazanımları ile örtüşme oranı nedir?

Alt Problem

1. Örnekleimde olan bilim merkezinde yapılan sergiler ve içerikleri nelerdir?
2. Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi konular ve kazanımlar ile örtüşmektedir?

3. Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi kazanımları ne oranda karşılar ve destekler?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma örneklemdaki bilim merkezinde kurulan fizik temalı sergiler ne oranda ortaöğretim fizik dersi öğretim programı kazanımları ile örtüşür ve bilim merkezi öğretim programındaki kazanımları ne kadar karşılar sorusunun cevabını vermeyi amaçlamaktadır.

Araştırmanın Önemi

Yaparak ve yaşayarak öğrenme yönüyle bilim merkezleri okul dışı öğrenme alanlarının okul öğrenmeleriyle tamamlanmasını sağlamaktadır (Çıgırık, 2016). Bilim merkezleri fenni, teknolojiyi ve eğitimi içinde barındıran çok nadir kurumlardan biridir. Bilim merkezleri hem fen-eğitim hem de teknoloji-eğitim arasında bir köprü kurarak fen eğitimine ve mesleki eğitime katkı sağlayabilecek bir yapıdadır. Bozdoğan (2008), yaptığı çalışmada bilim merkezinde bulunan deney setleri ve yapılan etkinlikler çocuklar için öğretici ve çocukların fen derslerindeki başarılarını arttırabilecek nitelikte olduğunu söylemiştir. Öğrenme için en etkili ortamı sunmaya amaçlayan bilim merkezleri okul dışı ve okul içi eğitimin bir araya gelerek öğrenmenin daha etkili sağlandığı, öğrencilerin kalıcı öğrenmelerine katkı sağlayan bir cevherdir. Okul ortamında öğrenme zorluğu yaşayan öğrencilerin bilim merkezinde yapılan etkinliklerde etkili olarak öğrendikleri bilinmektedir (Brooke & Solomon 2010). Eğitim ortamlarımız tasarlanırken okul dışı öğrenme ortamlarının da plana dâhil olması gerekmektedir. Bu alanların okul öğrenmeleri ile birleştirilip bir bütün haline getirilmesi büyük bir ihtiyaçtır. Okulların öğretim programı uygun gezi ve program tertip ederek öğrencilere okul dışında öğrenme alanı oluşturması ile akademik başarının artacağı ön görülmektedir.

Teknolojinin hızla ilerlediği bir yüzyılda yeni neslin bir ortam ile sınırlı kalamadığı ve sınıf ortamının düşünme jimnastikleri yaparken dar geldiği görülmektedir. Eğer bu alanlar okullar tarafından derslerin birer uygulama mekânı haline getirilmek isteniyorsa o durumda buralar birer “yaygın öğrenme mekânları” olarak “duvarsız derslikler” haline dönüştürülebilirler (Özsoy, Dilli, Karakaya, Bıyıklı & Çalık, 2017). Küçük yaşta teknoloji ile tanışan bireylerin kitap, kütüphane gibi kaynakların ötesinde internet çağının getirdiği kolaylıklarla bilgiye ulaşma yollarında en kolay yolu tercih ederler. Hal böyle iken yalnızca dört duvar arasında

kitap, defter ile eğitim verilmesi yetersiz olacaktır. Bu durumda öğrencinin somut olarak öğrenme içinde aktif bulunabileceği bir ortamı ancak okul dışı öğrenme alanları karşılamalıdır.

Bilim merkezleri, öğren yerleri, kültür ve sanat merkezleri de eğitim için çeşitli imkânlar sunabilecek mekânlar olmakla birlikte henüz ülkemiz eğitim sistemi buralardan yeterince yararlanamamaktadır. Hâlbuki öğrenme, görerek, yaparak ve yaşayarak gerçekleşirse zihinde daha kalıcı olmaktadır (Özsoy vd., 2017).

Katılımcılarına deneyim yaşama ortamı oluşturma ve günlük yaşam becerileri kazandırma amacıyla bilim merkezleri kurulmaktadır. Bilim merkezleri, eğitim ile bir araya gelerek bir bütün olması açısından daha verimli öğrenmeler sunabilmektedir. Türkiye’de eğitim sisteminin yaklaşımı yapılandırmacı yaklaşım olduğu için öğrencilere kalıcı ve etkili bir öğrenme ortamı sağlanmaya çalışılmaktadır. Bunun dışında bireyin öğrenme durumunu açıklayan birçok okul dışı öğrenme yöntemleri ileri sürülmüştür. Bilim merkezleri örgün eğitimde tamamlayıcı olmuşlardır. Birçok okul içi öğrenmeler ile kıyaslandığında yaparak ve yaşayarak öğrenmenin baskın olduğu bir yüzyılda her alandaki yenilikleri yansıtırken eğitim noktasında etkin bir rol almaktadır. Alan yazında da açıkça vurgulandığı üzere fen/fizik öğretim programını destekleyici yönü olması durumunda daha etkin olacağı açıktır (Çıgırık, 2016). Bilim merkezlerinin sadece gezilip görülecek bir yer değil eğitim öğretim faaliyetlerinde aktif olarak kullanılması gereken biçimsel olmayan bir eğitim ortamı olduğu algısının yerleştirilmesi gerekmektedir (Çolakoğlu, 2017).

Çıgırık ve Özkan (2016) yaptıkları araştırmada, öğretim programındaki kazanımların bilim merkezinde uygulayan öğrencilerin okul başarılarını arttırdığını ve okul başarılarına katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte bilim merkezlerinin öğrenme verimini yükselten, başarıyı arttıran bir eğitim mekânı olarak değerlendirilebileceğini ifade etmişlerdir. Bilim merkezlerinin bir öğrenme alanı olarak değerlendirilebileceğini göstermekle birlikte öğrencilerin okul dışı bir öğrenme alanında elde ettikleri kazanımları okul öğrenmelerine yansıtabildiklerini göstermesi açısından da önemli olduğunu ifade etmiştir. Bilim merkezlerinin içeriğinin öğretim programında yer alan kazanımlarla örtüştüğünde tamamlayıcı bir etki yaratarak kalıcı öğrenmeyi sağlamıştır. Okulda öğrenilen bilgilerle bütünleşen bilim merkezi içeriği öğrencilere sınıf ortamında soyut kalan konuları somutlaştırarak bilimi eğlenceli hale getirip sevmelerini sağlayabilmektedir. Bozdoğan ve Açar (2017), yaptıkları çalışmada Konya Bilim Merkezi’ndeki sergileri incelemiş, sergilerin ortaokul Fen Bilimleri dersi konu ve kazanımlarının kazandırılmasında önemli bir rolü olacağını belirtmiş ve öğretmenlerin bu

durumdan yararlanması sonucunda eğlenerek öğrenmelerine imkân sağlanacağı gibi anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirebileceğini ifade etmiştir.

Bilim merkezleri ve okulların iş birliği yapması öğretim programları ve bilim merkezlerindeki etkinliklerin ortak bir payda içinde olması önemlidir. Okulların ders programlarında hedeflenen kazanımlarla bilim merkezlerindeki deney ortamlarının eşleştirilmesi yapılmalıdır (Çolakoğlu, 2017). Ayrıca alan yazında vurgulandığı gibi program tasarlایıcıları, bilim merkezleri eğiticileri ve okul içinde eğitim veren öğretmenlerin iş birliği içinde çalışarak bilim merkezlerini düzenleyerek öğrenme ortamlarına dönüştürmeleri gerekmektedir (Botelho & Morais, 2006).

Varsayımlar

1. Araştırmada ve literatür taramasında bulunan, bilgi ve bulgular yeterli düzeyde olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırma için seçilecek örneklem evreni temsil etmektedir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma örneklemdeki bilim merkezi ile sınırlıdır.
2. Bilim merkezinde bulunan atölye ve laboratuvarların içeriklerine ulaşamamıştır. Araştırma yalnızca tematik sergiler üzerine yapılmıştır.
3. Araştırma süresi araştırmacıya bazı kısıtlamalar getirmiştir. Araştırmacı tüm galerileri en ince ayrıntısına kadar incelemek istemiştir. Ancak Bilimim Sultanları Galerisi süre yetersizliğinden dolayı tematik alanları içerisinde kurulan etkinlikleri ayrıntılı olarak inceleyememiştir. Bilimin Sultanları Galerisi'nde bulunan “İnce Teknoloji ve Buluşlar” alanı zaman sınırlayıcı bir faktör olduğu için bu çalışma kapsamında detaylı inceleme yoluna gidilememiştir. Örneğin El Cezeri'nin abdest alma makinesi incelenirken bu makinenin çalışma prensibi detaylı bir alan yazın çalışması gerekmektedir. Benzer şekilde “İnce Teknoloji ve Buluşlar” sergi alanı içerisinde verilen dört süngülü kilit, krank mili, abdest alma Makinesi “9.1.2.1 Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.” kazanımı ile açıklanan bu sergideki etkinlikler hayatımızı kolaylaştıran basit makinedir.

“11.1.10.1 Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.” kazanımı ile açıklanamamıştır. Kazanım açıklama gerekçeleri açıklanırken sergide anlatılan bilim adamının fikri ve icat ettiği bu aletlerin çalışma prensipleri için ayrı alanyazın taranması yapılmalıdır

4. Bilim merkezinde tematik galeriler üzerinde araştırma yapılmıştır.

Tanımlar

Bilim ve Teknoloji Müzeleri: Endüstriyel uygarlığın temsilcisi olan tüm teknoloji dalları ile fen bilimlerinde; matematik, astronomi, fizik ve biyoloji dalları ile ilgili müzelerdir (Bozdoğan, 2007).

Fen Öğretimi: Fen ile ilgili bilgi, beceri ve tutumların öğrencilere kazandırılması için yapılan çalışmalar sürecidir (Bozdoğan, 2007).

Öğrenme kazanımları: Öğrenme kazanımlarının öğretim programlarının karakteristik özelliklerini bünyelerinde barındıran mikro düzeydeki birimlerdir (Ayvaci, H.Ş., & Alev, N., & Yıldız, M., 2014).

Öğretim Programı: Okulda ya da okul dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimi ile ilgili tüm etkinlikleri kapsayan yaşantılar düzeneğidir (Varış, 1994)

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Açar ve Bozdoğan (2017) yaptığı çalışmada, Konya Bilim Merkezi'ndeki sergiler ve bu sergilerin içerikleri 2017-2018 yılı Fen Bilimleri dersi 5-8. Sınıf öğretim programındaki kazanımlarla ve Fen Bilimleri dersinin içerikleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda Fen Bilimleri dersi için sınıflar ayrı ayrı bakıldığında toplam kazanım sayısı 5. Sınıfta 40 iken 21 kazanım, 6. Sınıfta 52 iken 25 kazanım, 7. Sınıfta 78 iken 22 kazanım, 8. Sınıfta 78 iken 38 kazanım sergilerle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Neticede; incelenen bilim merkezindeki sergilerin ortaokul Fen Bilimleri dersindeki toplam 248 kazanımdan 106 kazanımla yaklaşık olarak yarısının örtüştüğü ortaya çıkarılmıştır. Bu sonuç Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımları kazandırılmasında önemli rolü ve potansiyeli olduğu ortaya koyulmuştur. Bu potansiyelden yararlanmaları durumunda öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştireceği ifade edilmiştir.

Erçetin ve Görgülü (2018) yaptığı çalışmada, Konya Bilim Merkezlerini ziyaret eden 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine ilişkin görüşlerini incelemiştir. Bu araştırma Konya'da bir devlet okulundan seçilmiş 20 öğrenci ile Konya Bilim Merkezi gezisine katılıp öğrencilere araştırmanın amacı anlatılmış olup gönüllülük esasına göre düzenlenip üzerinde araştırma yürütülmüştür. Araştırmanın problemlerini ve sonuçlarını sıralayacak olursak; öğrencilerin bilim merkezine geliş amaçları incelenmiş ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun yeni şeyler öğrenme amacıyla geziye katıldıkları görülmüştür. Öğrencileri bilim merkezinde en çok etkileyen kısımların neler olduğu belirlenmiş ve bunların “Doğa Olayları ve Vücudumuz” kategorilerinde yer alan kısımlar öğrenciler tarafından en etkileyici bölümler olarak görülmüştür. Diğer kısmında “Öğrencilerin bilim merkezinde aldıkları eğitim ile fen bilimleri dersinde gördükleri konular arasındaki benzerlikler/farklılıklar nelerdir?” sorusu hakkındaki öğrenci görüşlerine yer verilmiş ve sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğu bilim merkezi ile

fen bilimleri dersinde gördükleri konuların benzerlikler taşıdığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin dile getirdikleri bu benzerlik öğrencilere bilim merkezinde, fen bilimleri dersinde görmüş oldukları bilgileri tekrar etme ve pekiştirme imkânı sağlamış olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın son kısmında ise öğrencilerin bilim merkezi gezisi sonrasında fen bilimleri dersi hakkındaki görüşleri incelenmiş ve öğrencilerin görüşlerinin büyük çoğunluğunun olumlu bir bakış açısı geliştirdiği görülmüştür. Araştırma sonucunda bilim merkezinin fen bilimleri dersine ilişkin olumlu bir bakış açısı geliştirdiğine yönelik ortaya konan bulgudan yola çıkarak fen bilimleri dersi programında bilim merkezlerine yönelik gezilere daha çok yer verilmesinin fen bilimleri dersine olan ilginin artırılması konusunda katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Bozdoğan (2007) doktora çalışmasını iki kısma ayırarak yapmıştır. Çalışmanın birinci bölümünde bilim merkezlerine yapılan gezilerin sıklığı, gezilerde karşılaşılan sorunlar, bu sorunlara çözüm yolları ve fen öğretiminde kullanılması amaçlanmıştır. Bu amaç üzere Ankara il merkezinde tesadüfi olarak 17 okula posta yolu ile açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla oluşan anket formları gönderilmiştir. 31 idareci, 50 fen öğretmeni, 349 ortaokul öğrencisi, 93 velinin görüşleri alınmıştır. Neticede geziler genelde okul ile yapıldığı; ailelerle daha düşük oranda yapıldığı tespit edilmiştir. Sebebi ise maddi yetersizlik, bürokratik işlem kalabalığı, ulaşım ve bu tür etkinliklere zaman ayrılmaması, öğretim programı konularının ağır olması olarak belirtilmiştir. Bilim Merkezi ziyaretlerinin başta aileler olmak üzere; idareci ve öğrenciler tarafından da önem verilmesi gerektiğini belirtilmiştir. Bilim Merkezlerine yapılacak eğitim amaçlı gezilerin büyük öneme sahip olduğunu söylerken gezi için öncesinde planlama, hazırlık ve gezi sonrası için değerlendirme ve geri dönüt yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu amaçla üniversite-müze-okul işbirliğinde bulunmalı öğretmenlere yönelik, hizmet içi eğitim kursları düzenlemek gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca müze içeriği ile öğretim programlarının ilişkilendirilme ihtiyacının olduğu sonucuna varılmaktadır. Fen öğretim programındaki kazanımlar bilim merkezlerindeki düzeneklerle birbirini desteklemesi beklenmektedir. Çalışmanın 2.kısımında ise bilim merkezlerine yapılan gezilerin ortaokul öğrencilerinin fen konularına karşı ilgi ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Tesadüfi seçilen iki okul içinden 77 ortaokul öğrencisinin Enerji Parkı'ndaki ve Feza Gürsey Bilim Merkezi'ndeki sergiler ve deney düzenekleri ile ilgili yapılan "İlgi Ölçeği" ve "Akademik Başarı Testine" verdiği cevaplar değerlendirilmiştir. Neticede Enerji Parkı ve Feza Gürsey Bilim Merkezi'nde bulunan sergi, deney düzenekleri ve etkinliklerin fen konularına karşı ilgilerini, akademik başarı açısından anlamlı bir şekilde geliştirmede anlamlı bir şekilde etkiye sahip olduğu görülmüştür. Öğretim yöntemleri ve içerik dikkate alınarak öğretim programı ile

ilişkilendirilmiş bilim merkezi, müze programları geliştirilmesi ve bu yapılan araştırmanın farklı öğrenim kademelerinde de yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Çığırık ve Özkan (2016) Bilim Merkezi'nde yürütülen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkilerini belirten bir çalışma yapmışlardır. Bura ili Osmangazi ilçesinde bulunan bir ortaokulda 7.Sınıf öğrencilerine yönelik, konu alanı ışık ve renkler ünitesi olan başarı testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Çalışma 7 hafta sürmüştür. Yapılan başarı testi öğretim programındaki kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Öncelikle belirtke tablosu hazırlanmış ve daha sonra ders kitabı dikkate alınarak içerisindeki deney ve etkinliklerden oluşturulmuş düzenekler tasarlanmıştır. Kontrol grubu derslerini geleneksel yöntemlerle öğretim programına uygun bir şekilde sınıf, laboratuvar da yapmıştır. Deney grubu ise derslerini düzenli olarak bilim merkezinde işlemektedir. Araştırma sonucunda bilim merkezinde ders işleyen öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve kontrol grubu ile aralarında anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bilim merkezinde ders işleyen öğrencilerin motivasyonlarında olumlu bir şekilde etkilendiği gözlemlenmiştir. Çalışma sonunda akademik başarının olumlu olarak artış göstermesi motivasyon ile doğru orantılı olduğunu ortaya koymuştur. Buna dayanarak okul içi okul içi öğrenmelerini destekleyen bilim merkezlerinin öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyini de olumlu etkilediğini belirtmiştir. Bu sonuçlar bilim merkezi ve fen öğretim programının birbirleri ile ilişkilendirilerek öğrenci akademik başarısının arttırılabileceği gerçeğini ortaya koymuştur.

Koyuncu ve Kırgız (2016) yaptığı çalışmada, bilim merkezlerinin öğrencilerin TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavlardaki başarılarına etkisini araştırmaktadır. 2015 yılında gerçekleştirilen TIMSS sınavı için Konya ilinden seçilmiş bir devlet okulundan 35 öğrenci seçilmiştir. 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Konya Bilim Merkezi'nde 8 hafta boyunca STEM eğitimine katılmıştır. Program doğrultusunda fen ve matematik konuları birbirinden farklı etkinlikler ile uygulamalı olarak aktarılmış, sergi galerileri gezilmiş ve planetaryum filmi izlenmiştir. 35 kişilik 4. Sınıf grubuna etkinliklerden önce ön test ve sonrasında da son test uygulaması yapılmıştır. Değerlendirme için 14 fen ve matematik sorusundan oluşan iki farklı sınav versiyonu hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken TIMSS soru formatına uygun olmalarına dikkat edilmiş ve önceki yıllarda çıkmış TIMSS sorularından faydalanılmıştır. Yapılan değerlendirmeler ise daha önceki sınavlar göz önüne alındığında Türkiye'nin başarısında artış görülmektedir. Ancak, başarı seviyemizi ortalamanın üzerinde tutmak için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Neticede uluslararası sınavlarda ülkemizin başarı oranını arttırmak için Milli Eğitim Bakanlığı ve bilim merkezleri işbirliği yapılması gerektiğini, öğretim programına uygun

olarak hazırlanacak eğitim ve sergi galerisi gezi programlarının öğrencilerin etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Çolakoglu (2017) yaptığı “Okul ve Bilim Merkezleri Arasındaki İşbirliği” adlı çalışmada “araştırma ve sorgulamaya dayalı” etkinliklerle kurulmuş bilim merkezi programlarının ülkemizdeki gelişimini incelemiştir. Öncelikle yurtdışındaki programları inceleyip daha sonra bilim merkezi yöneticileri ve öğretmenlerine anket uygayarak görüşlerini almıştır. Araştırma içeriğinde faaliyette bulunan altı bilim merkezi vardır. Araştırmada bilim merkezlerinin yöneticilerine 25 sorudan oluşan bir anket uygulanmış ve her bilim merkezi hakkında 43 sorudan oluşan bir anket ile veri toplama işlemini gerçekleştirmiştir. Bilim merkezinde çalışan öğretmenler ve öğrenciler ile mülakat yapmıştır. Sayısal veriler sonucunda gün geçtikçe bilim merkezlerine olan ilginin artarak katılımların arttığı gözlemlenmiştir. Bilim merkezlerine yönelik yatırımlar yapıldığı, nitelikli kadrolar istihdam edildiği ve eğitim camiasında da ilginin arttığı görülmüştür. Bundan dolayı bu alanda politika geliştirilmesi önerilmiştir. Bulundukları illerde bir eğitim alanı olarak kullanılan bilim merkezleri eğitime ve öğretime büyük katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Bilim merkezleri sayesinde öğretmenler düzenlenen atölye programlarına ve eğitimlerine katılarak kendilerini geliştirme şansını yakalamış, bu doğrultuda okul içi derslerini bilim merkezinde işleme eğilimleri artmıştır. Okullarla bilim merkezlerinin işbirliği hızla geliştirilmesini ve öğrencinin akademik başarısını etkilemesi göz önünde bulundurularak öğretim programındaki kazanımların bilim merkezindeki kazanımlarla örtüşmesinin gerekliliği belirtilmiştir.

Çıgırık (2016) “Bir Öğrenme Ortamı Olarak Bilim Merkezleri” adlı makalesinde bilim merkezleri okul içi ve okul dışı öğrenme alanlarını birleştirerek öğrenmeyi kolaylaştırdığını anlatmıştır. Bilim merkezi kazanımları ile fen öğretim programı ilişkilendirildiğinde öğrenme açısından farklı deneyimler sağlayarak akademik başarısına katkısı olacağını belirtmiştir. Bilim merkezleri öğretim programı içinde bulunan bilişsel,duyuşsal, psikomotor kazanımlarla örtüşerek öğrencilerin becerilerine kazandırılabilceğini söylemiştir. Bilim merkezleri belli bir kazanımı kazandırma sorumluluğuna sahip olmadığı bilinmekteyken sergi düzeneklerinin doğada gerçekleşen olayları anlama, gözlemlene olanağı sunarak öğrencinin bir çok kazanımın kazandırılmasına olanak sağlamaktadır. Çalışmasının sonucunda: Günümüzde “öğrenci merkezli yaklaşımlar” ile yaparak-yaşayarak öğrenme, eğitim programlarının yapısını oluşturduğunda ve kazanımların elde edilmesi için eğitim programlarıyla, bilim merkezlerinin etkili bir şekilde ilişkilendirilmesi gerekliliğini gösterdiğini söylerken bu ilişkilendirme eğitim programları tasarımcıları kadar öğretmenlerinde sorumluluğunda olduğunu belirtmiştir. Eğitim

programı tasarımcıları ve öğretmenlere rehberlik etmesi için bilim merkezlerinin okul eğitim programlarıyla ilişkilendirilmesinin yolları ve bilim merkezlerinde öğrenme için kullanılacak yöntemlerin belirlenmesi gerektiğini de söylemiştir.

Bıyıklı, Çalık, Dilli, Karakaya ve Özsoy (2017) doğal, tarihi, kültürel mekanlar ve bilim merkezlerinin okul dışı öğrenme mekanları olarak kullanılması ile ilgili bağlı oldukları ilçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nün yaptığı bir proje üzerine yapılmış çalışmadır. Bu çalışmada konu alan MEB projesi ile Ankara'da bulunan bahsi geçen alanlar ilk ve ortaokul eğitim programı ile ilişkilendirilerek yapılacak el kitapları ile birlikte ilk ve ortaokul öğretmenleri tarafından öğrenme ortamı olarak kullanılması amaçlanmaktadır. Görevli öğretmenlere neler yapılacağı konusunda ışık tutacak "Öğretmen El Kitapçıkları" üretilmiştir. Ankara'da program içine dahil edilen mekanların öğretmenler tarafından tanınmadığı varsayılarak araştırma sonucunda bir envanter oluşturulmuştur. 5 doğal mekân, 14 bilim merkezi ve 65 tarihi, kültürel mekân tespit edilmiştir. El kitapçığı içinde öğretmenlere yol gösterecek planlamalar ve etkinlikler vardır. Bu proje kapsamı içerisindeki mekanlar ilk ve ortaokul derslerinin eğitim programındaki kazanımları ile ilişkilendirilmiştir. Araştırma sonucunda Ankara'da proje için tespit edilmiş mekanların çeşitliliği okul dışı öğrenme alanı olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Kültürel,tarihi mekanların yaygın öğrenme alanları olarak kullanılabileceği öngörülmüştür. Bu alanların okul ve öğretmenler tarafından kullanılması halinde "duvarsız derslikler" adı altında yaygın öğrenme ortamı olacağı belirtilmiştir.

Hakverdi (2013) yaptığı çalışmada ilköğretim öğrencilerinin bilim merkezlerine yaptıkları geziler sayesinde okul ortamında yapılamayan deneyleri gözlemlemek, bilimi eğlenceli hale getirerek bilime olan ilgilerinin arttırmak, yaparak-yaşayarak bilgiyi somutlaştırmak gibi becerileri edindiklerini tespit etmiştir. Seçilen bilim merkezinde toplam 48 deney seti bulunmaktadır. Araştırmaya Ankara'da bilim merkezlerini ziyaret eden ilköğretim öğrencileri seçilmiştir. Çalışmaya toplam 4. ve 5. Sınıf olan 108 ilköğretim öğrencisi katılmıştır. Örneklem grubun bilim merkezini ziyaret edecekleri günlerde geziyi tamamladıktan sonra görüşme yapılmıştır. Görüşme yarı yapılandırma formu ile yapılarak içerisinde; öğrencinin beğendiği ve beğenmediği deney setlerini, neden beğendikleri veya beğenmedikleri, yapılan gezide rehberin olup olmaması, öğrenilen ,ki yeni bilginin ne olduğu gibi sorular sorulmuştur. Araştırma değerlendirilmesinde anket değerlendirilirken nicel yöntemler kullanılmış ve sonuçlar sayılara dökülmüştür.Nitel veri analizi yapılırken ise kodlar oluşturularak yorumlanmıştır. Sonuçta öğrencinin deney setlerini beğenip beğenmeme durumunnn seney setini anlama derecesi olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler genel olarak anlamadıkları deney setlerini çözemediklerini,

Başbay ve Öztürk (2016) yaptığı çalışmada, Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi programlarının öğrencilerin bilime yönelik ilgisine etkisini incelemiştir. Fen Bilimleri dersi içeriğince fizik, kimya, biyoloji olmak üzere belirli konulardan oluşan bir öğretim programı tasarlayıp öğrencilerin bilime karşı tutumlarında ve bilimsel süreç becerilerini edinmelerine önem verilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin karışık bulunduğu kontrol ve deney grubu oluşturulmuştur. “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Bilimsel Tutum Ölçeği” ön-testleri uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan öğretim programı deney grubuna 5 hafta süresince uygulamalı deneyler yaptırılarak verilmiştir. Kontrol grubu ise hazırlanan programa katılmamıştır. 5 haftalık süreç bitirildiğinde iki gruba da aynı anda “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Bilimsel Tutum Ölçeğinin” son-testleri uygulanmıştır. Sonuçta deney grubunun bilimsel süreç becerilerini edinmek konusunda kontrol grubu ile aralarında anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Tutumlarda ise gruplar arasında bir fark gözlenmemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin bilim ile etkileşimlerini artırmak adına bilim merkezlerinin sayıca artırılarak bilim merkezlerinde kamp programlarının tasarlanması önerilmiştir. Diğer bir sonuç ise yapılandırmacılık yaklaşımına göre hazırlanan bilim eğitiminde öğrencilerin özgürce keşif yapmaları sağlanmalıdır. Öğrenciler ön bilgilerini yeni bilgiler ile yapılandırmaları konusunda teşvik edilmelidir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

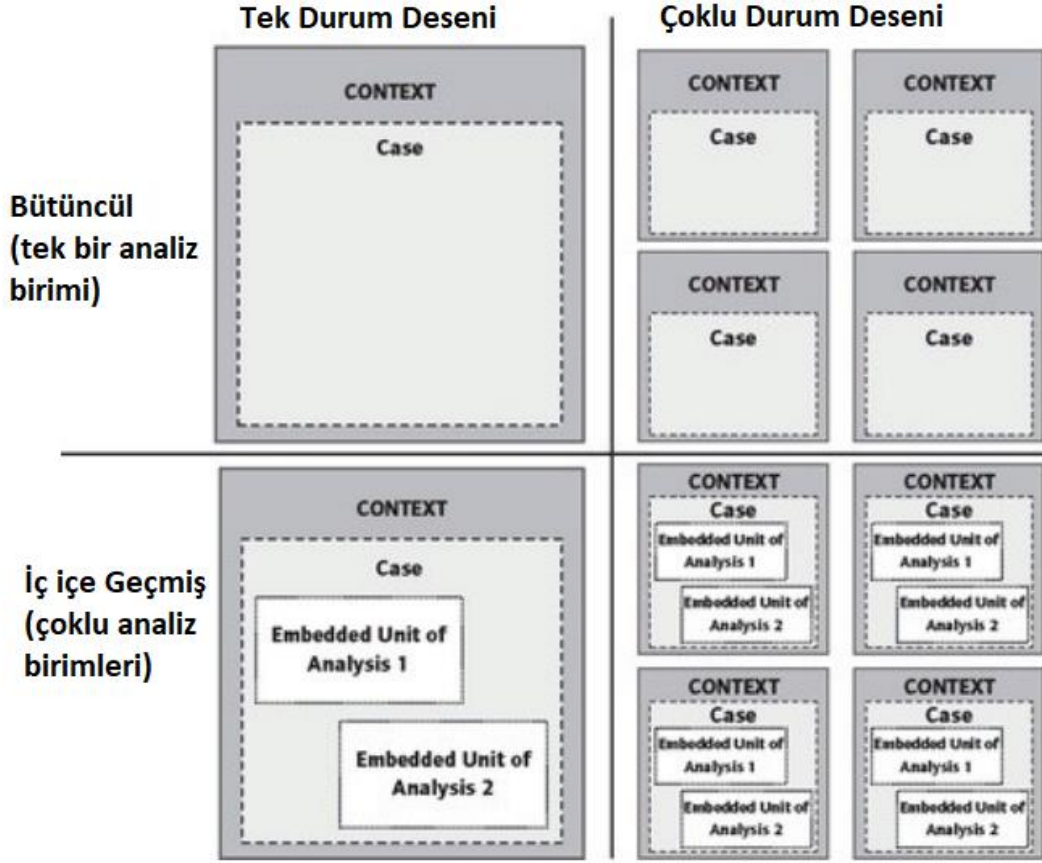
Bu bölümde, araştırma modeli, veri toplama aracı, araştırmacının rolü, verilerin toplanması ve çözümlenmesi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma; bilim merkezinde kurulan sergilerin, öğretim programındaki konu ve kazanımlarını karşılama ve destekleme durumunu incelemeyi kapsadığından; olay ve olguları kendi doğal ortamları içinde çalışmasına ve anlamlandırmasına olanak sağlayarak derinlemesine tanıma fırsatı tanıyan nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma yaklaşımı; araştırmacıyı katılımcı rolüne sevk etmesi, düşüncelerin ayrıntılı bir biçimde ortaya konulmasına katkıda bulunması, bütüncül olması, araştırma deseninde esneklik sağlaması ve tümevarımcı bir analizi gerektirmesi gibi birtakım avantajlı yönlerinin olduğu bilinmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Desenin bu araştırmada avantajlı olacağına kanaat edilmiştir.

Nitel araştırmalarda veri toplama analiz ve yazım üzerine odaklanıldığı kendine özgü desenler vardır (Creswell, 2014, s. 187). Bu desenlerden biri de “durum (vaka) çalışması”dır. Durum çalışmasında araştırılacak şey tek bir varlıktır, etrafında sınırları olan bir birimdir başka bir ifadeyle sınırlı bir sistemdir. Böylece tek bir kişi, bir program, bir grup, bir kurum durum çalışmasının bir örneği olabilir (Merriam, 2013, s. 40-43). Bu araştırmada bir bilim merkezinde kurulan fizik temalı sergilere odaklanılarak öğretim programındaki kazanımları karşılama durumu incelendiğinden sunulan bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden araştırmanın doğasına uygun olan ‘durum (vaka) çalışması (örnek olay) deseni’ kullanılmıştır.

Durum çalışması yaygın kullanılan yaklaşımlardan biri olup kendi içinde birçok araştırma desenine sahiptir. Yin (1984)'e göre; bütüncül tek durum deseni, iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni, iç içe geçmiş çoklu durum deseni olmak üzere dört tür durum çalışması deseninden söz edilebilir (Yin den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2013). Durum çalışması desenlerinin şematik gösterimi (Yin, 2009, s. 85) Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Durum çalışması desenleri. Yin, R. K., 2009, Case Study Research Design and Methods (4. Printing), London: Sage Publications.

Durum çalışmalarında iyi bir planlamanın göstergesi, desen-yöntem arasındaki ilişkinin başarılı bir şekilde kurulması ile gerçekleşir. İyi keşfedilmiş yöntem desen üzerinde iyi bir planlamayı getirir. Durum çalışmaları tür ve sistematik olmak üzere iki açıdan oluşmuştur. Desenler planlama ve çözümleme kolaylığı sağlamaktadır. Bu çalışmada bütüncül tek durum deseni benimsenmiştir. Bütüncül tek durum deseninde birim olan incelenmektedir. Tek sınıf, tek okul, tek uygulama gibi tek olanın analizi yapılır. Bütüncül tek durum deseni üç durumun varlığında kullanılabilir. Bu çalışmada daha önce kimsenin çalışmadığı veya ulaşmadığı üçüncü durumda kullanılan tek bütüncül desen kullanılacaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s.290). Alanyazında bilim merkezleri ve fen eğitime ilişkin yeterli kuramsal bilgi ve araştırmanın

bulunmasına karşın bilim merkezlerinde kurulan fizik temalı sergilerin fizik öğretim programında bulunan kazanımlar ve konuları destekleme durumu ile ilgili bir durum çalışmasına rastlanmamıştır.

Durum çalışması yaparken; sorularının geliştirilmesi, alt problemlerinin geliştirilmesi; analiz biriminin saptanması, çalışılacak durumun belirlenmesi, bireylerin seçilmesi, verilerin toplanması ve toplanan verinin alt problemlerle ilişkilendirilmesi, verinin analiz edilmesi ve yorumlanması, çalışmasının raporlaştırılması izlenebilecek belli başlı aşamalar sekiz başlık altında sıralanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.317). Bu araştırmada aşamalar ve gereklilikleri aşağıda sunulmuştur.

Araştırma sorularının geliştirilmesi aşamasında; pek çok nicel ve nitel çalışma için şu sorular önemlidir: Kim, ne, nerede, nasıl ve niçin (veya neden). Bunlar için durum çalışmalarında en uygun olanları, “nasıl” ve “niçin” sorularıdır. (Yin den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu sorulara ek olarak “ne” sorusu da durum çalışmaları için gereklidir (Yıldırım ve Şimşek,2013, s.317). Bu araştırma bilim merkezlerinde kurulan fizik temalı sergilerin fizik öğretim programındaki kazanımları nasıl ve ne oranda desteklediği sorularına cevap aramaktadır.

Araştırmanın sorularının geliştirilmesi aşamasında bir araştırmanın problem cümlesi genel bir alana işaret edilir. Bazı araştırma problemleri açısından, bu genel alan alt alanlara bölünmedikçe, araştırma problemine ilişkin ayrıntılı yanıtlar bulmak mümkün olmayabilir. Bu nedenle araştırma probleminin yapı taşları olabilecek alt boyutları veya alanları ortaya koymak gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 317). Bu araştırmada; araştırma probleminin yapı taşları olabilecek alt boyutlar geliştirilmiş ve “Alt Problem” başlığı altında “Bölüm 1-Giriş” bölümünde sunulmuştur.

- Örnekleme olan bilim merkezinde yapılan sergiler ve içerikleri nelerdir?
- Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi konular ile örtüşmektedir?
- Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi kazanımları ne oranda karşılar ve destekler?

Analiz biriminin saptanması aşamasında; pek çok araştırmacı için sorun kaynağı olan durumun ne olduğunu tanımlamaya ilişkin bir boyuttur (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 317). Bu araştırmada analiz birimi olarak bilim merkezinde kurulan sergiler belirlenmiştir.

Çalışılacak durumun belirlenmesi aşamasında; araştırma problemine karar veren araştırmacı, araştırma problemi için düşündüğü en uygun durum ya da durumları saptar (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 317). Bu araştırmada araştırmacı bilim merkezi içindeki sergilerin durumunu belirlemek için analiz ettiği sergilerden çıkartılan kavramlar ile fizik dersi öğretim programındaki konu ve kazanımları incelemiştir.

Araştırmaya katılacak bireylerin seçimi aşamasında; çalışabileceği durum veya durumlar konusunda karar veren bir araştırmacı, bu aşamada seçtiği durum veya durumlardan hangi bireylerin araştırmaya dahil edilebileceğini de saptamalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 317). Bu araştırmada Konya Bilim Merkezi'ndeki altı sergi alanın araştırmaya katılacağı belirlenmiştir.

Verinin toplanması ve toplanan verinin alt problemlerle ilişkilendirilmesi aşamasında; veri toplama yöntemi ya da yöntemleri, araştırmanın başında oluşturulan alt problemler göz önüne alınarak belirlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 317). Verilerin hangi yöntem ile toplandığı “veri toplama araçları” başlığı altında ayrıntılı bir biçimde sunulmuştur.

Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması aşamasında; veriler, araştırma başında oluşturulmuş alt problemler temel alınarak düzenlenip, yorumlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 317). Araştırmada “verilerin analizi” başlığı altında verilerin analizi ve yorumlanması ayrıntılı bir biçimde sunulmuştur.

Durum çalışmasının raporlaştırılması aşamasında hem araştırmanın başlangıcında oluşturulmuş olan problem ve alt problemlere doyurucu yanıtlar vermeli, hem de bunu yaparken gereksiz bilgi ve betimlemelerden kaçınmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 317). Araştırma “giriş, ilgili araştırmalar, yöntem, bulgular ve yorumlar, sonuç ve tartışma” olmak üzere beş kısımdan oluşmuş ve raporlaştırılmıştır. Süreç yukarıdaki aşamalar dahilinde gerçekleşmiştir. İlgili başlıklar altında ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır.

Çalışma Evreni

Ülkemizdeki bilim merkezleri 17 tanedir (BİLMER MeGeP, 2015). Bilim merkezlerinin bulunduğu iller Ankara, İstanbul, Konya, Elazığ, Bursa, İzmir, Eskişehir, Gaziantep, Kocaeli ve Muğla olmak üzere toplam 10 ilimizde bilim merkezi bulunmaktadır. Tablo 1’de illere göre bilim merkezi frekans ve yüzde dağılımı verilmiştir. Çalışma evreni 17 bilim merkezidir. Örneklemi ise Konya’da bulunan bilim merkezi oluşturmaktadır. Konya Bilim Merkezinin 17

bilim merkezi arasında kapsamlı ve büyük olması örneklem seçiminde önemli bir rol oynamaktadır.

Tablo 1.
İllere Göre Bilim Merkezi Frekans ve Yüzde Dağılımı

Bilim Merkezi	Şehir	f	%
Feza Gürsey Bilim Merkezi	Ankara	3	17,6
“ODTÜ Toplum ve Bilim Merkezi			
Polatlı Belediyesi Bilim Merkezi ve Uluğ Bey Gökevi			
İTÜ Bilim Merkezi	İstanbul	6	35,3
Bağcılar Belediyesi Bilim Merkezi			
Bayrampaşa Belediyesi Bilim Merkezi			
Sancaktepe Bilim Merkezi			
Üsküdar Bilim Merkezi			
İstanbul Yeşilköy Hava Kuvvetleri Müzesi			
Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi	İzmir	1	5,9
Konya Bilim Merkezi ve Uzayevi	Konya	1	5,9
Bilim Deney Merkezi ve Sabancı Uzay Evi	Eskişehir	1	5,9
Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi	Bursa	1	5,9
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Turkcell Gezegenevi ve Bilim Merkezi	Gaziantep	1	5,9
Kocaeli Seka Park Bilim Merkezi	Kocaeli	1	5,9
Elazığ Bilim Merkezi SOBİDEM	Elazığ	1	5,9
ITAP Bilim ve Toplum Merkezi	Muğla	1	5,9
Toplam		17	100

Örneklem üzerinde çalışmanın maliyet güçlükleri, kontrol güçlükleri, etik zorunluluklar olmak üzere üç temel nedeni vardır (Karasar, 2015, s. 111). Bu çalışmada zaman ve enerji tasarrufu sağlanabilmesi ve araştırma için gerekli kontrollerin kurulması gerekçesiyle örneklem üzerinde çalışılmıştır. Büyüköztürk vd. (2016, s. 92)’e göre uygun/kazara örneklemede araştırmacı; sınırlılıklar nedeniyle, örnekleme kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçer.

Zaman ve kolay ulaşılabilirlik açısından bu çalışmada örneklem seçim yöntemi olarak uygun örneklem kullanılmıştır. Örneklemi Konya’da bulunan bilim merkezi oluşturmuştur.

Araştırma Ortamı

Araştırma ortamında yapılan gözlem tarihleri ve süreleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.
Gözlem Tarihleri ve Geçirilen Süre

Gün/Ay/Yıl	Bilim Merkezi’nde geçirilen süre
12.04.2018	2 saat
10.09.2018	2 saat
27.09.2018	3 saat
06.10.2018	4 saat
26.12.2018	3 saat
25.02.2019	3 saat
06.10.2019	6 saat
16.11.2019	4 saat
05.01.2020	3 saat

Konya Bilim Merkezi güneş panelleri ve rüzgâr enerji santrallerini içinde bulunduran yeşil bina örneğidir.  binadan oluşur. Birincisi ana binadır. İçerisinde 6 tematik sergi alanı, atölye ve laboratuvarları, kütüphanesi ve kafeteryası bulunmaktadır. İinci binada gözlem ve seyir kulesi, üçüncüsünde ise gezegen evi (planetaryum) vardır. Ana binada bulunan tematik sergi alanları ise araştırmanın ortamını oluşturmaktadır.

Verilerin Toplama Araçları

Veri toplama yöntemi olarak gözlem, görüşme, doküman incelemesi ve arşiv kayıtları gibi bir dizi nitel veri toplama yöntemi; problemin doğasına ve problemin araştırmacıların beklentilerine göre tek başlarına veya birlikte kullanılabilir. Nitel araştırmalarda dokümanların etkili bir şekilde kullanılması gereken bilgi kaynakları olarak vurgulanmaktadır. Doküman incelemesi olgu/olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyalleri olabileceği gibi film, video ve fotoğraf gibi görsel malzemeleri de kapsar (Yıldırım ve şimşek, 2008, s. 183). Bu araştırmada

incelenen bilim merkezindeki sergiler afiş, video, fotoğraf, bilgilendirme afişlerini içerdiğinden; veriler toplama yöntemi olarak doküman incelemesi ve gözlem kullanılmıştır. Durum çalışmalarında (ve bir ölçüde diğer bütün nitel araştırma desenlerinde), mümkün olduğu ölçüde birden fazla veri toplama yöntemini kullanmak önerilen bir durumdur (Hartley'den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırmada saha notları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Saha notları yapılandırılmamış gözlem, uygulama, rehberli sunum, bilgilendirme panolarından oluşturulmuştur. Birden fazla veri toplama tekniği veya aracı kullanılarak veri çeşitliliği sağlanmış ve araştırmanın güvenilirlik ve geçerliği artırılmıştır. Araştırmada, veri toplama aracını oluşturan bileşenler aşağıda verilmiştir.

Yapılandırılmamış gözlem

İki çeşit gözlem vardır; yapılandırılmış ve yapılandırılmamış gözlem. Yapılandırılmamış gözlem, gözlemden önce plan ve program yapılmadan sağlanmış bir ortam ve gözlem esnasında ortamda özgürce not tutabilme, bilgi toplama gibi fırsatlar sunan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bilim merkezindeki sergileri inceleyerek yapılandırılmamış gözlem yoluyla veri toplanmıştır. Tematik sergilerdeki düzenekleri tek tek inceleyerek saha notları tutulmuştur. Bu yöntem yoluyla toplanan verilerin güvenilirliği artırmak için sergi düzeneklerinin fotoğrafı çekilerek gözlem sırasında başka bir uzmandan yardım alma ihtiyacı duyulmamıştır.

Uygulama

Sergi galerisinde uygulamaya açık olan düzenekler kullanılarak etkileşim alanı oluşturmuştur. Bizzat düzenekleri deneyerek öğrenme sürecinin içinde bulunulmuştur.

Rehberli sunum

Bilim merkezinde her bir sergi galerisinde görevli olan sorumlu rehberler tarafından bilgilendirilme yapılmıştır.

Bilgilendirme Panoları

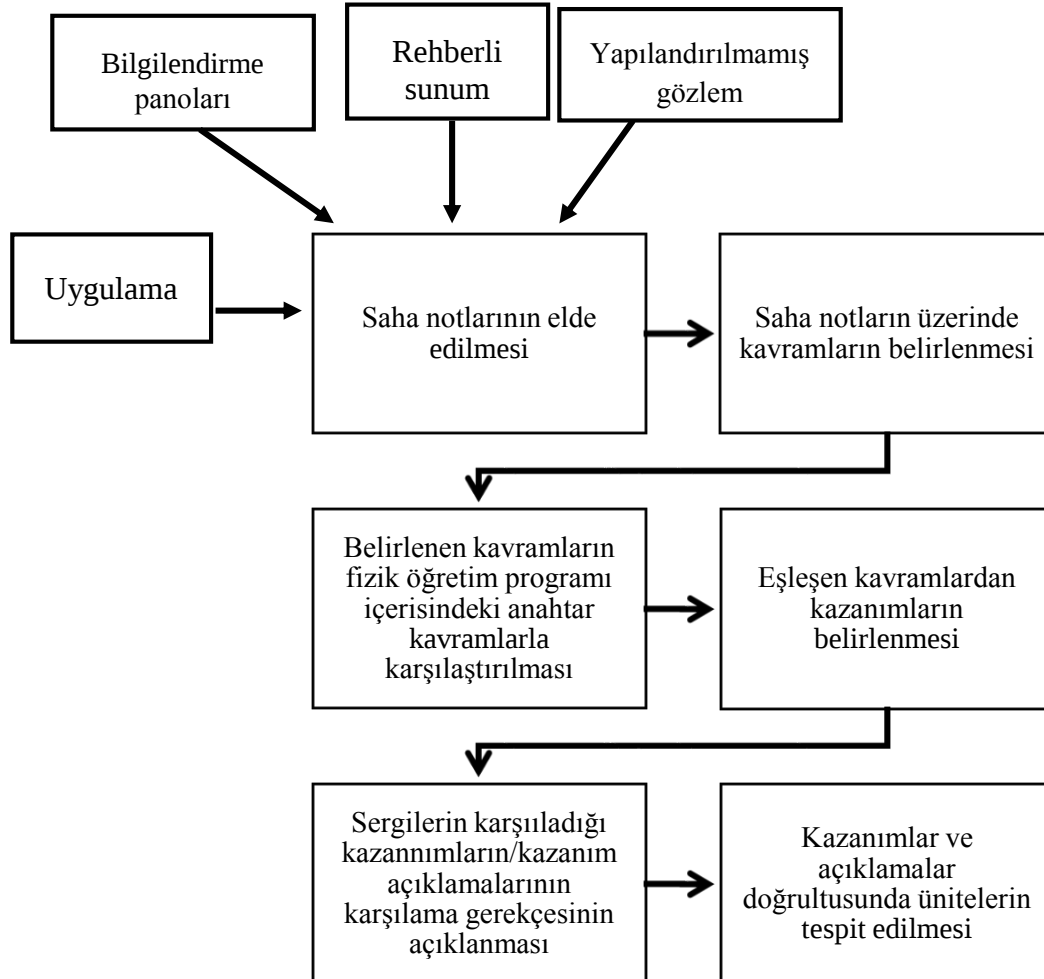
Sergi galerileri içinde bulunan düzeneklerin her birinin yanında, düzeneğin hitap ettiği konu ile ilgili bilgi afişleri veya düzenek uygulamaya yönelik ise uygulama talimatları olan bilgilendirme panoları bulunmaktadır. Araştırmacı gözlem yaparken bilgilendirme panolarını da dikkate almıştır.

Saha Notlarının Oluşturulması ve Verilerin Analizi

Bu bölüm saha notlarının oluşturulması ve veri analizinin açıklanmasına yöneliktir.

Saha Notlarının Oluşturulması

Şekil 2’de “Kazanım ve Ünite Belirleme Akış Diyagramı” görülmektedir.



Şekil 2. Kazanım ve ünite belirleme akış diyagramı

Yapılandırılmamış gözlem, uygulama, rehberli sunum, bilgilendirme panolarından elde edilen bilgiler saha notları altında toplanmıştır. Odaklanılan etkinliğin ayrıntılarının gözden kaçırılmaması için bu araştırmada saha notlarının kullanılması uygun görülmüştür. Şekil 2’de akış diyagramında açıkça görüldüğü üzere odaklanılan etkinliğin hangi amaçla gerçekleştiğini tespit etmeye yönelik dört farklı açıdan bilgiler elde edilerek saha notları oluşturulmuştur. Saha notları ile elde edilen veriler araştırmacı tarafından geliştirilen kazanım ve ünite belirleme akış diyagramının ilk adımı olarak kullanılmıştır (Şekil 2).

Şekil 2’de verilen akış diyagramı göz önünde bulundurularak araştırmacı tarafından geliştirilen analiz tablosunda saha notları derlenmiştir. Saha notları ile etkinlikte görülen kavramlara ulaşılmış ve analiz tablosuna not edilmiştir. Öğretim programındaki anahtar kavramlar ve analiz tablosundaki kavramlar karşılaştırılarak ortak kavramlar tespit edilmiştir. Bu kavramlardan öğretim programındaki kazanıma, kazanımlar ve açıklamalar doğrultusunda ise üniteye ulaşılmıştır. Geçerlilik ve güvenilirlik açısından saha notlarının derlendiği analiz tablosu geliştirildikten sonra fizik alan eğitiminde üç uzman görüşü alınmıştır. Uzmanların önerileri dikkate alınarak analiz tablosunun son hali ile saha notları derlenmiş ve analiz yapılmıştır.

Veri Analizi

Nitel araştırmalarda veri toplama araçları ile elde edilen büyük bilgiler kodlanarak bulgulara ulaşılır. Bulgulara ulaşılırken gözlem, doküman analizi, görüşme gibi teknikler kullanılır. Ulaşılan bulgularda sınırlı olarak sayısal veriler kullanılsa da genellikle betimlemelere yer verilir (Büyüköztürk 2017). Bu araştırmada “yapılandırılmamış gözlemler, uygulamalar, bilgilendirme panoları, rehberli sunumlar” aracılığıyla toplanıp harmanlanan saha notları; araştırmacı tarafından geliştirilen analiz tablosunda, Şekil 2’de verilen akış diyagramı göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir.

Bu araştırmada “yapılandırılmamış gözlem, bilgilendirme panoları, rehberli sunum, uygulamalar ile edinilen bilgiler harmanlanarak saha notları olarak kaydedilmiştir. Araştırmada, tematik galeri içerisinde bulunan etkinliklerin tek tek açıklaması yapılmıştır Bu açıklamalardan yararlanılarak bilim merkezi galerilerinde bulunan etkinliklerdeki kavramlar belirlenmiştir. Tespit edilen kavramlar ile MEB’in ortaöğretim fizik dersi öğretim programında (OFDÖP) bulunan sınıf düzeyine göre ayrılmış olan kazanımların anahtar kavramları ile karşılaştırılmıştır. Başka bir ifadeyle ortaya çıkan ortak kavramlar ve bu kavramları karşılayan kazanımlarla olan ilişkisi tümevarımcı analiz ile ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Etkinlikte

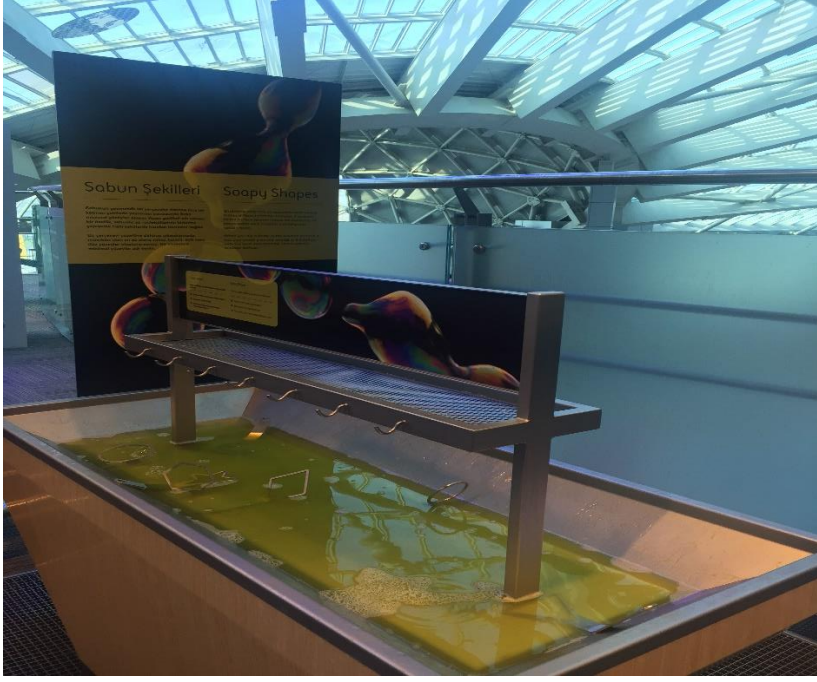
ulaşılan kavramlar, öğretim programında yer alan ünite anahtar kavramlarında aranır ve ona göre sınıflandırılır. Tespit edilen ortak kavramlar, kazanıma götürür. Kazanımlardan sonra ise etkinliği karşılayan kavram ve kazanım ile ilişkisi açıklanır. Sonuç olarak kavramın karşıladığı kazanıma gidilerek kazanımı kapsayan üniteye erişilir.

Sonuç olarak özetle; “yapılandırılmamış gözlemler, uygulamalar, bilgilendirme, rehberli sunumlar” ile elde edilen verilerden etkinlikte ulaşılan kavramlar elde edilmiştir. Bu elde edilen kavramlar ile Millî Eğitim Bakanlığı’nın 2018 ortaöğretim fizik dersi öğretim programı taranmış ve benzer olan anahtar kavramlar ile örtüşme durumuna bakılmıştır. Programla örtüşen kavramlara karşılık gelen kazanımlara ve bu kazanımlara karşılık gelen ünitelere ulaşılmıştır. Bu değerlendirme Şekil 2’de “Kazanım ve Ünite Belirleme Akış Diyagramı” ile yapılmıştır. Daha sonra analiz anlaşılması daha kolay olması açısından tablolaştırılma yoluna gidilmiştir. Analiz tablosu; bilim merkezindeki fizik temalı sergilerin, Millî Eğitim Bakanlığı’nın 2018 OFDÖP’ndaki sınıflara göre ayrılmış kazanımlar ve konular ile örtüşme durumunun tablolaştırıp, görselleştirilmesini sağlamıştır. Alt problemler doğrultusunda toplanan veriler alanyazından yararlanılarak yorumlanmıştır. Örnek etkinlik analizi “Batırma Telleri Etkinliği” ile verilmiş ve ardından açıklaması yapılmıştır.

Analiz Örneği: Batırma Telleri Etkinliği

“Batırma Telleri” adlı etkinlik Şekil 3’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre farklı şekillerde yapılmış metal çerçeveleri sabunlu suya daldırıp çıkardıktan sonra üflenmesi sonucunda metaller çerçevede olan şekillere göre baloncuklar elde edilir. Sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Çocuklukta oynanan sabunlu sudan yapılmış baloncuklar bu sergide gösterilmiştir. Rehberli sunum yoktur. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Batırma Telleri” adlı etkinliğin analizi “Bilim Merkezi Etkinlikleri Kazanım Belirleme Akış Diyagramı (BilMEKazBAD)” üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 3’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Batırma Telleri” etkinliği ile ilgili saha notlarından; yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi ve kılcallık olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 3. Batırma telleri etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar “kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık, yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi, kılcallık” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9. Sınıf “dayanıklılık, kütle, hacim, özkütle”,

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.2. Madde ve Özellikleri”

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar.”

kazanımıyla örtüştüğü görülmüştür. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Yorumlama “Durgun sıvıların yüzeyinin, moleküller arasındaki gerilme kuvvetinin etkisiyle esnek bir zar gibi görünmesine yüzey gerilimi denir. Kohezyon kuvveti sıvı

Tablo 3.

Batırma Telleri Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Batırma Telleri	Tel çerçeveleri sabunlu suya daldırınız, çıkarttığınızda hafifçe üfleyiniz. Sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Çocukluğumuzda oynadığımız sabunlu sudan yapılan baloncuklar bu sergide gösterilmiştir.	Yapışma(adezyon), birbirini tutma(kohezyon), yüzey gerilimi, kılcallık.	9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar.	a) Yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır. b) Yüzey gerilimini etkileyen faktörlerin, günlük hayattaki örnekler ile açıklanması sağlanır. c) Adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	Durgun sıvıların yüzeyinin, moleküller arasındaki gerilme kuvvetinin etkisiyle esnek bir zar gibi görünmesine yüzey gerilimi denir. Kohezyon kuvveti sıvı moleküllerinin birbirini tutmasını sağlar ve buna en iyi örnek su damlalarıdır. Adezyon kuvveti ise farklı iki madde arasındaki çekim kuvvetidir ve sıvı maddelerin başka yüzeye tutunmasını sağlar. Kılcallık, sıvıların adezyon kuvvetiyle bir tüp ya da oyuk içerisinde gösterdiği yayılma hareketine denir. Sergideki düzenekte genişçe kaba koyulmuş sabunlu suya tel çerçeveleri daldırıp çıkarır hafifçe üflendiğinde, sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Sabunlu su moleküllerinin birbirine yapışarak belli şekillerde hareket etmesini sağlar. Sergideki uygulama kılcallık, yüzey gerilimi, adezyon ve kohezyon terimlerine ışık tutar.	9.2 Madde ve Özellikleri

moleküllerinin birbirini tutmasını sağlar ve buna en iyi örnek su damlalarıdır. Adezyon kuvveti ise farklı iki madde arasındaki çekim kuvvetidir ve sıvı maddelerin başka yüzeye tutunmasını sağlar. Kılcallık, sıvıların adezyon kuvvetiyle bir tüp ya da oyuk içerisinde gösterdiği yayılma hareketine denir. Sergideki düzenekte genişçe kaba koyulmuş sabunlu suya tel çerçeveleri daldırıp çıkarır hafifçe üflendiğinde, sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Sabunlu su moleküllerinin birbirine yapışarak belli şekillerde hareket etmesini sağlar. Sergideki uygulama kılcallık, yüzey gerilimi, adezyon ve kohezyon terimlerine ışık tutar.” şeklinde kazanımın karşılama gerekçesi Tablo 3 içerisinde açıklanmıştır. Programdaki 9.3.2.1 kazanımının a,b ve c ile verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 3’de sunulmuştur. Böylece “Batırma Telleri” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak “Batırma Telleri” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Madde ve Özellikleri” konusundaki Tablo 3’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirliği

Nitel araştırmada geçerlik, belirli süreçler vasıtasıyla bulguların doğruluğu için araştırmacı kontrolünü ifade etmektedir. Katılımcı ve araştırmacı bakış açısından bulguların doğru olup olmadığının belirlenmesine dayanmaktadır (Creswell, 2014, s. 201). Araştırılan olay hakkında bütüncül bir resim elde edebilmek için araştırmacı sonuçları teyit etmek için ek yöntemler kullanması gerekir. Araştırmada elde edilen bulguların ve sonuçların doğruluğunu iç geçerlik konu edinir. İç geçerlik gerek veri toplama süreçlerinde gerekse de verilerin analizi ve yorumlanmasında tutarlılığı ifade eder. Araştırma sonuçların genellenebilirliği ise dış geçerliğe ilişkindir. Sosyal olayların içinde bulunduğu ortam göre değiştiği varsayımından yola çıkıldığında nicel araştırmada olduğu gibi nitel araştırmada da araştırma sonuçları bir dereceye kadar benzer ortamlara ve durumlara genellenebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 290-292). Araştırma sonuçlarının inandırıcılığı önemli olmakla birlikte, güvenilirlik konusu da nitel araştırmalarda oldukça önemlidir ve farklı bir anlam ifade eder. Güvenirlik; yapılmış olan bir araştırmanın başka bir araştırmacı tarafından aynı biçimde tekrar edilebilirliği ile ilişkilidir. Durum çalışmalarında güvenilirliği artırmak için, araştırmacı izlediği yolları detaylı olarak tanıtmalı ve dokümanlarla desteklemelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 325-326).

Araştırmanın geçerliğini sağlamak için veri çeşitlemesi yoluna gidilmiş, farklı veri kaynakları olan farklı veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda dört farklı veri toplama

aracı kullanılmıştır. Toplanan verilerin ve bulguların doğruluğu için araştırmacı tarafından geliştirilmiş analiz tablosuna yönelik fizik alan eğitiminden üç uzman görüşü alınmış ve alınan dönütler sonucunda son halini almıştır. Araştırmanın aşamaları ince ayrıntılarla anlatılmış ve nesnel davranılmıştır. Verilerin kodlanması ve yorumlanmasında veri araçları ile toplanan veriler, gözlem esnasında çekilen fotoğraf ve videolardan faydalanılmıştır. Neticede elde edilen veriler saha notları olarak derlenmiştir.

Şekil 3’de verilen akış diyagramına göre yorumlanan analiz tablosu ile yapılan içerik analizi, kodlamalar sonunda düzenlenmiş, yorumlanmış ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla iki uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri ile araştırmacının yaptığı analizin karşılaştırılmasında görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları tespiti ile güvenilirliği Miles ve Huberman’ın (1994) formülü ($\text{Güvenirlik} = \text{görüş birliği} / (\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı})$) kullanılmıştır. Nitel çalışmalarda güvenilirlik değerlendirmesi arasındaki uyum %70’in üzerinde olursa güvenilirlik sağlanmış olmaktadır. 175 sergi içerisinden 106 sergi analiz edilmiştir. 95 tanesinde görüş birliği sağlanmış, 11 tanesinde görüş ayrılığı gerçekleşmiştir. Verilen formüle göre:

$$\text{Güvenirlik} = 94 / (94+12) = 0,886$$

sonucunu vermektedir. Güvenirlik sağlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, toplanan verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgular verilmiştir. Bulguların sunulması sırasında araştırmada cevap aranan alt problemlerin sırası izlenmiştir. Araştırma problemine cevap bulabilmek için öncelikle 2018 fizik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar ve sayıları incelenmiş ve tablolar halinde verilmiştir.

2018 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (OFDÖP)

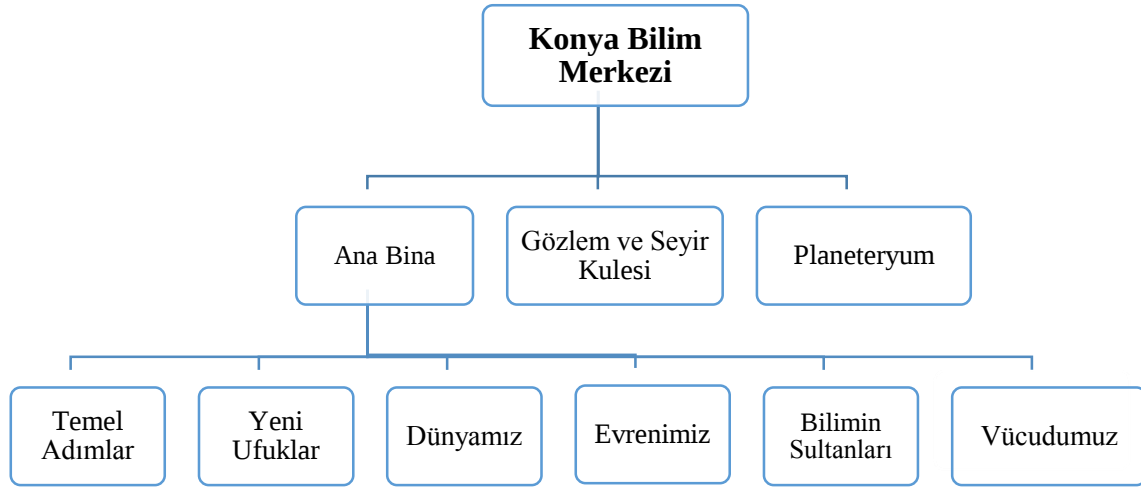
2018 Ortaöğretim Fizik Dersi “Öğretim Programında; programı hazırlanırken 9 ve 10. sınıflarda akademik başarı için alan derslerindeki işlemler ve karmaşıklık asgari seviye de tutularak günlük hayatta görülen fizik olaylarını tanıması ve bunları fizik kuralları ile ilişkilendirerek fiziğin hayatımızdaki yerini fark etmelerinin sağlanmasının amaçlandığı ifade edilmektedir. (MEB, 2018). Tablo 2’de sunulan kazanım sayıları incelendiğinde 9 ve 10. sınıflarda sırasıyla 44 ve 39 kazanım sayısına yer verilmesi bu durumu destekler niteliktedir. Ayrıca 2018 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programında 11 ve 12. sınıflarda ise konu yapısı derinleştirilerek daha ileri düzeyde bir eğitim söz konusu olmuştur. Konular akademik alt yapının hazırlanmasının amaçlandığını vurgulanmaktadır. Tablo 2’de sunulan kazanım sayıları dikkate alındığında 11 ve 12. sınıflarda sırasıyla 62 ve 68 kazanım sayısına yer verildiği görülmektedir. 2018 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programında toplam 213 kazanımın 130’u yani yaklaşık %61’inin 11 ve 12. sınıflarda yer alması akademik alt yapıyı destekleme amaçlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4.
2018 OFDÖP’ndaki Konular, Kazanım Sayıları ve Yüzde Değerleri

Sınıf	Konular	Kazanım	
		(f)	(%)
9. Sınıf	Fizik Bilimine Giriş	4	9,09
	Madde ve Özellikleri	4	9,09
	Hareket ve Kuvvet	11	25,00
	Enerji	8	18,18
	Isı ve Sıcaklık	13	29,55
	Elektrostatik	4	9,09
	Toplam	44	100
10. Sınıf	Elektrik ve Manyetizma	9	23,08
	Basınç ve Kaldırma Kuvveti	4	10,26
	Dalgalar	12	30,77
	Optik	14	35,90
	Toplam	39	100
11. Sınıf	Kuvvet ve Hareket	33	53,23
	Elektrik ve Manyetizma	29	46,77
	Toplam	62	100
12. Sınıf	Çembersel Hareket	15	22,06
	Basit Harmonik Hareket	5	7,35
	Dalga Mekaniği	8	11,76
	Atom Fizikine Giriş ve		
	Radyoaktivite	11	16,18
	Modern Fizik	15	22,06
	Modern Fizik’in Teknolojideki	14	20,59
	Uygulamaları		
	Toplam	68	100
Genel Toplam		213	

Örneklemede Olan Bilim Merkezinde Yapılan Sergiler ve İçerikleri

Bu bölüm “Örneklemede olan bilim merkezinde yapılan sergiler ve içerikleri nelerdir?” şeklinde ifade edilen araştırmanın 1. alt problemine yöneliktir. Bu araştırma problemine cevap bulabilmek için öncelikle Konya Bilim Merkezindeki sergiler ve bu sergilerin içerikleri incelenmiştir. Konya Bilim Merkezinde toplamda 175 sergi düzeneği bulunmaktadır. Şekil 4’de görüldüğü üzere ana binasındaki altı galerinin adları şöyledir: “Bilimin Sultanları, Vücudumuz, Dünyamız, Evrenimiz, Yeni ufuklar, Temel adımlar”.



Şekil 4. Konya bilim merkezi

Temel Adımlar Galerisi (TAG)

Temel Adımlar Galerisi (TAG) gözleme, anlama ve fizik uygulamaları olarak üç ana tema üzerine oluşturulmuştur. Tablo 5’de galeri içinde bulunan sergilerin adları yer almaktadır. Ayrıca etkinlikler okul kademeleri öğrenme düzeyine göre de sınıflandırılmıştır.

Tablo 5.

TAG Okul Kademeleri Öğrenme Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması

Etkinlikler	Ziyaretçi Grubu
1.Rota Terminali	Ortaokul, lise
2.Hava Basınç İstasyonu	Ortaokul, lise
3.Ud Telleri	İlkokul, ortaokul, lise
4.Chladni Levhaları	İlkokul, ortaokul, lise
5.Işık Dalgaları	Ortaokul, lise
6.Batırma Telleri	İlkokul, ortaokul, lise
7.Momentum Topunun Düşmesi	Ortaokul, lise
8.Elektromanyetizma ve İndükleme	Lise
9.Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi	Lise
10.Motor/Jeneratör	Lise
11.Bir Elektrik Devresi İnşa	İlkokul, ortaokul, lise
12.Palangalar, Kaldıraçlar, Dişliler	Ortaokul, lise
13.Köprüler	İlkokul, ortaokul, lise
14.Galton Kutusu Olasılık	İlkokul, ortaokul, lise
15.Yer Çekimi	Ortaokul, lise
16.Hava Topu	İlkokul, ortaokul, lise
17.Hidrojen Enerjisi (Yakıt Hücreli Araba)	Lise
18.Lazer Örgüsü	Lise

TAG ile ziyaretçilerin doğa olaylarını gözlemleme ve fizik uygulamaları ile birlikte sergiler aracılığıyla anlamalarını sağlamak amaçlanmıştır. Galeride toplam 26 adet etkinlik bulunmakta ve 18 etkinlik ise fizik eğitimi ile ilişkilendirilmektedir. Sergi her okul kademesi ziyareti için uygundur.

Yeni Ufuklar Galerisi

Yeni Ufuklar Galerisi robotlar, malzemelerin geleceği ve işlevleri, bilgisayar ve iletişim teknolojisi temaları temel alınarak 27 etkinlikten oluşturulmuştur. Tablo 6’da galeri içinde bulunan sergilerin adları sıralanmış, okul kademeleri öğrenme düzeyine göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 6.

Yeni Ufuklar Galerisi Okul Kademeleri Öğrenme Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması

Etkinlikler	Ziyaretçi Grubu
1.Dokunma Tüneli	İlkokul, ortaokul, lise
2. Yarış Bisikletleri	İlkokul, ortaokul, lise
3. Pikselleyin	İlkokul, ortaokul, lise
4. Biyomimikri	İlkokul, ortaokul, lise
5. İnsansı Robotlar	İlkokul, ortaokul, lise
6. Aşçı Robotunu Oluştur	Ortaokul, lise
7. Fiber Optik Kablo	Lise,
8. Malzemelerin Geleceği	Ortaokul, lise
9. Ağ Nerede	Ortaokul, lise
10. Bağlanın (Sosyal Medya)	Ortaokul, lise
11. Bilgisayar donanımı	Ortaokul, lise
12.Moore Kanunu	Lise
13. Robot Arena	Ortaokul, Lise
14. Altınay HSR-4	Ortaokul, lise
15. Güneş Panelleri	Ortaokul, lise
16. Minik Robotlar	Ortaokul, lise
17. Atomik Yapılar	Lise
18.Grafen	Lise
19. İlginç Malzemeler	Ortaokul, lise
20. Daha küçük, daha hızlı, daha iyi	Lise
21. Donanım	Ortaokul, Lise
22. Görüntülü Görüşme	İlkokul, ortaokul, lise
23. Doğadan İlham Almak	İlkokul, ortaokul, lise
24. Geleceğin Bilişim Teknolojileri	Ortaokul, lise
25. Robotik cerrahi	Ortaokul, lise
26. Sohbet Robotu	Ortaokul, lise
27. Senin Robotun	Ortaokul, lise

Yeni Ufuklar Galerisindeki düzenek içeriklerinde çeşitli robot tanıtımları ve uygulamalı tasarımları, bilgilendirme afişleri ve gelişen teknoloji ile ilgili bilgiler sunulmaktadır. Galeri girişinin sol tarafında ayrılmış bir alanda robot ve kodlama köşesi olan “Robot Arena” bulunmaktadır. Burada çeşitli küçük robotlar vardır. Bunlardan bazıları örümcek robot, garson robot, alarm robotu, örümcek robot, cam silme robotu gibi robotlar bulunmaktadır. Ziyaretçiler robotları bu alanda inceleyebilmekte ve kodlama yapabilmektedirler. Sergi her okul kademesi ziyareti için uygundur.

Evrenimiz Galerisi

Evrenimiz Galerisi Astronomi Bilimi içerisindeki olaylar Fizik tarafından açıklanmış veya algılanmıştır. Bundan yola çıkılarak bu galerideki sergiler araştırma içerisine dahil edilmiştir. Tablo 7’de galeri içinde bulunan sergilerin adları sıralanmış, okul kademeleri öğrenme düzeyine göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 7.

Evrenimiz Galerisi Okul Kademeleri Öğrenme Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması

Etkinlikler	Ziyaretçi Grubu
1. Giriş Alanı: Evrenimiz Nasıl Oluştu?	Lise
2. Evrendeki Yerimiz	Ortaokul, lise
3. Işık Hızı	Lise
4. Genişleyen Evren	Lise
5. Güneş Sistemi	İlkokul, ortaokul
6. Takımyıldızlar	İlkokul, ortaokul, lise
7. Uzay Teleskopları	İlkokul, ortaokul, lise
8. Gökyüzündeki Göz (RASAT)	Ortaokul, Lise
9. Işık Kirliliği	İlkokul, ortaokul, lise
10. İkili Kütle Çekim Kuyusu	Lise
11. Yıldızların Yaşamı	Lise
12. Galaksilerin Oluşumu	Lise
13. Yabancı Dünyalar	Ortaokul, lise
14. Uluslararası Uzay İstasyonu	Ortaokul, lise
15. Ay’ın Evreleri	Ortaokul
16. Kendi Roketinizi Yapın	İlkokul, ortaokul
17. Uzayda Ağırlık	Ortaokul, lise
18. Ay’da Yürüyüş	İlkokul, ortaokul
19. Mars Üssü	İlkokul, ortaokul, lise
20. Uzay Mekiği	İlkokul, ortaokul, lise
21. Sırt Roketi (Jetpack)	İlkokul, ortaokul, lise
22. Üç Boyutlu Takımyıldız	İlkokul, ortaokul, lise

Evrenimiz Galerisi uzay teknolojileri, gökyüzü gözlemi, evren ve evrenin meydana gelişi gibi temalar temel alınarak 22 etkinlikten oluşturulmuştur. Düzeneklerde gökyüzünde bulunan yıldızlar, uydular, güneş sistemi, yıldızlar, gezegen sistemi, galaksiler, olaylar hakkında ve evrenin meydana gelişi hakkında bilgiler sunulmaktadır. Sergi içerisinde afişlere de yer verilmektedir. Sergi her okul kademesi ziyareti için uygundur.

Dünyamız Galerisi

Dünyamız Galerisi “Anadolu coğrafyası, enerji kaynaklarımız, geri dönüşüm, değişen dünya” temalar temel alınarak 34 etkinlikten oluşturulmuştur. Sergi her okul kademesi ziyareti için uygundur. Yer Bilimi, Çevre Kimyası, Coğrafya gibi disiplinleri içerisinde barındıran geniş yelpazeli bir galeridir. Tablo 8’de fizik alanı ile ilgili galeri içinde bulunan sergilerin adları sıralanmış, okul kademeleri öğrenme düzeyine göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 8.

Dünyamız Galerisi Okul Kademeleri Öğrenme Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması

Etkinlikler	Ziyaretçi Grubu
1. Deprem Testi	İlkokul, ortaokul, lise
2. Depremlerin Ölçümü	Ortaokul, lise
3. Bir Deprem Oluşturalım	İlkokul, ortaokul, lise
4. Dünya’nın Enerjisi	İlkokul, ortaokul, lise
5. Bitkisel Enerji	Ortaokul, lise
6. Geri Dönüştürün	İlkokul, ortaokul, lise
7. Hidroelektrik Enerji	Ortaokul, lise
8. Nükleer Güç	Ortaokul, lise
9. Enerji Seçenekleri	Ortaokul, lise
10. Radyoaktivite	Lise
11. Kömür	Ortaokul, lise
12. Güneş Enerjisi	Ortaokul, lise
13. Güneş Panelleri Nasıl Çalışır?	Ortaokul, lise
14. Rüzgâr Enerjisi	İlkokul, ortaokul, lise
15. Şehrin Enerji İhtiyacını Karşılایn	Ortaokul, lise
16. Elektrik Santrali	Ortaokul, lise

Bilimin Sultanları Galerisi

Bilimin Sultanları Galerisinde, müslüman bilim adamlarının hayatlarına ve yaptığı icatlara yer verilmiştir. 8 ana tema üzerine kurulmuş olup 11 sergi alanını içermektedir. 11 sergi alanı içerisinde ise 35 etkinlik vardır. Tablo 9’da galeri içinde bulunan sergilerin adları verilmiştir. Ayrıca sergilerin okul kademeleri, öğrenme düzeyine göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 9.

Bilimin Sultanları Galerisi Okul Kademe Düzeyine Göre Ziyaret Sergi Sınıflandırılması

Etkinlikler	Sergi Alanı İçerisindeki Düzenekler	Ziyaretçi Grubu
Altın Çağ, Sosyal Zemim, Zaman Çizelgesi	Afiş bilgilendirme.	Ortaokul, lise
Su Toplama Makineleri	El-Cezeri'nin Emme Basma Tulumbası, El-Cezeri'nin Tek Kepçeli Makinesi, El-Cezeri'nin Testi Zinciri, El-Cezeri'nin Dört Kepçeli Makinesi, Taküyyiddin'in Altı Silindirli Pompası, Afiş Bilgilendirme	Ortaokul, lise
Optik Biliminin Temeli	Görsel yansıma örneği 7 tane, Çiçek Dürbünü, Pepper'in Hayaleti, Karanlık Oda, Ters Yazı, Esnek Aynalar, Periskop ve optik bilimi afiş bilgilendirme.	Ortaokul , lise
En Büyük Keşifler	Çin Pusulası ve Denizci Pusulası örneği, Harita ve Keşifler ile ilgili afiş bilgilendirme.	İlkokul, ortaokul, lise
Uçuş Öncüleri	9. yy ile 20. yy arasındaki uçuş öncüleri afiş bilgilendirmesi, İkili ve sekizli kanat çırpma figürü düzeneği.	İlkokul, ortaokul, lise
Astronomi	Gökyüzü açılarının ölçülmesi ve gökyüzü küresi düzeneği, astronomi ile ilgili afiş bilgilendirme.	Ortaokul, lise
Bilgelik Evi	Bilim Adamları ve afiş bilgilendirme, "Sanat ve Mimari, Tıp, Kimya, Coğrafya, Bitki ve Hayvan Bilimi, Yer Bilimi, Gök Bilimi" ile ilgili cam koruyucu içinde materyaller.	İlkokul, ortaokul, lise
Matematik, Sanat ve Mimari	Afiş bilgilendirme ve deve boynu kemeri maketi.	Ortaokul, lise
İnce Teknoloji ve Buluşlar	Dört Sürgülü Kilit, Kremeyer ve Pinyon Kanı, İskoç Boyunduruğu, Krank Mili, Şifreli Kilit, Külbütörlü Kan Mili, Abdest Alma, Sihirli Şişe.El Cezeri'nin Robot Adamı, El Cezeri'nin Filli Saati	Ortaokul, lise

Sergi alanının iki yanında Türkçe ve İngilizce olmak üzere sergi alanı adı yazmaktadır. Sergi alanını çevreleyecek biçimde afişler asılıdır ve afiş içeriğinde; sergi içeriğini kapsayan bilim adamlarının özet olarak hayatı ve yaptığı icatlar anlatılmaktadır. Sergi içerisinde ziyaretçilerin uygulayarak gözlemleyeceği birkaç tane düzenek bulunmaktadır. Ziyaretçilere afişler üzerinde

bilgilendirme ve maketler ile görsel bir anlatım sunulmakta veya cam koruyucu içerisinde verilen örnek materyal ve yanında bilgilendirme panoları içinde açıklamalar bulunmaktadır. 11 sergi alanının sırası ile isimleri şöyledir:

- Altın Çağın Buluş ve Keşifleri, Sosyal Zemin, Zaman Çizelgesi
- Su Toplama Makineleri
- Optik Bilimlerinin Temeli
- En Büyük Keşifler
- Uçuş Öncüleri
- Astronomi
- Kimya Bilimi
- Bilgelik Evi
- Matematik, Sanat ve Mimari
- Tıbbi İcatlar ve Keşifler
- İnce Teknoloji ve Buluşlar

Vücutumuz Galerisi

Vücutumuz galerisi 31 adet sergi düzeneği içermektedir. Bu galeri; Hayati Sistemler, Hücreler: Vücudun yapı taşları, Genetik, Klinik ve Biyomedikal Laboratuvar olmak üzere üç ana temadan oluşmaktadır.

Fizik biyoloji ve kimya gibi ana bilim dalları ile yakın bağlantı halindedir. Bu bağlantı sayesinde yeni alanlar ve araştırmalar ortaya çıkmıştır. DNA'nın yapısını açıklamak için biyoloji, atomik fizik bilgilerini kullanır. Örneğin: “Biyoelektrik ve sinirlerde bilgi iletimi.” Buna göre biyofizik, fizik biliminin prensiplerini göz önüne alarak canlı yapısı ile ilgili konularda çalışmalar yaptığı için tıpta uygulama alanına sahip olmuştur (MEB, 2019). Fiziğin diğer disiplinler ile olan ilişkisi belirtilmiştir. Fizik bilimi, biyoloji bilim alanı içerisinde prensipleri kullanılsa da bu çalışmada “Vücutumuz Galerisi” biyoloji bilim alanı altındaki konuları ile ilişkili olduğu için araştırmaya dahil edilmemiştir.

Bilim Merkezindeki Sergilerin OFDÖP ile Örtüştüğü Konular ve Kazanımlar

Bu bölüm “*Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi konular ve kazanımları ile örtüşmektedir?*” şeklinde ifade edilen araştırmanın 2. alt problemine

yöneliktir. Bu bölümde incelenmiş bilim merkezinde bulunan 5 galerinin ve fizik alanı ile ilgili sergilerin Şekil 2'deki akış diyagramı göz önünde bulundurularak geliştirilen analiz tablosu üzerinden saha notları yorumları anlatılacaktır. Bulgularda amaç doğrultusunda serginin adı, fotoğrafı, “gözlem, bilgilendirme panoları, uygulama, rehberli sunum” ile toplanan bilgilerin saha notları ile açıklanması öncelikli olarak verilmiş ardından etkinlik analiz tablosu sunulmuştur. Ayrıca bulgular amaç doğrultusunda galeri başlıkları temelinde sunulmuştur.

Temel Adımlar Galerisi

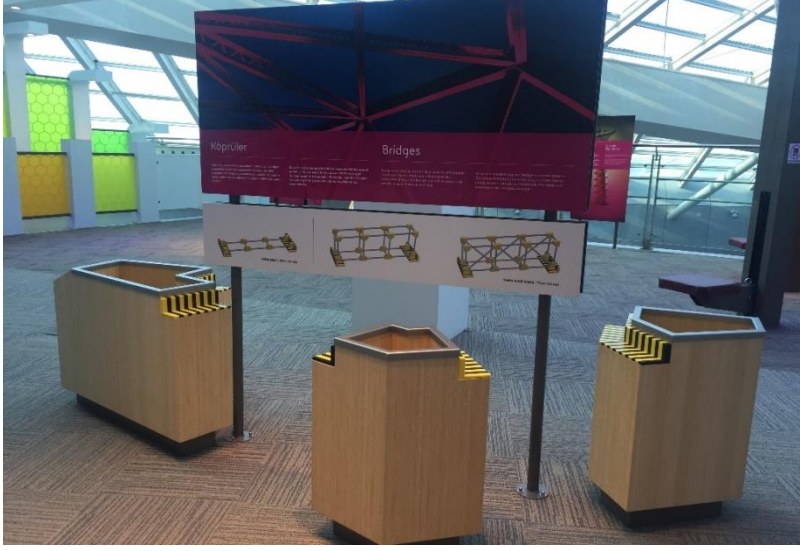
Temel Adımlar Galerisinde (TAG) 18 sergi fizik bilimi ile ilgili sergilerdir. Galeri ile ilgilenen sorumlu rehber bulunmaktadır. Bu sergide isteğe bağlı olarak rehberden anlatılması veya uygulanması istenilebilmektedir. Temel adımlar galerisine ilişkin bulgular verilirken öncelikli olarak sergi adı, fotoğraf, sergi açıklaması ardından etkinlik analiz tablosu sunulmuştur.

Köprüler Etkinliği

“Köprüler” adlı etkinlik Şekil 5’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre plastik silindir ve yüzeyinde silindirin takılacağı boşlukları olan küpler ile ziyaretçilerden kendi tasarımları olacak köprü oluşturmaları istenir. Rehberli sunum yoktur. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

Köprüler” adlı etkinliğin analizi “Bilim Merkezi Etkinlikleri Kazanım Belirleme Akış Diyagramı (BilMEKBAD)” üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 10’da sunulmuştur. “Köprüler” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “dayanıklılık, kütle, hacim, özkütle, Hooke Yasası, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi” olmak üzere toplam 9 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. sınıfta “kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık, yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi, kılcallık” ve 11. Sınıfta “vektör, bağıl hareket, ivmeli hareket, serbest düşme, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız, enerji, Hooke Yasası, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 9 tanesini de kapsamaktadır.



Şekil 5. Köprüler etkinliği

Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9. Sınıf “dayanıklılık, kütle, hacim, özkütle”,
- 10. Sınıf “ağırlık merkezi, kütle merkezi, Hooke Yasası, tork”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.2. Madde ve Özellikleri”,
- “11.1. Kuvvet ve Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.”,
- “11.1.9.1. Cisimlerin denge şartlarını açıklar”,
- “11.1.9.2. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi kavramlarını açıklar.”

kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.3.2.1, 11.1.9.1 ve 11.1.9.2” kazanımlarının verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 10’da sunulmuştur. Böylece “Köprüler” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak “Köprüler” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Madde ve Özellikleri”, 11. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” konusundaki Tablo 10’da verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 10

Köprüler Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılacak kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Köprüler	Paylaşılan plastik silindir ve yüzeyinde silindirin takılacağı boşlukları olan küpler ile kendi köprünüzü oluşturunuz. Bir köprüyü tasarlarken, büyüklük, ağırlık, şekil, malzeme ve yükü göz önünde bulundurmamız gerekir.	Dayanıklılık, kütle, hacim, özkütle, Hooke Yasası, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi.	9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.	9.2.2.1. Düzgün geometrik şekilli cisimlerden küp, dikdörtgenler prizması, silindir ve kürenin kesit alanının hacmine oranı dışında dayanıklılık kavramı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	Katı maddelerin dışardan uygulanan kuvvetlere karşı şekillerini korumaya çalışmasına dayanıklılık denir. Dayanıklılık kesit alanı ile doğru orantılıdır. Sergi gözlemlenirken bir mühendisin köprüyü nasıl tasarladığı ve inşa ettiğini düşündürür. İnşa ederken kullanacağı malzemenin kütlelerini, hacmini hesaplar. Kullandığı malzemede dayanıklılığı ölçüt kabul ederek köprüyü oluşturur. Köprü inşa ederken bu faktörleri göz önünde bulundurulur.	9.2 Madde ve Özellikleri

Tablo 10.

Köprüler Etkinliği Analiz Tablosu Devamı

Lise Fizik Öğretim Programında						
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
Köprüler	Paylaşılan plastik silindir ve yüzeyinde silindirin takılacağı boşlukları olan küpler ile kendi köprünüzü oluşturunuz. Bir köprüyü tasarlarken, büyüklük, ağırlık, şekil, malzeme ve yükü göz önünde bulundurmanız gerekir.	Dayanıklılık, kütle, hacim, özkütle, Hooke Yasası, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi	11.1.9.1. Cisimlerin denge şartlarını açıklar. 11.1.9.2. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi kavramlarını açıklar.	11.1.9.2. Kütle ve ağırlık merkezi kavramlarının farklı olduğu durumlara değinilir	“Bir köprü yapılırken nelere dikkat edilmeli? “Sorusunun cevabı denge şartlarına işaret eder. Paylaşılan malzemelerin yüksekliğine göre kütle merkezini ve geometrik merkezini hesap ederek, köprünün ayakta kalması için öteleme ve dönme hareketine karşı önlem olarak ve kullandığı malzemede dayanıklılığı ölçüt kabul ederek köprüyü oluşturur.	11.1 Kuvvet ve Hareket

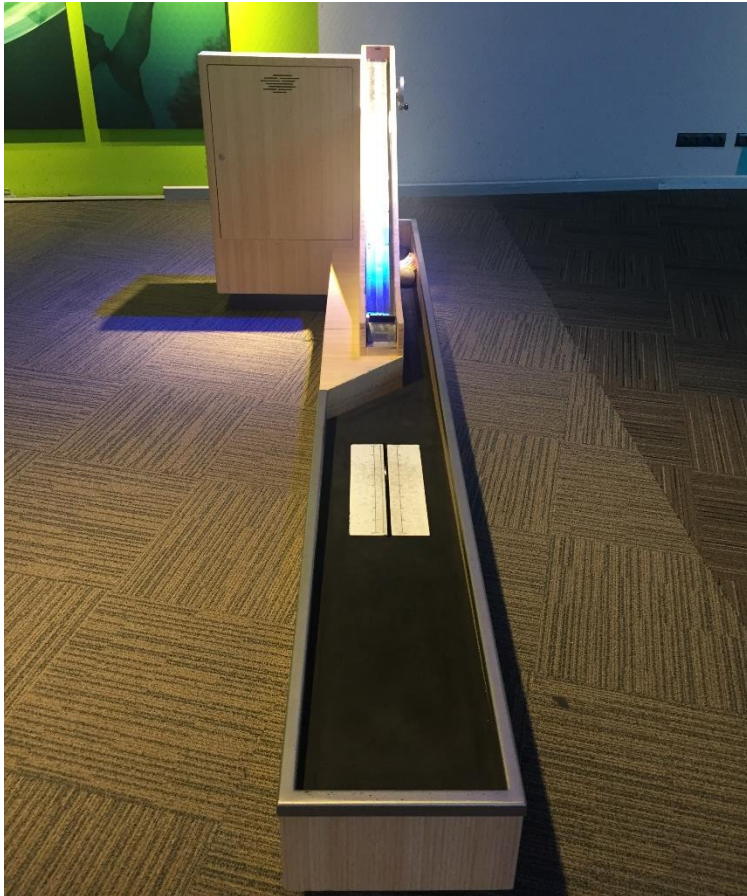
Rota Terminali Etkinliği

Bu sergi “Rota Terminali” adı altında 3 adet sergi düzeneğini bulundurmaktadır. Bunlar:

- Top Fırlatıcı
- Halka ve Disk Yarışı
- Pist Yarışı

“Rota Terminali serginin üç düzeneği de ayrı ayrı anlatılıp hangi kavram ve kazanımlara ulaşıldığı hakkında yorum yapılmıştır.

“Rota Terminali” sergisinin üç düzeneğinden biri olan “Top Fırlatıcısı” etkinliği Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 6. Rota terminali “top fırlatıcı” etkinliği

Şekil 6’da verilen “Top Fırlatıcı” etkinliğinde saha notlarına göre bir yokuştan ve fırlatılmak üzere bekleyen bir toptan oluşur. Topu hedefe düşürecek açıyı ve yüksekliği seçip krank

tekerleğini kullanarak eğik düzlemin açısı ayarlanır. Seçtiğiniz yükseklikten top serbest bırakılır ve topun nereye düştüğü gözlemlenir. Rehberli sunum yoktur. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Top Fırlatıcı” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 11’de sunulmuştur. “Top Fırlatıcı” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, enerji, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız” olmak üzere toplam 19 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. sınıfta “Öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, sürtünme kuvveti, enerji, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü.” ve 11. sınıfta “vektör, bağıl hareket, ivmeli hareket, serbest düşme, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız, enerji, Hooke Yasası, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 19 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, enerji, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü”,
- 11.sınıf “düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız,”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.3. Kuvvet ve Hareket”,
- “9.4. Enerji”,
- “11.1. Kuvvet ve Hareket”

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.”,
- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”,
- “11.1.5.1. Atış hareketlerini yatay ve düşey boyutta analiz eder.”,
- “11.1.5.2. İki boyutta sabit ivmeli hareket ile ilgili hesaplamalar yapar.”,
- “11.1.6.2. Cisimlerin hareketini mekanik enerjinin korunumunu kullanarak analiz eder.”

kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.3.1.2.,9.4.3.1.,11.1.5.1.,11.1.5.2.,11.1.6.2” kazanımlarının verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 11’de sunulmuştur. Böylece “Top Fırlatıcı” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Top Fırlatıcı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. sınıf “9.3 Kuvvet ve Hareket”, 9.4. Enerji”, 11. sınıf “Kuvvet ve Hareket” konularının Tablo 11’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 11

Rota Terminali Top Fırlatıcı Etkinliği Analiz Tablosu

Lise Fizik Öğretim Programında						
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
Rota Terminali	Top fırlatıcı: Sergideki düzlenek bir yokuş ve fırlatılmak üzere bekleyen bir toptan oluşur. Topu hedefe düşürecek açıyı ve yüksekliği seçip. Krank tekerleğini kullanarak eğik düzlemin açısı ayarlanır. Seçtiğiniz yükseklikten top serbest bırakılır ve topun nereye düştüğü gözlemlenir.	Öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, enerji, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız, enerji .	9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır. 9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir. 9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	9.3.1.1. Deney veya simülasyonlardan yararlanarak öteleme, dönme ve titreşim hareketlerine örnekler verilmesi sağlanır. 9.4.3.1. a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Sergide fırlatılan top belli bir zaman aralığında yer değiştirmektedir. Yani hareket etmektedir. Fırlatıldığı anda belli bir hızı olan top öteleme, dönme hareketi yapar. Önce hızlanır sonra yavaşlar bu ivme kazandığını gösterir. Fırlatma hızı veya açısı, bir topun yörüngesini veya gidiş yolunu belirler. Sergide fırlatılan top bir açı ile fırlatıldığında nereye düştüğünü, aldığı yolu ve yatay-dikey yönde bir hıza sahip olduğunu gözlemler. Eğer yer çekimi olmasaydı top düz bir çizgi doğrultusunda uçacaktı. Yer çekiminin varlığını ve etkisiyle topun yere doğru düşerken giderek artan bir hız elde ettiğini gözlemlerken eğri bir yörünge izlediğini fark eder. Her cisim bir potansiyel enerjiye sahiptir. Top fırlatılmadan önce potansiyel enerjiye sahipken fırlatıldığı andan düşüş anına kadar enerji dönüşümü meydana gelir ve enerjisi mekanik enerjiye dönüşür. Hava direnci de hesaba katıldığında tüm enerjinin dönüşmediği fikrine varılır	9.3 Kuvvet ve Hareket 9.4 Enerji

Tab 11.

Rota Terminali Top Fırlatıcı Etkinliği Analiz Tablosu Devamı

Lise Fizik Öğretim Programında						
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
Rota Terminali	Top fırlatıcı: Sergideki düzenek bir yokuş ve fırlatılmak üzere bekleyen bir toptan oluşur. Topu hedefe düşürecek açığı ve yüksekliği seçip krank tekerleğini kullanarak eğik düzlemin açısı ayarlanır. Seçtiğiniz yükseklikten top serbest bırakılır ve topun nereye düştüğü gözlemlenir.	İvmeli hareket, serbest düşme, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız, enerji.	11.1.5.1. Atış hareketlerini yatay ve düşey boyutta analiz eder. 11.1.5.2. İki boyutta sabit ivmeli hareket ile ilgili hesaplamalar yapar. 11.1.6.2. Cisimlerin hareketini mekanik enerjinin korunumunu kullanarak analiz eder	11.1.5.1. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla atış hareketlerini incelemeleri ve yorumlamaları sağlanır. b) Canan Dağdeviren'in yaptığı çalışmalar hakkında bilgi verir.	Sergide fırlatılan topun hareketi eğik atış yani yatay düzlemle açı yapacak şekilde atılan bir cismin hareketidir. Eğik atışı anlamak için yatay ve düşey boyuttaki hareketleri ayrı ayrı gözlemlenebilir. Tepe noktasına çıkış süresinin, tepe noktasından yere iniş süresine eşit olduğunu ve bu ikisinin de uçuş süresinin yarısına eşit olduğu görülebilir. Yatay hızın değişmediği ve tepe noktasında limit hıza ulaştığından bahsedilir. Tepe noktasından sonra cismin yatay atış hareketiyle aynı hareketi yaptığını da görüyoruz. Potansiyel enerjiden kinetiğe, kinetik enerjiden potansiyel enerjiye dönüşümün olduğundan bahsedilir.	11.1.5 Kuvvet ve Hareket

Şekil 7’de “Halka ve Disk Yarışı” etkinliği verilmiştir. Şekil 6’da verilen “Halka ve Disk Yarışı” etkinliğinde saha notlarına göre yan yana birleşik iki özdeş rampa vardır. Rampanın başlangıç noktasından aynı anda bir halka ve bir disk çiftini serbest bırakılır. Hangi cisim aşağıya ilk ulaşır gözlemlenir. Rehberli sunum yoktur. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 7. Rota terminali “halka ve disk yarışı” etkinliği

“Halka ve Disk Yarışı” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 12’de sunulmuştur. “Halka ve Disk Yarışı” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, kuvvet, kütle çekim kuvveti, sürtünme kuvveti, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, açısal hız, eylemsizlik momenti, açısal momentum” olmak üzere toplam 21

kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet, net kuvvet, yer çekimi ivmesi, ağırlık, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki tepki kuvvetleri” ve 12. Sınıfta “çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, merkezci ivme, eylemsizlik momenti, açısal momentum, kütle çekim kuvveti.” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 20 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, kuvvet, kütle çekim kuvveti, enerji, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü”,
- 12.sınıf “açısal hız, eylemsizlik momenti, açısal momentum”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.3. Kuvvet ve Hareket”,
- “9.4. Enerji” ve “12.1. Çembersel Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.”,
- “9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.”,
- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”,
- “12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.”,
- “12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.”,

- “12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.”

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.3.1.1.,9.3.1.2.,9.4.3.1.,12.1.2.1.,12.1.2.2.,12.1.2.3” kazanımların verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 12’de sunulmuştur. Böylece “Halka ve Disk Yarışı” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Halka ve Disk Yarışı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.3 Kuvvet ve Hareket”, 9.4. Enerji” konusunu ve 12. Sınıf “Çembersel Hareket” konularının Tablo 12’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

.

Tablo 12.

Rota Terminali Halka ve Disk Yarışı Etkinliği Analiz Tablosu

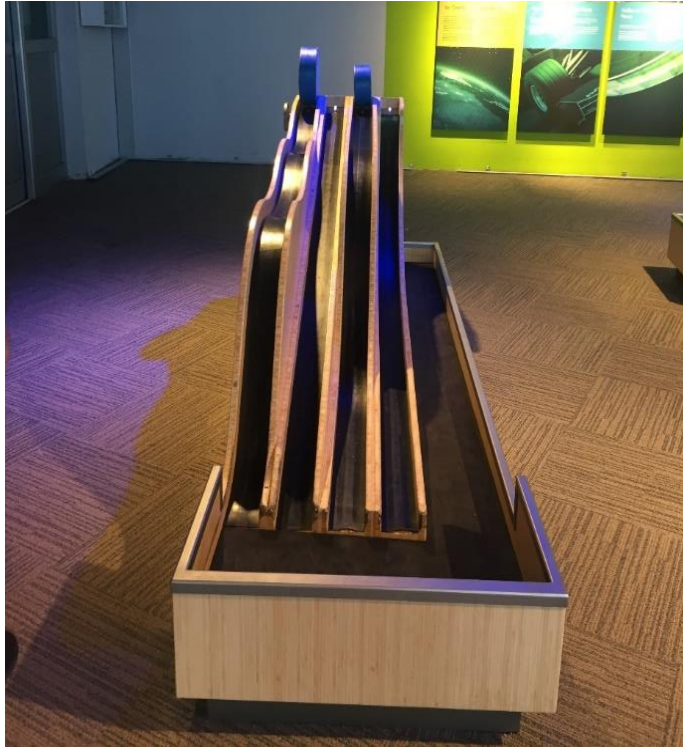
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Rota Terminali	Halka ve Disk yarışı:	Öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, kuvvet, kütle çekim kuvveti,	9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.	9.3.1.1. Deney veya simülasyonlardan yararlanarak öteleme, dönme ve titreşim hareketlerine örnekler verilmesi sağlanır.	Sergide serbest bırakılan cisimler belli bir zaman aralığında yer değiştirmektedir. Yani hareket etmektedir. Bırakıldığı anda belli bir hızı olan top öteleme, dönme hareketi yapar. Önce hızlanır sonra yavaşlar bu ivme kazandığını gösterir. Kütlelerin bir nesnedeki dağılım şekli onun yuvarlanma şeklini etkiler. Nesnenin kütlesi merkezinden daha uzağa dağıldıkça, nesne dönüşteki değişimlere daha dirençli olur ve dolayısıyla dönmeye başlaması da daha zor olur. Her cisim bir potansiyel enerjiye sahiptir. Top fırlatılmadan önce potansiyel enerjiye sahipken fırlatıldığı andan düşüş anına kadar enerji dönüşümü meydana gelir ve enerjisi mekanik enerjiye dönüşür. Hava direnci de hesaba katıldığında tüm enerjinin dönüşmediği fikrine varılır.	9.3 Kuvvet ve Hareket
Top Fırlatıcı Pist Yarışı Halka ve Disk Yarışı	Sergideki düzenekte yan yana birleşik iki özdeş rampa vardır. Rampanın başlangıç noktasından aynı anda bir halka ve bir disk çiftini serbest bırakılır. Hangi cisim aşağıya ilk ulaşır gözlemlenir.	sürtünme kuvveti, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, açısal hız, eylemsizlik momenti, açısal	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	9.4.3.1. a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.		9.4 Enerji

Tab 13 .

Rota Terminali Halka ve Disk Yarışı Etkinliği Analiz Tablosu Devamı

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Rota Terminali	Halka ve Disk yarışı:	Öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, kuvvet, kütle çekim kuvveti, sürtünme	12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.		Rampadan serbest bırakılan disk ve halka dönme hareketi yaparken halka öteleme hareketi de yapar. Dönen cisimlerin dönmeye karşı	12.1
Top Fırlatıcı Pist Yarışı Halka ve Disk Yarışı	Sergideki düzenekte yan yana birleşik iki özdeş rampa vardır. Rampanın başlangıç noktasından aynı anda bir halka ve bir disk çiftini serbest bırakılır. Hangi cisim aşağıya ilk ulaşır gözlemlenir.	kuvveti, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, açısal hız, eylemsizlik momenti, açısal .	12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.	12.1.2.2. Eylemsizlik momenti ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	gösterdikleri dirence eylemsizlik momenti denir. Eylemsizlik momenti, bir nesnenin kütesine bağlıdır. Buna ek olarak kütleinin dönme eksenine göre dağılımına da bağlıdır. Bu cisimler gözlenmesini sağlar.	Çembersel Hareket
			12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.	12.1.2.3. Matematiksel hesaplamalara girilmez.		

Şekil 8’de “Pist Yarışı” etkinliği verilmiştir. Şekil 7’de verilen “Pist Yarışı” etkinliğinde saha notlarına göre yan yana birleşik dört ayrı rampa vardır ama eğimleri farklıdır. Düğmeyi çevirerek dört top dört ayrı rampadan aynı anda serbest bırakıldığında hangi top aşağıya ilk önce ulaşır, hangisinin yarışı önce biter gözlemlenir. Rehberli sunum yoktur. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 8. Rota terminali “pist yarışı” etkinliği

“Pist Yarışı” etkinliğinin analizi BilMEKazBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 13’de sunulmuştur. “Pist Yarışı” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “öteleme hareketi, dönme hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, sürtünme kuvveti, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü” olmak üzere toplam 15 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş

kuvvet, net kuvvet, yer çekimi ivmesi, ağırlık, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki tepki kuvvetleri” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 15 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “öteleme hareketi, dönme hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, sürtünme kuvveti, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü”,

Kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.3. Kuvvet ve Hareket”,
- “9.4. Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.”,
- “9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.”,
- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.3.1.1.,9.3.1.2.,9.4.3.1” kazanımların verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 13’de sunulmuştur. Böylece “Pist Yarışı” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Pist Yarışı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.3 Kuvvet ve Hareket” ve 9.4. Enerji” konularının Tablo 13’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

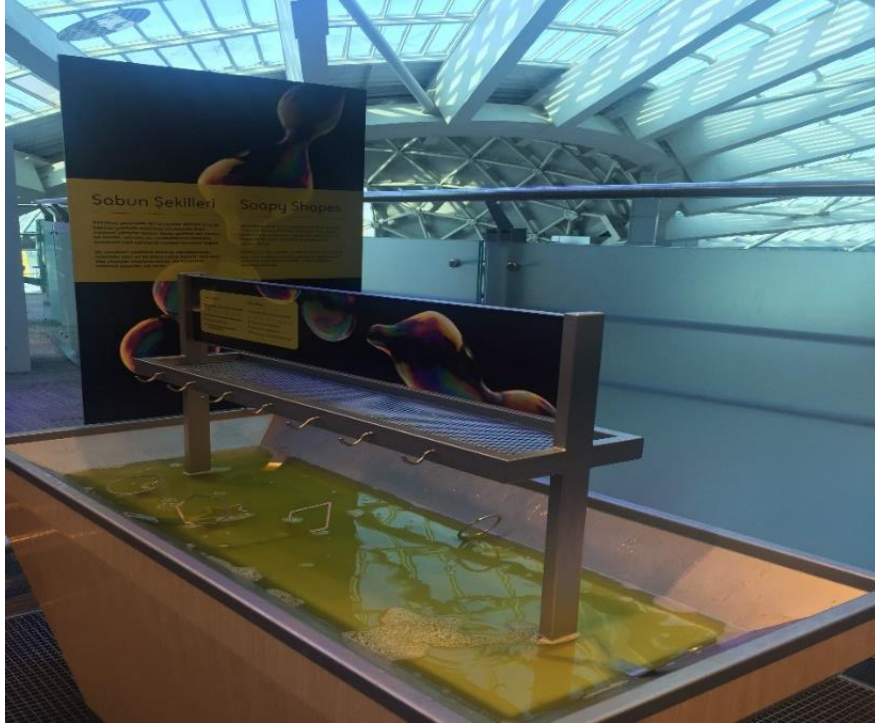
Tablo 13.

Rota Terminali Pist Yarışı Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
51 Rota Terminali	Pist yarışı: Sergideki düzenekte yan yana birleşik dört ayrı rampa vardır ama eğimleri farklıdır. Düğmeyi çevirerek dört top dört ayrı rampadan aynı anda serbest bırakıldığında hangi top aşağıya ilk önce ulaşır. Hangisinin yarışı önce biter gözlemlenir.	Öteleme hareketi, dönme hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, sürtünme kuvveti, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü.	9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır. 9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.	9.3.1.1. Deney veya simülasyonlardan yararlanarak öteleme, dönme ve titreşim hareketlerine örnekler verilmesi sağlanır.	Sergide fırlatılan top belli bir zaman aralığında yer değiştirmektedir. Yani hareket etmektedir. Fırlatıldığı anda belli bir hızı olan top öteleme, dönme hareketi yapar. Önce hızlanır sonra yavaşlar bu ivme kazandığını gösterir. Fırlatma hızı veya açısı, bir topun yörüngesini veya gidiş yolunu belirler. Rampaların başlangıç ve bitiş yükseklikleri aynıdır, fakat eğrilikleri farklıdır. Topların her biri yüksek başlama konumlarında depolanan enerjiyi harekete dönüştürür. Dört topta eşit potansiyel enerjiye sahiptir. Ancak bu enerjinin dönüştürme şekli yolun eğimine bağlıdır. Sergide hareket çeşitlerine örnek verilirken, hızı aldığı yolu ile birlikte enerji dönüşümlerinin de gözlemlenir.	9.3 Kuvvet ve Hareket 9.4 Enerji
Top Fırlatıcı Pist Yarışı Halka ve Disk Yarışı			9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	9.4.3.1. a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına		

Batırma Telleri Etkinliği

“Batırma Telleri” adlı etkinlik Şekil 9’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre farklı şekillerde yapılmış metal çerçeveleri sabunlu suya daldırıp çıkardıktan sonra üflenmesi sonucunda metaller çerçevede olan şekillere göre baloncuklar elde edilir. Sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Çocuklukta oynanan sabunlu sudan yapılmış baloncuklar bu sergide gösterilmiştir. Rehberli sunum yoktur. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 9. Batırma telleri, sabun şekilleri, etkinliği

Batırma Telleri” adlı etkinliğin analizi “Bilim Merkezi Etkinlikleri Kazanım Belirleme Akış Diyagramı (BilMEKBAD)” üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 14’de sunulmuştur. “Batırma Telleri” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi ve kılcallık” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar “kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık, yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi, kılcallık” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi ve kılcallık”, kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.2. Madde ve Özellikleri”, konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar.”.

kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.3.2.1” kazanımının verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 14’de sunulmuştur. Böylece “Batırma Telleri” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Batırma Telleri” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Madde ve Özellikleri” konusundaki “9.3.2.1” kazanımı ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 14.

Batırma Telleri Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Batırma Telleri	Tel çerçeveleri sabunlu suya daldırınız, çıkarttığınızda hafifçe üfleyiniz. Sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Çocukluğumuzda oynadığımız sabunlu sudan yapılan baloncuklar bu sergide gösterilmiştir.	Yapışma(adezyon), birbirini tutma(kohezyon), yüzey gerilimi, kılcallık.	9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıkla.	a) Yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır. c) Adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	Durgun sıvıların yüzeyinin, moleküller arasındaki gerilme kuvvetinin etkisiyle esnek bir zar gibi görünmesine yüzey gerilimi denir. Kohezyon kuvveti sıvı moleküllerinin birbirini tutmasını sağlar ve buna en iyi örnek su damlalarıdır. Adezyon kuvveti ise farklı iki madde arasındaki çekim kuvvetidir ve sıvı maddelerin başka yüzeye tutunmasını sağlar. Kılcallık, sıvıların adezyon kuvvetiyle bir tüp ya da oyuk içerisinde gösterdiği yayılma hareketine denir. Sergideki düzenekte genişçe kaba koyulmuş sabunlu suya tel çerçeveleri daldırıp çıkarır hafifçe üflendiğinde, sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Sabunlu su moleküllerinin birbirine yapışarak belli şekillerde hareket etmesini sağlar. Sergideki uygulama kılcallık, yüzey gerilimi, adezyon ve kohezyon terimlerine ışık tutar.	9.2 Madde ve Özellikleri

Momentum Topunun Düşmesi Etkinliği

“Momentum Topunun Düşmesi” adlı etkinlik Şekil 10’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre cam uzun borunun içerisinde üst üste duran kütleleri birbirinden farklı üç tane top vardır. Topları yukarı doğru kaydırıp, serbest düşmeye bırakılır. Cam boru içerisinde en küçük top üzerinde oluşan etki gözlemlenir. Etkinlikte momentum hızla düşen tüm toplardan kaynaklanmaktadır. Yere çarptıklarında, momentumun çoğu kütlesi en az olan topa aktarılır. Rehberli sunum yoktur. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 10. Momentum topunun düşmesi etkinliği

“MomentumTopunun Düşmesi” adlı etkinliğin analizi (BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 15’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Momentum Topunun Düşmesi” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “kuvvet, kütle çekim kuvveti, etki tepki kuvvetleri, serbest düşme, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, serbest düşme, limit hız, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, enerjinin dönüşümü,” olmak üzere toplam 16 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf 3.ünite “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet, net kuvvet, yer çekimi ivmesi, ağırlık, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki tepki kuvvetleri”, 9.sınıf 4.ünite “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” ve 11. Sınıf “vektör, bağıl hareket, ivmeli hareket, serbest düşme, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız, enerji, Hooke Yasası, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 17 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf 3.ünite “kuvvet, kütle çekim kuvveti, etki tepki kuvvetleri”,
- 9.sınıf 4.ünite “enerji, enerjinin dönüşümü, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji
- 11.sınıf “çizgisel momentumun korunumu, itme, çizgisel momentum, serbest düşme, limit hız, itme, serbest düşme”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.3. Kuvvet ve Hareket”,
- “9.4 Enerji”
- “11.1 Kuvvet ve Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.
- 9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.
- 9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.
- 11.1.6.2. Cisimlerin hareketini mekanik enerjinin korunumunu kullanarak analiz eder.
- 11.1.7.1. İtme ve çizgisel momentum kavramlarını açıklar.
- 11.1.7.2. İtme ile çizgisel momentum değişimi arasında ilişki kurar.
- 11.1.7.3. Çizgisel momentumun korunumunu analiz eder..

Tablo 15.

Momentum Topunun Düşmesi Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
57	Momentum Topunun Düşmesi	Serbest düşme, enerji, çizgisel momentumun korunumu, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, serbest düşme, limit hız, enerji, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, enerjinin dönüşümü, enerji	9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır. 9.3.1.2. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir. 9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	9.3.1.1. Deney veya simülasyonlardan yararlanarak öteleme, dönme ve titreşim hareketlerine örnekler verilmesi sağlanır. 9.4.3.1. a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Cisimler birbirlerine çarparken titreşim, yükseklikten bırakıldıktan sonra ise öteleme hareketi yaparlar. Serbest düşme örneği olan bu uygulama da hızı diğer topa çarptığı noktada en fazladır. Toplar birbirlerine çarparken yine birbirlerine enerji aktarırlar. Topun ilk hızı ile aldığı yoldaki enerji hava direncinden dolayı %100 diğer topa iletilmez.	9.3 Kuvvet ve Hareket 9.4 Enerji

Tablo 15.

Momentum Topunun Düşmesi Etkinliği Analiz Tablosu Devamı

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Momentum Topunun Düşmesi	Sergide cam uzun borunun içerisinde üst üste duran kütleleri birbirinden farklı üç tane top vardır. Topları yukarı doğru kaydırıp, serbest düşmeye bırakılır. En küçük top üzerinde oluşan etki gözlemlenir. Bu sergide momentum hızla düşen tüm toplardan kaynaklanmaktadır. Yere çarptıklarında, momentumun çoğu kütlesi en az olan topa aktarılır.	Serbest düşme, enerji, çizgisel momentumun korunumu, enerji, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, serbest düşme, limit hız, enerji, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, enerjinin dönüşümü, enerji	11.1.6.2. Cisimlerin hareketini mekanik enerjinin korunumunu kullanarak analiz eder. 11.1.7.1. İtme ve çizgisel momentum kavramlarını açıklar. 11.1.7.2. İtme ile çizgisel momentum değişimi arasında ilişki kurar. 11.1.7.3. Çizgisel momentumun korunumunu analiz eder.	11.1.6.2. b) Canan Dağdeviren'in yaptığı çalışmalar hakkında bilgi 11.1.7.1. a) Çizgisel momentumla ilgili günlük hayattan örnekler verilir. 11.1.7.2. a) Öğrencilerin Newton'ın ikinci hareket yasasından faydalanarak itme ve momentum arasındaki matematiksel modeli elde etmeleri sağlanır. b) Öğrencilerin kuvvet-zaman grafinden alan hesaplamaları yapmaları ve cismin momentum değişikliği ile ilişkilendirmeleri sağlanır. 11.1.7.3. a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak çizgisel momentum korunumu ile ilgili çıkarımda bulunmaları sağlanır. b) Çizgisel momentumun korunumu bir ve iki boyutlu hareketle sınırlandırılır.	İlk top hava kaldırıldığında potansiyel enerji yüklenir. Yer çekiminde etkisi ile bırakıldığı an potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşmeye başlar. İlk topa çarptığı an enerjisini çarptığı topa aktarır. Bu şekilde toplar arasında enerji aktarımı gerçekleşir ve son topa kadar iletir. En sonda bulunan top enerji transferi veya momentum transferi sonucunda havaya kalkar ve tekrar geriye gelerek kendinden önceki topa dokunur. Burada enerji değişim zinciri oluşur ve momentumun korunduğu gözlemlenir.	11.1 Kuvvet ve Hareket

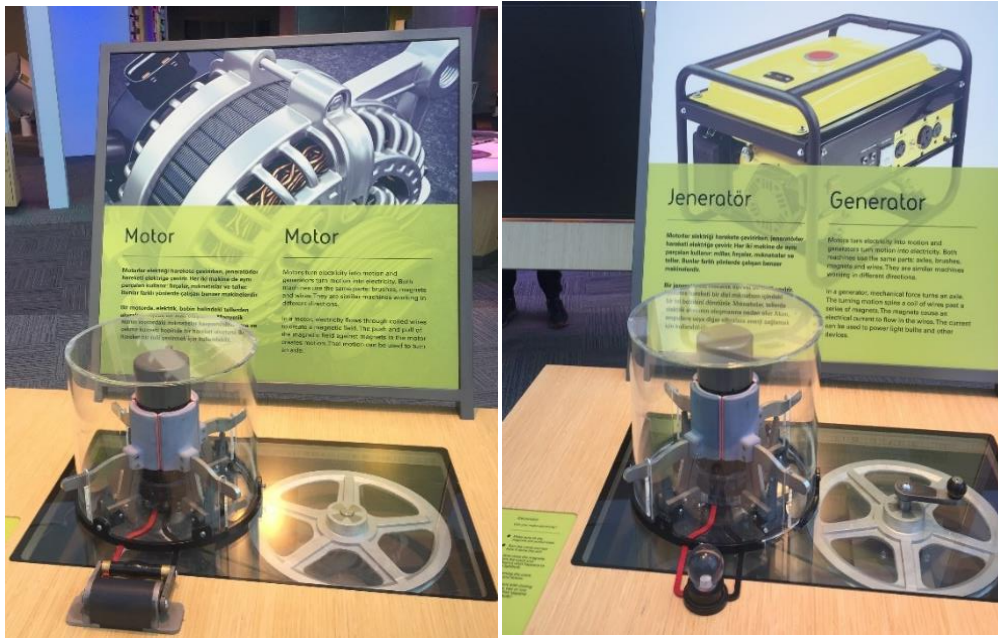
kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.3.1.1.,9.3.1.2.,9.4.3.1.,11.1.6.2.,11.1.7.1.,11.1.7.2.,11.1.7.3” kazanımların verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 15’de sunulmuştur. Böylece “Momentum Topunun Düşmesi” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Momentum Topunun Düşmesi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Kuvvet ve Hareket”, “Enerji” ve 11. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” konusundaki Tablo 15’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Motor/Jeneratör Etkinliği

Motor/Jeneratör” adlı etkinlik Şekil 11’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergideki iki düzenek vardır. Birisi motor diğeri ise jeneratördür.



Şekil 11. Motor/Jeneratör

Motor: Sergideki çarkın dönmesini sağlayabilmek için elektrik anahtarı geriye doğru çekilir. Tüm mıknatısların geriye çekili olduğundan emin olunduktan sonra elektrik anahtarı ileri itilir. Daha sonra mıknatısları yaklaştırılır. Dönen teker gözlemlenir. Mıknatısların sayısı değiştirilerek uygulanır. Jeneratör: Elektrik üretebilmek için öncelikle tüm mıknatısların geriye çekili olduğu kontrol edilir. Kol çevrilir ve kolun bobini nasıl döndürdüğü gözlemlenir. Daha sonra mıknatısları gözlemleyerek kol daha hızlı ve daha yavaş çevrilir. Mıknatısların sayısı değiştirilerek uygulanır. İsteğe bağlı olarak rehberli sunum vardır. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Motor/Jeneratör” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 16’da sunulmuştur. “Motor/Jeneratör” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “enerji, öteleme kinetik enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, elektriksel kuvvet, elektrik alan, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel farkı, manyetik alan, manyetik kuvvet, elektromotor kuvveti” olmak üzere toplam 14 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” ve 11. Sınıf “elektriksel kuvvet, elektrik alan, elektriksel potansiyel enerji, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel farkı, sığa (kapasite), sığaç (kondansatör), manyetik alan, manyetik kuvvet, manyetik akı, elektromotor kuvveti, alternatif akım, indüktans, kapasitans, empedans, rezonans, indüksiyon akımı, öz-indüksiyon akımı, transformatör” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji, öteleme kinetik enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim”

- 11.sınıf “elektiriksel kuvvet, elektrik alan, elektiriksel potansiyel, elektiriksel potansiyel, elektiriksel potansiyel farkı, manyetik alan, manyetik kuvvet, elektromotor kuvveti”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4 Enerji”
- “11.2 Elektrik ve Manyetizma”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla örtüştüğü görülmüştür. Örtüşen kazanımların ise:

- 9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.
- 11.2.4.4. Manyetik alan içerisinde akım taşıyan dikdörtgen tel çerçeveye etki eden kuvvetlerin döndürme etkisini açıklar.
- 11.2.4.5. Yüklü parçacıkların manyetik alan içindeki hareketini analiz eder.
- 11.2.4.7. İndüksiyon akımını oluşturan sebeplere ilişkin çıkarım yapar.
- 11.2.4.11. Elektromotor kuvveti oluşturan nedenlere ilişkin çıkarım yapar.

olduğu görülmüştür

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.4.3.1.,11.2.4.4.,11.2.4.5.,11.2.4.7.,11.2.4.11” kazanımların verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 16’da sunulmuştur. Böylece “Motor/Jeneratör” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Momentum Topunun Düşmesi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. sınıf “Enerji” ve 11. sınıf “Elektrik ve Manyetizma” konusundaki Tablo 16’da verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 16.

Motor/Jeneratör Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
62 Motor/ Jeneratör	Motor: Sergideki çarkın dönmesini sağlayabilmek için elektrik anahtarını geriye doğru çekilir. Tüm mıknatısların geriye çekili olduğundan emin olunduktan sonra elektrik anahtarını ileri itilir. Daha sonra mıknatısları yaklaştırılır. Dönen teker gözlemlenir. Mıknatısların sayısı değiştirilerek uygulanır. Jeneratör: Elektrik üretebilmek için öncelikle tüm mıknatısların geriye çekili olduğu kontrol edilir. Kol çevrilir ve kolun bobini nasıl döndürdüğü gözlemlenir. Daha sonra mıknatısları gözlemleyerek kol daha hızlı ve daha yavaş çevrilir. Mıknatısların sayısı değiştirilerek uygulanır.	Enerji, öteleme kinetik enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, elektriksel kuvvet, elektrik alan, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel farkı, manyetik alan, manyetik kuvvet, elektromotor kuvveti	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	9.4.3.1. a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Sergideki çarkın dönmesi ile kinetik enerji mekanik enerjiye, mekanik enerji de elektrik enerjisine dönüşür. Enerji kaybolmaz, dönüşür.	9.4. Enerji

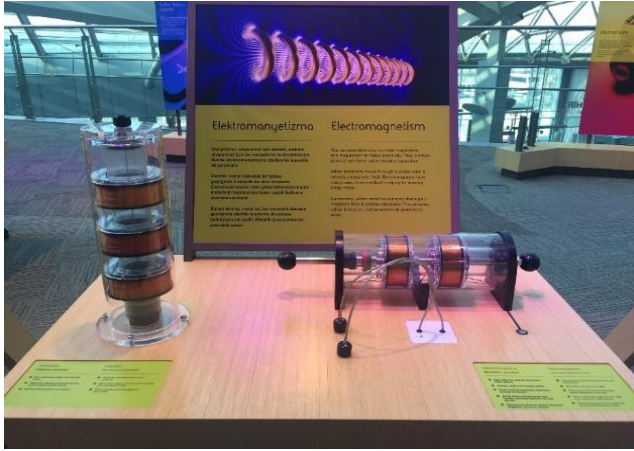
Tab 16.

Motor/Jeneratör Etkinliği Analiz Tablosu Devamı

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Motor/ Jeneratör	Motor: Sergideki çarkın dönmesini sağlayabilmek için elektrik anahtarı geriye doğru çekilir. Tüm mıknatısların geriye çekili olduğundan emin olunduktan sonra elektrik anahtarı ileri itilir. Daha sonra mıknatısları yaklaştırılır. Dönen teker gözlemlenir. Mıknatısların sayısı değiştirilerek uygulanır. Jeneratör: Elektrik üretebilmek için öncelikle tüm mıknatısların geriye çekili olduğu kontrol edilir. Kol çevrilir ve kolun bobini nasıl döndürdüğü gözlemlenir. Daha sonra mıknatısları gözlemleyerek kol daha hızlı ve daha yavaş çevrilir. Mıknatısların sayısı değiştirilerek uygulanır.	Enerji, öteleme kinetik enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, elektriksel kuvvet, elektrik alan, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel farkı, manyetik alan, manyetik kuvvet, elektromotor kuvveti	11.2.4.4. Manyetik alan içerisinde akım taşıyan dikdörtgen tel çerçeveye etki eden kuvvetlerin döndürme etkisini açıklar. 11.2.4.5. Yüklü parçacıkların manyetik alan içindeki hareketini analiz eder. 11.2.4.7. İndüksiyon akımını oluşturan sebeplere ilişkin çıkarım yapar. 11.2.4.11. Elektromotor kuvveti oluşturan nedenlere ilişkin çıkarım yapar.	11.2.4.4. Dönen çerçeveye etki eden manyetik kuvvetlerin yönünün gösterilmesi sağlanır. 11.2.4.5.a) Öğrencilerin, sağ el kuralını kullanarak yüklü parçacıklara etki eden manyetik kuvvetin yönünü bulmaları ve bu kuvvetin etkisiyle yükün manyetik alandaki yörüngesini çizmeleri sağlanır. b) Yüklü parçacıkların manyetik alan içindeki hareketi ile ilgili matematiksel modeller verilmez. Matematiksel hesaplamalara girilmez. c) Öğrencilerin, manyetik kuvvetin teknolojiye kullanım alanlarıyla ilgili araştırma yapmaları ve paylaşması sağlanır. 11.2.4.7. Çıkarımların deney veya simülasyonlardan yararlanılarak yapılması ve indüksiyon akımının matematiksel modelinin çıkarılması sağlanır. 11.2.4.11.a) Deney veya simülasyonlar yardımıyla çıkarımın yapılması sağlanır. b) Elektrik motoru ve dinamonun çalışma ilkelerini karşılaştırmaları sağlanır.	11.2.4.4. Basit bir elektrik motoru düzeninde iletken düz bir tel, dikdörtgen tel çerçeve şekline getirilerek mıknatısın kutuplarının arasına yerleştirilir. Tel çerçeveden akım geçmesi sağlandığında çerçevenin kenarlarına gibi manyetik kuvvetler etki eder. Bu kuvvetlerin oluşturacağı tork sayesinde çerçeve manyetik alan içinde dönmeye başlar. Böylece elektrik enerjisi mekanik enerjiye dönüşür. 11.2.4.5. Manyetik alan içindeki, üzerinden akım geçen tele manyetik bir kuvvet etki edebilir. Aslında bu kuvvet, tele değil; tel üzerinde hareket eden yüklere uygulanır 11.2.4.7. Mıknatıs dönen tekere yaklaştırılıp uzaklaştırıldığında teker içindeki manyetik alan çizgi sayısı ve buna bağlı olarak manyetik akı değişir. Akı değişimi de akımın oluşmasını sağlar. 11.2.4.7. Sergi düzenindeki iki kutup arasında oluşan potansiyel farkın oluştuğunu ve elektromotor kuvvetinin oluşumunu gözlemler.	11.2 Elektrik ve Manyetizma

Elektro Mıknatıs ve İndükleme Etkinliği

“Elektro Mıknatıs ve İndükleme” adlı etkinlik Şekil 12’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide iki düzenek vardır. Birisi elektromotor diğeri de indüksiyondur. Üzerinden akım geçen iletken düz bir tele manyetik alanda etki eden kuvvetin yönünün ve şiddetinin bağlı olduğu değişkenleri, manyetik alana etkiyen değişkenleri anlatır. İsteğe bağlı olarak rehberli sunum vardır. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 12. Elektro mıknatıs ve indükleme etkinliği

“Elektro Mıknatıs ve İndükleme” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 17’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Elektro Mıknatıs ve İndükleme” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “elektrik akımı, potansiyel farkı, elektromotor kuvveti, elektrik enerjisi, elektriksel güç, manyetik alan” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. sınıf: elektrik akımı, potansiyel farkı, direnç, Ohm Yasası, eşdeğer direnç, iç direnç, elektromotor kuvveti, elektrik enerjisi, elektriksel güç, manyetik alan” ve 11. Sınıf “elektriksel kuvvet, elektrik alan, elektriksel potansiyel enerji, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel farkı, sığa (kapasite), sığaç (kondansatör), manyetik alan, manyetik kuvvet, manyetik akı, elektromotor kuvveti, alternatif akım, indüktans, kapasitans, empedans, rezonans, indüksiyon akımı, öz-

indüksiyon akımı, transformatör” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf “elektrik akımı, potansiyel farkı, elektromotor kuvveti, elektrik enerjisi”
- 11.sınıf “elektiriksel güç, manyetik alan”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “10.1.Elektrik ve Manyetizma”
- “11.2 Elektrik ve Manyetizma”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 10.1.4.1. Üzerinden akım geçen düz bir iletken telin oluşturduğu manyetik alanı etkileyen değişkenleri analiz eder.
- 10.1.3.1 Mıknatısların oluşturduğu manyetik alanı ve özelliklerini açıklar.
- 11.2.4.1. Üzerinden akım geçen iletken düz bir telin çevresinde, halkanın merkezinde ve akım makarasının (bobin) merkez ekseninde oluşan manyetik alanın şiddetini etkileyen değişkenleri analiz eder.
- 11.2.4.3. Üzerinden akım geçen iletken düz bir tele manyetik alanda etki eden kuvvetin yönünün ve şiddetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.1.4.1.,10.1.3.1.,11.2.4.1.,11.2.4.3” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 17’de sunulmuştur. Böylece “Elektro Mıknatıs ve İndükleme” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Elektro Mıknatıs ve İndükleme” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. Sınıf “Elektrik ve Manyetizma” ve 11. Sınıf “Elektrik ve Manyetizma” konusundaki Tablo 17’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 17.

Elektro Mıknatıs ve İndükleme Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
66 Elektro Mıknatıs ve İndükleme	Elektromanyetizma: Eğer takılı ise elektrik kabloları fişten çıkartılır. Çubuk sağa sola hareket ettirilir. Elektrik kablosu fişe takılır, çubuktaki değişim gözlemlenir. Tekrar çubuk sağa sola hareket ettirilir, fark var mı gözlemlenir. Elektrik kablolarının fişlerini birbirleri ile değiştirilir, tekrar gözlemlenir. İndüksiyon: İple mıknatısa bağlı olan topuzu tutulur. Mıknatıs silindir bobinlerin içinde yukarı-aşağı hareket ettirilir. Bobinlerdeki ışıklara ne olduğu gözlemlenir.	Elektrik akımı, potansiyel farkı, elektromotor kuvveti, elektrik enerjisi, elektriksel güç, manyetik alan	10.1.4.1. Üzerinden akım geçen düz bir iletken telin oluşturduğu manyetik alanı etkileyen değişkenleri analiz eder. 10.1.3.1 Mıknatısların oluşturduğu manyetik alanı ve özelliklerini açıklar.	10.1.4.1.a) Öğrencilerin deneyler yaparak veya simülasyonlar kullanarak manyetik alanı etkileyen değişkenleri belirlemeleri sağlanır. b) Sağ el kuralı verilir. Manyetik alanın yönü ve şiddeti ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. c) Yüksek gerilim hatlarının geçtiği alanlarda oluşan manyetik alanın canlılar üzerindeki etkilerine değinilir. ç) Elektro mıknatıs tanıtılarak kullanım alanlarına örnekler verilir. 10.1.3.1.a) Öğrencilerin deneyler yaparak veya simülasyonlar kullanarak manyetik alanı incelemeleri sağlanır. b) Mıknatısların manyetik alanının manyetik alan çizgileri ile temsil edildiği vurgulanır.	Manyetik maddelerin üzerine sarılmış telden akım geçirildiğinde akımın oluşturduğu manyetik alandan etkilenen bu maddeler mıknatıslık özelliği gösterir (MEB,2018). Mıknatısı silindir bobinlerin içinde yukarı-aşağı hareket ettirilince ve bobinlerdeki ışıklara ne mıknatıs halkaya yaklaştırılıp uzaklaştırıldığında halka içindeki manyetik alan çizgi sayısı ve buna bağlı olarak manyetik akı değişir Halka içerisindeki manyetik akı değişimi halka üzerinde elektrik akımı oluşmasını sağlar. Bu durumda lambanın ışık verdiği gözlenir. İple mıknatısa bağlı olan topuzu tutulur. Mıknatıs silindir bobinlerin içinde yukarı-aşağı hareket ettirilir. Oluşan manyetik alan içindeki yukarı-aşağı hareket ile manyetik alanın etkisiyle iletken içindeki elektronlar sapmaya uğrayacaktır. İletken bir tel manyetik alan içinde hareket ettirilirse telin iki ucu arasında bir potansiyel fark oluşur. Bu olay indükleme yolu ile gerçekleştiğinden indüksiyon elektromotor kuvvetidir.	Elektrik ve Manyetizma

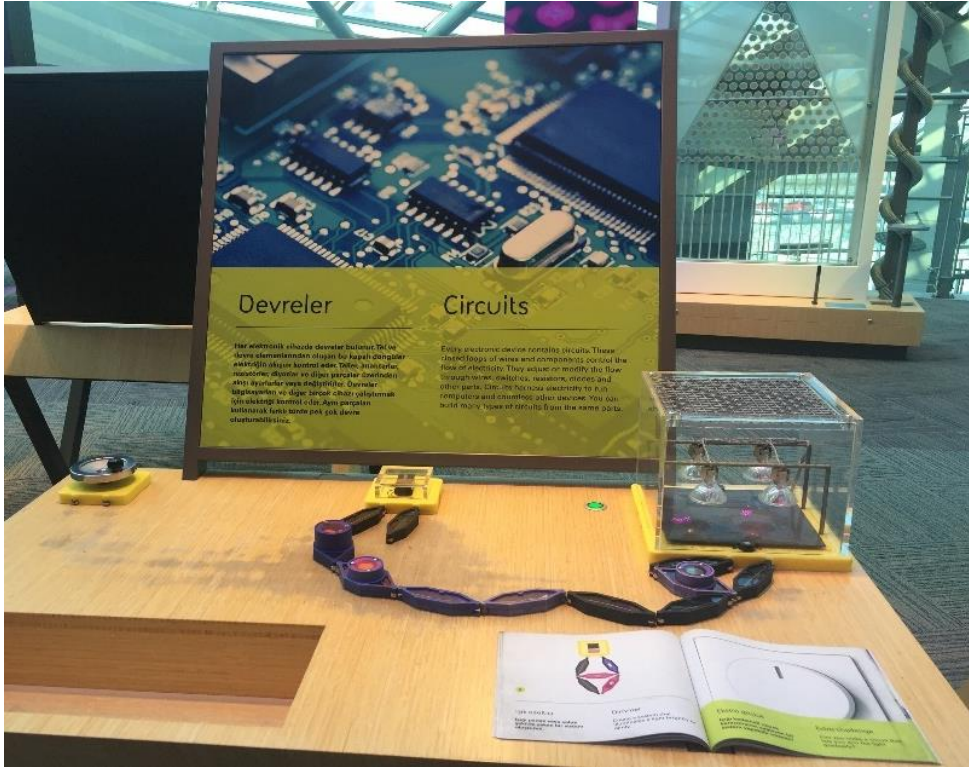
Tab 17.

Elektro Mıknatıs ve İndükleme Etkinliği Analiz Tablosu Devamı

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
67 Elektro Mıknatıs ve İndükleme	Elektromanyetizma: Eğer takılı ise elektrik kabloları fişten çıkartılır. Çubuk sağa sola hareket ettirilir. Elektrik kablosu fişe takılır, çubuktaki değişim gözlemlenir. Tekrar çubuk sağa sola hareket ettirilir, fark var mı gözlemlenir. Elektrik kablolarının fişlerini birbirleri ile değiştirilir, tekrar gözlemlenir. İndüksiyon: İple mıknatısa bağlı olan topuzu tutulur Mıknatıs silindir bobinlerin içinde yukarı-aşağı hareket ettirilir. Bobinlerdeki ışıklara ne olduğu gözlemlenir.	Elektrik akımı, potansiyel farkı, elektromotor kuvveti, elektrik enerjisi, elektriksel güç, manyetik alan	11.2.4.1. Üzerinden akım geçen iletken düz bir telin çevresinde, halkanın merkezinde ve akım makarasının (bobin) merkez ekseninde oluşan manyetik alanın şiddetini etkileyen değişkenleri analiz eder. 11.2.4.3. Üzerinden akım geçen iletken düz bir tele manyetik alanda etki eden kuvvetin yönünün ve şiddetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.	11.2.4.1. Manyetik alan yönünün sağ el kuralıyla gösterilmesi sağlanır. 11.2.4.3. Manyetik kuvvetin büyüklüğünün matematiksel modeli verilir, sağ el kuralının uygulanması sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.	Halka içerisindeki manyetik akı değişimi halka üzerinde elektrik akımı oluşmasını sağlar. Akımın oluşması devrede bir elektromotor kuvvet oluştuğunun da göstergesidir. Manyetizma oluşturma için elektrik, elektrik oluşturmak içinde manyetizma kullanılabilir. Bunlar manyetizma denilen bir kuvvetin iki parçasıdır. Elektrik, bobin halindeki bir telden geçtiğinde manyetik bir alan oluşturur. Elektromıknatıslar, tıbbi görüntülemeye kadar çeşitli kullanım alanına sahiptir. Bunun tersine metal tel bir manyetik alandan geçtiğinde elektrik oluşturur. Bu sürece indüksiyon denir. Elektrik jeneratörleri bu prensiple çalışır. (MEB,2018)	Elektrik ve Manyetizma

Bir Elektrik Devresi İnşa Et Etkinliği

“Bir Elektrik Devresi İnşa Et” adlı etkinlik Şekil 13’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide devre kurulabilecek şekilde farklı güç kaynakları, iletkenler, direnç gibi elemanlar bulunur ve bir elektrik devresi kurulması beklenir. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 13. Bir elektrik devresi inşa et etkinliği

“Bir

Elektrik Devresi İnşa Et” adlı etkinliğin analizi “Bilim Merkezi Etkinlikleri Kazanım Belirleme Akış Diyagramı (BilMEKBAD)” üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 18’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Bir Elektrik Devresi İnşa Et” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “elektrik akımı, potansiyel farkı, direnç, Ohm Yasası, eşdeğer direnç, iç direnç, elektrik enerjisi, elektriksel güç alan” olmak üzere toplam 8 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. sınıf “elektrik akımı, potansiyel farkı, direnç, Ohm Yasası, eşdeğer direnç, iç direnç, elektromotor kuvveti, elektrik enerjisi, elektriksel güç, manyetik alan” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf “elektrik akımı, potansiyel farkı, direnç, Ohm Yasası, eşdeğer direnç, iç direnç, elektrik enerjisi, elektriksel güç alan”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “10.1.Elektrik ve Manyetizma”

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 10.1.1.1. Elektrik akımı, direnç ve potansiyel farkı kavramlarını açıklar.
- 10.1.1.2. Katı bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.
- 10.1.2.1. Elektrik Akımı, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi analiz.

kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.1.1.1,10.1.1.2.,10.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 18’de sunulmuştur. Böylece “Bir Elektrik Devresi İnşa Et” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Bir Elektrik Devresi İnşa Et” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. sınıf “Elektrik ve Manyetizma” konusundaki Tablo 18’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

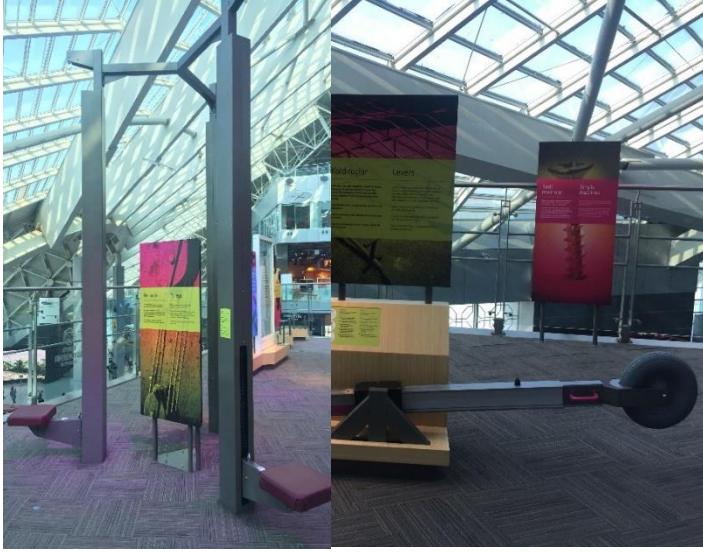
Tablo 18.

Bir Elektrik Devresi İnşa Et Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Bir Elektrik Devresi İnşa Et	Devreler Devre elemanlarının bulunduğu sergide teller, anahtarlar, rezistörler, diyotlar ve diğer parçalar üzerinden akışı ayarlarlar veya değiştirilir. Devreler bilgisayarları ve diğer birçok cihazı çalıştırmak için elektriği kontrol edilir. Aynı parçaları kullanarak farklı türde pek çok devre oluştura bilinir.	Elektrik akımı, potansiyel farkı, direnç, Ohm Yasası, eşdeğer direnç, iç direnç, elektrik enerjisi, elektriksel güç alan.	10.1.1.1. Elektrik akımı, direnç ve potansiyel farkı kavramlarını açıklar. 10.1.1.2. Katı bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder. 10.1.2.1. Elektrik Akımı, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi analiz	10.1.1.1. a) Elektrik yükünün hareketi üzerinden elektrik akımı kavramının açıklanması sağlanır. b) Katı, sıvı, gaz ve plazmalarda elektrik iletimine değinilir. 10.1.1.2. a) Deney veya simülasyonlardan yararlanarak değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri ve matematiksel modeli çıkarmaları sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez. b) İletken direncinin sıcaklığa bağlı değişimine ve renk kodlarıyla direnç okuma işlemlerine girilmez. 10.1.2.1. a) Öğrencilerin deney veya simülasyonlarla üreteçlerin bağlanma şekillerini incelemeleri ve tükenme sürelerini karşılaştırmaları sağlanır. Üreteçlerin ters bağlanması da dikkate alınır. b) Elektromotor kuvvetleri farklı üreteçlerin paralele bağlanmasına girilmez. c) Üreteçlerin iç dirençleri örneklerle açıklanır, iç dirençler ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. ç) Öğrencilerin üretimin keşfi üzerine deneyler yapan bilim insanları Galvani ve Volta'nın bakış açıları arasındaki farkı tartışmaları sağlanır. d) Kirchhoff Kanunlarına girilmez.	Sergide devre elemanlarını kullanarak bir devre oluşturur. Potansiyel fark oluşturularak, kurulan devrede bilgisayar ve diğer cihazı çalıştırmak için elektrik kontrol edilir ve değişkenler arasındaki ilişki belirlenir. Farklı cinsten teller kullanarak direnç ve iletimine değinilir. Matematiksel çıkarımları önceden defter üzerinde yaparken bu sergide uygulayarak görme imkânı sağlanır.	Elektrik ve Manyetizma

Basit Makinalar Etkinliği

“Basit Makinalar” adlı etkinlik Şekil 14’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide sergide üç düzenek bulunur. Dişli çarklar, hareketli ve sabit makara ve kaldıraç örnekleri vardır. Uygulamalı bir sergidir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 14. Basit makineler etkinliği

“Basit Makinalar” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 19’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Basit Makinalar” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi, makaralar, dişliler, palangalar, kaldıraçlar, iş kolaylığı, kuvvet kazancı” olmak üzere toplam 10 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 11. Sınıf “vektör, bağıl hareket, ivmeli hareket, serbest düşme, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız, enerji ,Hooke Yasası, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi.” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 11.sınıf “tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “11.1 Kuvvet ve Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 11.1.9.1. Cisimlerin denge şartlarını açıklar.
- 11.1.9.2. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi kavramlarını açıklar.
- 11.1.9.3. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi ile ilgili hesaplamalar yapar.
- 11.1.10.1. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.
- 11.1.10.2. Basit makineler ile ilgili hesaplamalar yapar.
- 11.1.10.3. Hayatı kolaylaştırmak amacıyla basit makinelerden oluşan güvenli bir sistem tasarlar.

kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “11.1.9.1.,11.1.9.2.,11.1.9.3.,11.1.10.1.,11.1.10.2.,11.1.10.3” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 19’da sunulmuştur. Böylece “Basit Makinalar” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Basit Makinalar” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 11 Sınıf “Kuvvet ve Hareket” konusundaki Tablo 19’da verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 19.

Basit Makinalar Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Basit Makineler (Kaldıraçlar, Palangalar; Dişliler)	Kaldıraç: Tahterevalliyi merkeze, destek noktasının üzerine yerleştirilir. Ağırlık kaldırılır ve tahterevallinin bir ucunun sonuna kadar kaydırılır. Ağırlığı kaldırmak için tahterevallinin diğer ucunu aşağıya bastırılır. Şimdi ağırlığı kaldırıp destek noktasına doğru yaklaştırılır ve tekrar denir. Palangalar: Makaraları kullanarak gözlemci kendini vinçle yukarı kaldırılır. Sandalyelerden birine oturulur. Gözlemci kendini yukarı kaldırmak için ipi çekilir. Tüm makaraları denir. Dişliler: Zil çalmak için bir dişli düzeneği oluşturulur. Kutudan dişlileri seçilir. Bunlar müknaatıslı levhanın üzerine yerleştirilir. Dişli düzeneğini harekete geçirmek için kol çevrilir. Daha büyük veya daha küçük dişliler kullanarak denir.	Tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi, makaralar, dişliler, palangalar, kaldıraçlar, iş kolaylığı, kuvvet kazancı	11.1.9.1. Cisimlerin denge şartlarını açıklar. 11.1.9.2. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi kavramlarını açıklar. 11.1.9.3. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi ile ilgili hesaplamalar yapar. 11.1.10.1. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar. 11.1.10.2. Basit makineler ile ilgili hesaplamalar yapar. 11.1.10.3. Hayatı kolaylaştırmak amacıyla basit makinelerden oluşan güvenli bir sistem tasarlar.	11.1.9.2. Kütle ve ağırlık merkezi kavramlarının farklı olduğu durumlara değinilir. 11.1.10.1. Kaldıraç, sabit ve hareketli makara, palanga, eğik düzlem, vida, çıkırcık, çark ve kasnak ile sınırlı kalınır. 11.1.10.2. a) İki kenden fazla basit makinenin bir arada olduğu sistemlerle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. b) Hesaplamaların günlük hayatta kullanılan basit makine örnekleri (anahtar gibi) üzerinden yapılması sağlanır. 11.1.10.3. a) Öğrenciler tasarımlarında, atık malzemelerden ve bilişim teknolojilerinden yararlanmaları için teşvik edilmelidir. b) Basit makine sistemlerinin kullanıldığı alanlarda iş sağlığı ve güvenliğini artırıcı tedbirlere yönelik araştırma yapılması sağlanır.	Kaldıraç, dişliler, makaralar, palangalar tanıtılır. Kaldıraçlar, makaralar cisimlerin denge şartlarını açıklar. Kaldıraçlarda ağırlık merkezi kullanılırken, palangalarda kütle merkezi kullanılır. Sergideki kaldıraç tipleri, oluşturulan palanga ve dişliler ziyarete gelenler için uygulanabilir düzeyde olup günlük hayatta kullandığımız basit makinelerin işlevini açıklamaya yönlendirir. Kaldıraçlar da dengeyi sağlamaya çalışırken ağırlık merkezi ve kütle merkezi hesaplamaları yapılabilir. Palangalar sabit ve hareketli makaraların bir araya gelmesinden oluşur ve gözlemci uygulayarak deneyim kazanır. Serginin uygulanabilir yani deneyerek sergilenmesi günlük hayattaki basit makineleri anlamaya ışık tutar. Kendilerinin de özgün basit makineler yapabileceği, serginin deneme ve yanılma yönleri ile dikkat çekilmesini sağlar	Kuvvet ve Hareket

Işık Dalgaları Etkinliği

“Işık Dalgaları” adlı etkinlik Şekil 15’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide sergide Prizmanın gökkuşağını nasıl oluşturduğu gözlemlenir. Sensörü gökkuşağı üzerinde ve kenarlara doğru sağa-sola hareket ettirince beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılması olayını gözlemlemeleri ve renklerin değişimini gözlemlemeleri sağlanır. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 15. Işık dalgaları etkinliği

“Işık Dalgaları” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 20’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Işık Dalgaları” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, kırılma” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. sınıf “aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, ışık akısı, gölge, yarı gölge, yansıma, odak noktası, merkez, tepe noktası, asal eksen, kırılma, kırıcılık indisi, Snell Yasası, tam yansıma, sınır açısı, görünür uzaklık.” olup etkinliğin

Tablo 20.

Işık Dalgaları Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Işık Dalgaları	Işık dalgaları: Prizmanın gökkuşağını nasıl oluşturduğunu izlenir. Sensörü gökkuşağı üzerinde ve kenarlara doğru sağa-sola hareket ettirilir. Ekrandaki değerler gözlemlenir. Sensörler görünür ışık üzerindeyken neler olur gözlemlenir.	Aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, kırılma.	10.4.8.1. Işık prizmalarının özelliklerini açıklar.	a) Öğrencilerin deney veya simülasyonlar yardımıyla prizmalarda tek renkli ışığın izlediği yolu çizmeleri sağlanır. b) Öğrencilerin deney veya simülasyonlarla beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılması olayını gözlemlemeleri sağlanır. c) Işık prizmalarının kullanım alanlarına örnekler verilir. ç) Prizmalarla ilgili matematiksel modeller verilmez.	Işık prizması ışığın kırılma kanununa göre kırılırlar. Işık prizmaları saydam maddelerden yapılır. Oluşan renkler ışık prizmasının üzerindedir. Prizmanın gökkuşağını nasıl oluşturduğu gözlemlenir. Sensörü gökkuşağı üzerinde ve kenarlara doğru sağa-sola hareket ettirince beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılması olayını gözlemlemeleri ve renklerin değişimini gözlemlemeleri sağlanır.	10.4 Optik

analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf “aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, kırılma”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “10.4 Optik”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “10.4.8.1. Işık prizmalarının özelliklerini açıklar.”

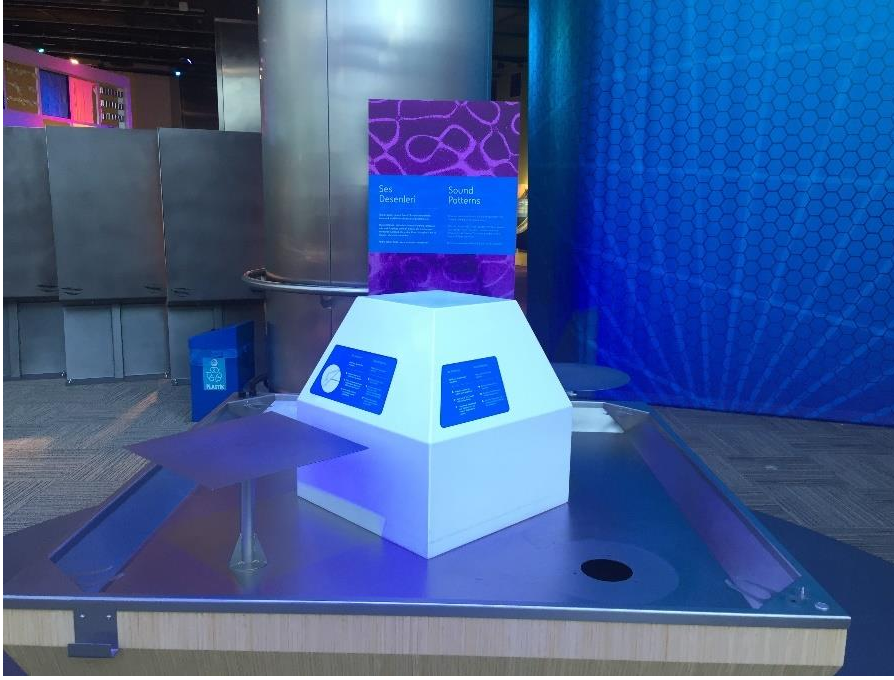
kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.4.8.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 20’de sunulmuştur. Böylece “Işık Dalgaları” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Işık Dalgaları” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. sınıf “Optik” konusundaki Tablo 20’de verilen kazanımı ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Chladni Levhaları Etkinliği

“Chladni Levhaları” adlı etkinlik Şekil 16’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre Ses desenlerini oluşturmak için plakanın üzerine bir miktar kum serpiştirilir. Plaka titreşene kadar yayı metal kenara değdirilerek hafifçe ileri-geri kaydırılır. Sesin plaka üzerinde oluşturduğu deseni gözlemlenir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 16. Chladni levhaları etkinliği

“Chladni Levhaları” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 21’de sunulmuştur. “Chladni Levhaları” etkinliği ile ilgili saha notlarından; "dalga, dalga hareketi, titreşim, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, dalga tepesi, dalga çukuru, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını” olmak üzere toplam 13 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. Sınıf “dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, atma, dalga tepesi, dalga çukuru, odak noktası, merkez, stroboskop, rezonans, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği, deprem dalgası” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf “dalga, dalga hareketi, titreşim, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, dalga tepesi, dalga çukuru, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

Tablo 21.

Chladni Levhaları Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Chladni Levhaları	Ses desenleri: Ses desenlerini oluşturmak için plakanın üzerine bir miktar kum serpiştirilir. Plaka titreşene kadar yayı metal kenara değdirerek hafifçe ileri-geri kaydırılır. Sesin plaka üzerinde oluşturduğu deseni gözlemlenir.	Dalga, dalga hareketi, titreşim, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, dalga tepesi, dalga çukuru, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını.	10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar.	a) Deney, gözlem veya simülasyonlarla kavramların açıklanması sağlanır. b) Periyot ve frekans kavramlarının birbiriyle ilişkilendirilmesi ve matematiksel model oluşturulması ve hesaplama yapılması sağlanır. c) Dalganın ilerleme hızı, dalga boyu ve frekans kavramları arasındaki matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalar yapılır. ç) Dalganın ilerleme hızının ortama, frekansın kaynağa bağlı olduğu vurgulanır.	Sergide mekanik dalgaların ortama ihtiyacı olduğunu anlatırken sergideki uygulama da oluşan ses desenleri ile frekans, dalga boyu, dalga hareketinin varlığına dikkat çeker.	10.3 Dalgalar

- 10.3 Dalgalar

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar.”

kazanımıyla örtüştüğü görülmüştür

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.3.1.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 21’de sunulmuştur. Böylece “Chladni Levhaları” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Chladni Levhaları” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. sınıf “Dalgalar” konusundaki Tablo 21’de verilen kazanımı ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Ud Telleri Etkinliği

“Ud Telleri” adlı etkinlik Şekil 17’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre ses desenlerini oluşturmak için plakanın üzerine bir miktar kum serpiştirilir. Plaka titreşene kadar yayı metal kenara değdirilerek hafifçe ileri-geri kaydırılır. Sesin plaka üzerinde oluşturduğu deseni gözlemlenir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Ud Telleri” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 22’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Ud Telleri” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “titreşim, frekans, hız, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği” olmak üzere toplam 10 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 17. Ud telleri etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. sınıf “dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, atma, dalga tepesi, dalga çukuru, odak noktası, merkez, stroboskop, rezonans, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği, deprem dalgası” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf “titreşim, frekans, hız, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- 10.3 Dalgalar

Konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

Tablo 22.

Ud Telleri Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Ud Telleri	Ses dalgaları: Teller arasındaki ses perdesi farklılıklarını gözlemleyin. Tellerin arkasındaki tamburu döndürün. Çıkardığı ses motifini görmek için bir teli çalın ve sesi dinleyin. Pedalı kullanarak gerginliğini değiştirin ve ne olduğunu gözlemleyin.	Dalga, dalga hareketi, titreşim, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, atma, dalga tepesi, dalga çukuru, merkez, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği.	10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıkla.	a) Deney, gözlem veya simülasyonlarla kavramların açıklanması sağlanır. b) Periyot ve frekans kavramlarının birbiriyle ilişkilendirilmesi ve matematiksel model oluşturulması ve hesaplama yapılması sağlanır. c) Dalganın ilerleme hızı, dalga boyu ve frekans kavramları arasındaki matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalar yapılır. ç) Dalganın ilerleme hızının ortama, frekansın kaynağa bağlı olduğu vurgulanır.	Sergide frekansın yalnızca kaynağa bağlı olduğunu ve ses pedalındaki gerginliği değiştirerek frekansı ses yüksekliği ve frekansın nasıl değiştiği gözlemlenir. Aynı zamanda farklı kalınlıklardaki tellerin de frekansı etkilediği gözlemlenir.	10.3 Dalgalar

- “10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar.”

kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında “10.3 Dalgalar” konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve “10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar.” kazanımıyla örtüştüğü görülmüştür.

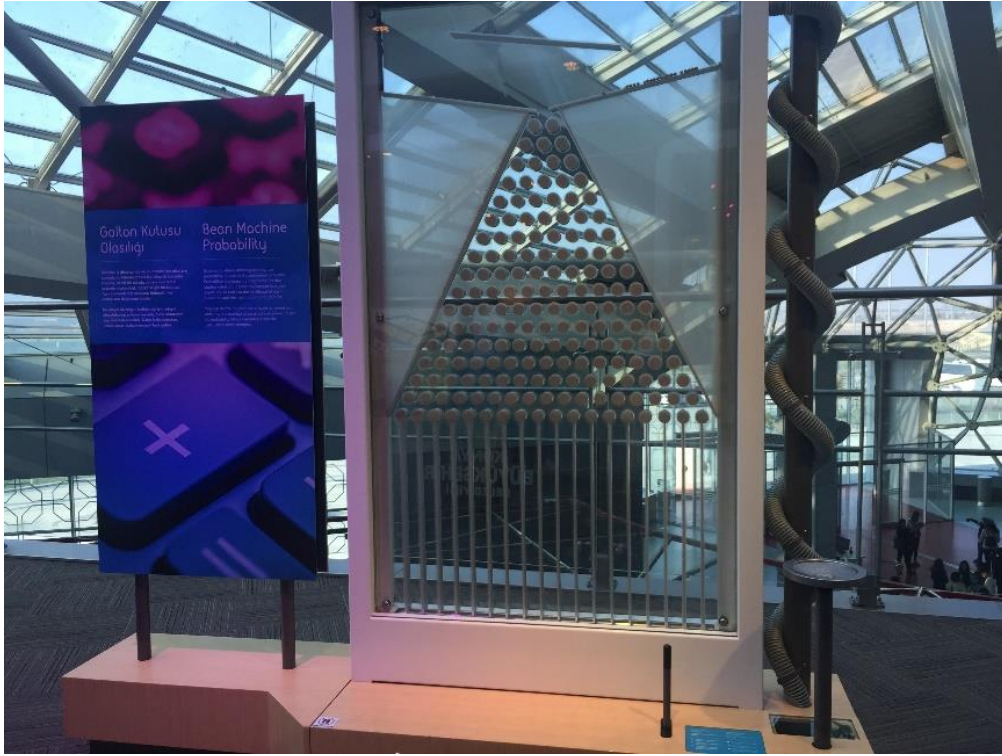
Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.3.1.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 22’de sunulmuştur. Böylece “Ud Telleri” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Ud Telleri” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. Sınıf “Dalgalar” konusundaki Tablo 22’de verilen kazanımı ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Galton Olasılık Kutusu Etkinliği

“Galton Kutusu Olasılığı” adlı etkinlik Şekil 18’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre topları serbest bırakmak için kol çekilir. Topları üste taşımak için çark çevrilir. Topların düştüğünde oluşturdukları desen gözlemlenir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Galton Kutusu Olasılığı” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 23’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Galton Kutusu Olasılığı” etkinliği ile ilgili saha notlarından fizik bilimi, olasılık olmak üzere toplam 2 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 18. Galton olasılık kutusu etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf “fizik bilimi, olasılık”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür

Tablo 23.

Galton Olasılık Kutusu Etkinliği Analiz Tablosu

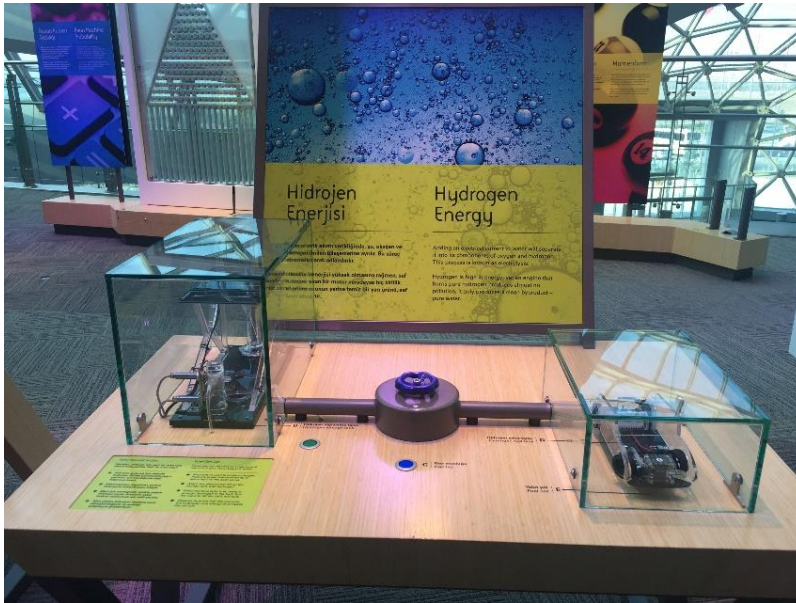
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Galton Kutusu Olasılığı	Topları serbest bırakmak için kol çekilir. Topları üste taşımak için çark çevrilir. Topların düştüğünde oluşturdukları desen gözlemlenir.	Fizik bilimi, olasılık.	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	9.1.2.1. a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Galton Kutusu Olasılığı Olması muhtemel olan şeyler hakkında bilgi verir. Bilimde, iş dünyasında ve mühendislikte olayların sonuçlarını tahmin etmek için olasılık kullanılır. Teknoloji ve mühendislik alanları ile fizik ilişkilidir.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 23’de sunulmuştur. Böylece “Galton Kutusu Olasılığı” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Galton Kutusu Olasılığı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Fizik Bilimine Giriş” konusundaki Tablo 23’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşmıştır.

Hidrojen Enerjisi Etkinliği

“Hidrojen Enerjisi-Yakıt Hücreli Araba” adlı etkinlik Şekil 19’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre güneş panelindeki yeşil ışık açılır. Elektrolizörün depolama tankını hidrojenle doldurması izlenir. Mavi ışık yandığında tankta yeteri kadar hidrojen vardır. Arabanın yakıt tankını doldurabilmek için valf çevrilir. Yakıt pilinin hidrojeni enerjiye nasıl dönüştürdüğünü ve arabayı çalıştırışını gözlemlenir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 19. Hidrojen enerjisi etkinliği

“Hidrojen Enerjisi-Yakıt Hücreli Araba” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 24’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Hidrojen Enerjisi-Yakıt Hücreli Araba” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “fizik bilimi, enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi, iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 5 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf 3.ünite “fizik bilimi”,
- 9.sınıf 4.ünite “enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”,
- “9.4 Enerji”

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”
- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”,
- “9.4.4.2. Örnek bir sistem veya tasarımın verimini artıracak öneriler geliştirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür

Tablo 24.

Hidrojen Enerjisi "Yakıt Hücresel Araba" Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinliğin öğretim programında karşıladığı anahtar kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Hidrojen Enerjisi Yakıt Hücresel Araba	Güneş panelindeki ışığın yanması için yeşil düğmeye basılır. Elektrolizörün depolama tankını hidrojenle doldurması izlenir. Mavi ışık yandığında tankta yeteri kadar hidrojen vardır. Arabanın yakıt tankını doldurabilmek için valf çevrilir. Yakıt piline hidrojeni enerjiye nasıl dönüştürdüğünü ve arabayı çalıştırışını gözlemlenir.	Fizik bilimi. enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim.	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir. 9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar. 9.4.4.2. Örnek bir sistem veya tasarımın verimini artıracak öneriler geliştirir.	9.1.2.1. a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir. 9.4.3.1. a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez. 9.4.4.2. Tarihsel süreçte tasarlanmış olan çeşitli verim artırıcı sistemlerin çalışma prensibine değinilir.	Fizik, temel bilim dallarından kimya ile yakın ilişki içerisinde. Bu yakınlık yeni alanların oluşmasına sebep olmuştur. Kimyasal reaksiyonların oluşumunda meydana gelen bazı olayları fiziğin alt dallarından yararlanarak açıklar. Yakıt pilleri kimyasal enerjiyi hızlı bir şekilde elektrik enerjisine dönüştürür. Hidrojen, elektrik üretmek için elektrokimyasal reaksiyon içinde yanma olmadan oksijenle içinde oksijen birleştirilebilir. Bunun için yakıt pilleri kullanılır. Yüksek verimli enerji kaynağı olan hidrojen enerjisi geleceğin çevre dostudur.	9.1 Fizik Bilimine Giriş 9.4 Enerji

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1., 9.4.3.1., 9.4.4.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 24’de sunulmuştur. Böylece “Hidrojen Enerjisi-Yakıt Hücresi Araba” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Hidrojen Enerjisi-Yakıt Hücresi Araba” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Fizik Bilimine Giriş” ve “Enerji” konusundaki Tablo 24’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi Etkinliği

“Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi” adlı etkinlik Şekil 20’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre 5 ayrı prizmanın içindeki iki boyutlu şekilleri laser sayesinde keşfedilmesi sağlanır ve gözlemlenir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 20. Üç boyutlu şekillerin iki eşit parçaya bölünmesi etkinliği

“Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 25’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi” etkinliği ile ilgili saha notlarından LASER olmak üzere toplam 1 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER.” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “LASER”,

kavramı ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.6.5.2. LASER ışınlarının teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.6.5.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 25’de sunulmuştur. Böylece “Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” konusundaki Tablo 25’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 25.

Üç Boyutlu Şekillerin İki Eşit Parçaya Bölünmesi Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Üç Boyutlu Şekiller in İki Eşit Parçaya Bölünm esi	Üç boyutlu şekillerin içinde iki boyutlu şekilleri keşfedin.	LASER	12.6.5.2. LASER ışınlarının teknolojiye kullanım alanlarına örnekler verir.		LASER ışınları sayesinde üç boyutlu şekillerde veya prizmalarda iki boyutlu şekiller gözlemlenir.	12.6 Modern Fiziğin Teknolojidek i Uygulamaları

Yer Çekimi Afişi

“Yer Çekimi” Şekil 21’de verilmiştir. Saha notlarına göre “Yer Çekimi” başlıklı bilgilendirme afişi sunulmaktadır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 21. Yer çekimi etkinliği

“Yer Çekimi” adlı afişin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 26’da sunulmuştur. “Yer Çekimi” afişi ile ilgili saha notlarından “yer çekimi” olmak üzere toplam 1 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet, net kuvvet, yer çekimi ivmesi, ağırlık, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki-tepki kuvvetleri” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “yer çekimi”,

kavramı ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.3 Hareket ve Kuvvet” .

Tablo 26.

Yer Çekimi Afişi Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamaların ı karşılama gerekçesi	
Yer Çekimi	Sergi alanında yer çekimini anlatan bir afiş paylaşılmıştır.	Yer çekimi.	9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.	c) Hesaplamalarda yatay düzlemde tek kütle ile sınırlı kalınır. Bileşenlere ayırma hesaplamalarına girilmez.	Afiş açıklamasında:	9.3 Hareket ve Kuvvet
					Yer çekimi ve diğer kuvvetler nesnelerin hızlanmasını, yavaşlamasını ve yön değiştirmesini sağlar. Yer çekimi zayıf bir kuvvettir, ancak onu her zaman hissedersiniz. Evrendeki her şey diğer tüm şeyleri çeken bir çekim kuvvetine sahiptir. Yaprakların ağaçlardan düşmesinin ve gezegenlerin Güneş'in etrafında dönmesinin sebebi bu kuvvettir.	

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.3.3.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 26’da sunulmuştur.

Sonuç olarak “Yer Çekimi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” konusundaki Tablo 26’da verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Hava Basınç İstasyonu Etkinliği

Bu sergi “Hava Basınç İstasyonu” adı altında 4 etkinlik bulundurmaktadır. Bunlar:

- Huni Vakumu
- Silindir Asansör
- Bernoulli Üfleyicisi
- Bowling Topu Kavuşturma

Tablo 25’de serginin dört etkinliğin ayrı ayrı anlatılıp hangi kavram ve kazanımlara ulaşıldığı hakkında yorum yapılmıştır. Tablo 25 Hava Basınç İstasyonu sergisinin dört etkinliğinin de analiz tablosudur. Hava Basınç İstasyonunda bulunan “Huni Vakumu, Silindir Asansör, Bernoulli Üfleyicisi, Bowling Topu Kavuşturma” düzeneği Şekil 22’de verilmiştir.

Saha notlarına göre dört etkinliğin uygulaması şu şekildedir:

- Huni Vakumu: Hortum huninin üstüne takılır. Topun nasıl hareket ettiği gözlemlenir. Huni yukarıya kaldırılır. Top ve huni duvarı arasında, hızla hareket eden hava orada bir alçak hava basınç alanı oluşturur. Topun diğer tarafındaki yüksek hava basıncı topu huninin duvarına doğru iter.



Şekil 22. Hava basınç istasyonu etkinliği

- Silindir Asansör: Silindirin üstünden geçen bir hava akımı oluşturulur. Topun nasıl hareket ettiği gözlemlenir. Hızlı hareket eden hava silindirin üst tarafındaki hava basıncını düşürür. Topun altında oluşan yüksek hava basıncı topu yukarı doğru iter.
- Bernoulli Üfleyicisi: Hortumu kullanarak yukarı doğru bir hava akımı oluşturun. Topu, oluşan hava akımı içine bırakın. Topun nasıl hareket ettiğini gözlemleyin. Topun etrafında hareket eden hava, topu yerinde tutan bir alçak basınçlı hava cebi oluşturur. Silindir içinden üflenen havadan kaynaklanan yukarı yönlü kuvvet, topu havada tutar.
- Bowling Topu Kavuşturma: Bowling toplarının arasına bir hava akımı uygulayın. Topların nasıl hareket ettiğini gözlemleyin. Hızlı hareket eden hava toplar arasında bir alçak basınç alanı oluşturur. Topların etrafındaki yüksek hava basıncı topları birbirine doğru iter.

“Hava Basınç İstasyonu” 4 etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 27-Tablo 31’de sunulmuştur. “Hava Basınç İstasyonu” etkinliği ile ilgili saha

notlarından; “akışkan basıncı, basınç kuvveti, Bernoulli İlkesi” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. sınıfta “katı basıncı, akışkan basıncı, basınç kuvveti, Pascal Prensipleri, Bernoulli İlkesi, Archimedes İlkesi, kaldırma kuvveti” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 3 tanesini kapsamaktadır. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “akışkan basıncı, basınç kuvveti, Bernoulli İlkesi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “10.2. Basınç ve Kaldırma Kuvveti”,

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “10.2.1.2. Akışkanlarda akış sürati ile akışkan basıncı arasında ilişki kurar.”

kazanımıyla örtüştüğü görülmüştür.

Programdaki “10.2.1.2” kazanımların verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 27- Tablo 31’de sunulmuştur. Böylece “Hava Basınç İstasyonu” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Hava Basınç İstasyonu” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. sınıf “10.2 Basınç ve Kaldırma Kuvveti” konusu Tablo 27- Tablo 31’de belirtilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 27.

Hava Basınç İstasyonu Huni Vakumu Etkinliği Analiz Tablosu

Lise Fizik Öğretim Programında						
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
Hava Basınç İstasyonu	1.Huni Vakumu: Hortum huninin üstüne takılır. Topun nasıl hareket ettiği gözlemlenir. Huni yukarıya kaldırılır. Top ve huni duvarı arasında, hızla hareket eden hava orada bir alçak hava basınç alanı oluşturur. Topun diğer tarafındaki yüksek hava basıncı topu huninin duvarına doğru iter.	Akışkan basıncı, basınç kuvveti, Bernoulli İlkesi.	10.2.1.2. Akışkanlarda akış sürati ile akışkan basıncı arasında ilişki kurar.	a) Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak kesit alanı, basınç ve akışkan sürati arasında bağlantı kurulması sağlanır. b) Bernoulli ilkesinin günlük hayattaki örnekler (çatıların uçması, şemsiyenin ters çevrilmesi, rüzgârlı havalarda kapıların sert kapanması gibi) üzerinden açıklanması sağlanır. c) Bernoulli ilkesiyle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. ç) Günlük hayatta akışkan basıncının sağlayabileceği kolaylıklar (uçakların uçuşu gibi) ve olumsuz etkilerine karşı alınması gereken sağlık ve güvenlik tedbirleri (yüksek süratle hareket eden araçlara yaklaşılmaması gibi) vurgulanır. d) Tansiyonun damarlardaki kan basıncı olduğu vurgulanarak öğrencilerin tansiyon aletinin çalışma prensibini araştırmaları sağlanır.	Bernoulli prensibi, akışkanların hızı ile basıncı arasındaki ilişkiyi açıklar. Buna göre hareket halindeki akışkan taneciklerinin hızı ile akışkanın uyguladığı basınç arasında ters orantı vardır. Basıncın çok olduğu yerden az olan yere doğru hava akışı meydana gelir. Hızlı hareket eden hava silindirin üst tarafındaki hava basıncını düşürür. Top ve huni duvarı arasında, hızla hareket eden hava orada bir alçak hava basınç alanı oluşturur. Topun diğer tarafındaki yüksek hava basıncı topu, huninin duvarına doğru iter.	10.2 Basınç ve Kaldırma Kuvveti

Tablo 28.

Hava Basınç İstasyonu Silindir Asansör Etkinliği Analiz Tablosu Devamı

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılın kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Hava Basınç İstasyonu	2.Silindir Asansör: Silindirin üstünden geçen bir hava akımı oluşturulur. Topun nasıl hareket ettiği gözlemlenir. Hızlı hareket eden hava silindirin üst tarafındaki hava basıncını düşürür. Topun altında oluşan yüksek hava basıncı topu yukarı doğru iter.	Akışkan basıncı, basınç kuvveti, Bernoulli İlkesi	10.2.1.2. Akışkanlarda akış sürati ile akışkan basıncı arasında ilişki kurar.	a) Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak kesit alanı, basınç ve akışkan sürati arasında bağlantı kurulması sağlanır. b) Bernoulli ilkesinin günlük hayattaki örnekler (çatıların uçması, şemsiyenin ters çevrilmesi, rüzgârlı havalarda kapıların sert kapanması gibi) üzerinden açıklanması sağlanır. c) Bernoulli ilkesiyle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. ç) Günlük hayatta akışkan basıncının sağlayabileceği kolaylıklar (uçakların uçması gibi) ve olumsuz etkilerine karşı alınması gereken sağlık ve güvenlik tedbirleri (yüksek süratle hareket eden araçlara yaklaşılmaması gibi) vurgulanır. d) Tansiyonun damarlardaki kan basıncı olduğu vurgulanarak öğrencilerin tansiyon aletinin çalışma prensibini araştırmaları sağlanır.	Bernoulli prensibi, akışkanların hızı ile basıncı arasındaki ilişkiyi açıklar. Buna göre hareket halindeki akışkan taneciklerinin hızı ile akışkanın uyguladığı basınç arasında ters orantı vardır. Basıncın çok olduğu yerden az olan yere doğru hava akışı meydana gelir. Hızlı hareket eden hava silindirin üst tarafındaki hava basıncını düşürür. Topun altında oluşan yüksek hava basıncı topu yukarı doğru iter. Bernoulli İlkesi'ne göre düşük basınç bölgesi olduğundan araçlar dıştan içe doğru anlık olarak itilir. Bunun gibi örnekler tekrar hatırlanır.	Basınç ve Kaldırma Kuvveti: Basınç

Tablo 29.

Hava Basınç İstasyonu Bernoulli Üfleyicisi Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Hava Basınç İstasyonu	3.Bernoulli Üfleyicisi: Hortumu kullanarak yukarı doğru bir hava akımı oluşturun. Topu, oluşan hava akımı içine bırakın. Topun nasıl hareket ettiğini gözlemleyin. Topun etrafında hareket eden hava, topu yerinde tutan bir alçak basınçlı hava cebi oluşturur. Silindir içinden üflenlen havadan kaynaklanan yukarı yönlü kuvvet, topu havada tutar.	Akışkan basıncı, basınç kuvveti, Bernoulli İlkesi.	10.2.1.2. Akışkanlarda akış sürati ile akışkan basıncı arasında ilişki kurar	a) Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak kesit alanı, basınç ve akışkan sürati arasında bağlantı kurulması sağlanır. b) Bernoulli ilkesinin günlük hayattaki örnekler (çatıların uçması, şemsiyenin ters çevrilmesi, rüzgârlı havalarda kapıların sert kapanması gibi) üzerinden açıklanması sağlanır. c) Bernoulli ilkesiyle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. ç) Günlük hayatta akışkan basıncının sağlayabileceği kolaylıklar (uçakların uçması gibi) ve olumsuz etkilerine karşı alınması gereken sağlık ve güvenlik tedbirleri (yüksek süratle hareket eden araçlara yaklaşılmaması gibi) vurgulanır. d) Tansiyonun damarlardaki kan basıncı olduğu vurgulanarak öğrencilerin tansiyon aletinin çalışma prensibini araştırmaları sağlanır.	Bernoulli prensibi, akışkanların hızı ile basıncı arasındaki ilişkiyi açıklar. Buna göre hareket halindeki akışkan taneciklerinin hızı ile akışkanın uyguladığı basınç arasında ters orantı vardır. Basıncın çok olduğu yerden az olan yere doğru hava akışı meydana gelir. Basıncın düştüğü yerde akış hızı artarak topun havada kalması sağlanır.	Basınç ve Kaldırma

Tablo 30.

Hava Basınç İstasyonu Bowling Topu Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Hava Basınç İstasyonu	4.Bovling Topu Kavuşturma: Bovling toplarının arasına bir hava akımı uygulayın. Topların nasıl hareket ettiğini gözlemleyin. Hızlı hareket eden hava toplar arasında bir alçak basınç alanı oluşturur. Topların etrafındaki yüksek hava basıncı topları birbirine doğru iter.	Akışkan basıncı, basınç kuvveti, Bernoulli İlkesi.	10.2.1.2. Akışkanlarda akış sürati ile akışkan basıncı arasında ilişki kurar.	a) Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak kesit alanı, basınç ve akışkan sürati arasında bağlantı kurulması sağlanır. b) Bernoulli ilkesinin günlük hayattaki örnekler (çatıların uçması, şemsiyenin ters çevrilmesi, rüzgârlı havalarda kapıların sert kapanması gibi) üzerinden açıklanması sağlanır. c) Bernoulli ilkesiyle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. ç) Günlük hayatta akışkan basıncının sağlayabileceği kolaylıklar (uçakların uçması gibi) ve olumsuz etkilerine karşı alınması gereken sağlık ve güvenlik tedbirleri (yüksek süratle hareket eden araçlara yaklaşılmaması gibi) vurgulanır. d) Tansiyonun damarlardaki kan basıncı olduğu vurgulanarak öğrencilerin tansiyon aletinin çalışma prensibini araştırmaları sağlanır.	Bernoulli prensibi, akışkanların hızı ile basıncı arasındaki ilişkiyi açıklar. Buna göre hareket halindeki akışkan taneciklerinin hızı ile akışkanın uyguladığı basınç arasında ters orantı vardır. Basıncın çok olduğu yerden az olan yere doğru hava akışı meydana gelir. Hızlı hareket eden hava toplar arasında bir alçak basınç alanı oluşturur. Topların etrafındaki yüksek hava basıncı topları birbirine doğru iter.	Basınç ve Kaldırma Kuvveti: Basınç

Tablo 31.

Hava Topu Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Hava Basınç İstasyonu	5.Hava Topu Sergideki hava topuna kuvvet uygulayarak akışın karşı duvarda kurulu olan materyalleri nasıl etkilediği gözlemlenir. Hava topunu ateşlenir. Nişan almak için top hedefe çevrilir veya döndürülür. Tambura sertçe vurarak bir hava halkası ateşlenir.	Akışkan basıncı, basınç kuvveti, Bernoulli İlkesi.	10.2.1.2. Akışkanlarda akış sürati ile akışkan basıncı arasında ilişki kurar	a) Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak kesit alanı, basınç ve akışkan sürati arasında bağlantı kurulması sağlanır. b) Bernoulli ilkesinin günlük hayattaki örnekler (çatıların uçması, şemsiyenin ters çevrilmesi, rüzgârlı havalarda kapıların sert kapanması gibi) üzerinden açıklanması sağlanır. c) Bernoulli ilkesiyle ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. ç) Günlük hayatta akışkan basıncının sağlayabileceği kolaylıklar (uçakların uçması gibi) ve olumsuz etkilerine karşı alınması gereken sağlık ve güvenlik tedbirleri (yüksek süratle hareket eden araçlara yaklaşılmaması gibi) vurgulanır. d) Tansiyonun damarlardaki kan basıncı olduğu vurgulanarak öğrencilerin tansiyon aletinin çalışma prensibini araştırmaları sağlanır.	Bernoulli prensibi, akışkanların hızı ile basıncı arasındaki ilişkiyi açıklar. Buna göre hareket halindeki akışkan taneciklerinin hızı ile akışkanın uyguladığı basınç arasında ters orantı vardır. Sergideki hava topuna uygulanan basınç kuvveti ile akışkana hız kazandırıldığında basınç düşer. Akışkanın hızı arttığında karşıya kurulmuş duvardaki materyaller hareket eder. Örneğin iki araç yan yana hızlı geçtiğinde basınç azalır ve araçlar sarsılır. Basıncın çok olduğu yerden az olan yere doğru hava akışı meydana gelir. Sergi gözleminde fırtınalı günlerde bina kapılarının sertçe kapanması, çatıların uçması, rüzgârlı ve yağmurlu havalarda kullanılan şemsiyenin ters dönmesi gibi olaylar akışkanların sürati ile basıncı arasında ilişki olduğunu gösteren örneklerini tekrar hatırlatır.	Basınç ve Kaldırma Kuvveti

Lazer Örgü Etkinliği

“Lazer Örgüsü” adlı etkinlik Şekil 23’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre Sergi bilim merkezii girişinde üç ayrı uygulama ekranından oluşturulmuştur. Karşıda dev bir ekranda yazılan, çizilen desenler görünmektedir. Uygulama ekranı yanında bilgilendirme afişleri ve talimatları vardır. İlk uygulama ekranı dokunmatik ekrana bir şekil çizilir sonrasında gönder tuşuna basılarak dev ekranda çizilen şekil izlenir. Buradaki amaç laser ışık gösterilerinin görme sürerliğini anlatmaktır. İnsan gözü bir hareketliyi bir saniyeye yakın görmeye devam eder. İkinci uygulamada ise yatay ve dikey aynaların titreşimi sayesinde laser ışığının aynalara çarparak yansıması sonucu şekiller gözlemlenir. Üçüncü uygulamada ise fiber camlar arasında yansıyan laser ışınları yolculuğuna fiber camlarına tam yansıma yaptığı gözlemlenir. Serginin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 23. Lazer örgü etkinliği

Lazaer Örgü” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 32’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılrlığını artırma amacıyla tablolaştırma yoluna

gidilmiştir. “Lazer Örgüsü” etkinliği ile ilgili saha notlarından “LASER, İletken, yansıma, tam yansıma, dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik” olmak üzere toplam 12 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER.”, 10.sınıf 3.ünite “dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, atma, dalga tepesi, dalga çukuru, odak noktası, stroboskop, rezonans, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği, deprem dalgası” ve 10.sınıf 4.ünite “merkez, aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, ışık akısı, gölge, yarı gölge, yansıma, odak noktası, merkez, tepe noktası, asal eksen, kırılma, kırıcılık indisi, Snell Yasası, tam yansıma, sınır açısı, görünür uzaklık.” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların tamamını kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf 3.ünite “dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik”,
- 10.sınıf 4.ünite “yansıma, tam yansıma”,
- 12.sınıf “LASER, İletken”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12. 6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”,
- “10. 3. Dalgalar”
- “10.4.Optik”

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

Tablo 32.

Lazer Örgü Etkinliği Analiz Tablosu

Lise Fizik Öğretim Programında						
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
Lazer Örgü	Lazer örgüsü üç aşamada uygulama yapılmaktadır. İlk göz sürerliği yöntemini kullanarak ışık gösterisi yapılır. Düzenekte yazılan yazı insan gözünün görüntü hareket etse de yaklaşık bir saniye daha görmesi ile ilgilidir. İkinci uygulama titreşim aynaları kullanılarak frekans ve genliği değiştirip çeşitli desenler çizerek lazer ışığı sayesinde gözlemlenir. Üçüncü uygulamada cam fiberler içinde lazer ışığı yansıtılarak yolculuğuna devam ettiği gözlemlenir.	LASER, İletken, yansıma, tam yansıma, dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik.	10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez. 10.4.6.2. Işığın tam yansıma olayını ve sınır açısını analiz eder. 12.6.5.1. LASER ışınlarının elde edilmesini açıklar.	10.3.1.1. a) Deney, gözlem veya simülasyonlarla kavramların açıklanması sağlanır. b) Periyot ve frekans kavramlarının birbiriyle ilişkilendirilmesi ve matematiksel model oluşturulması c) Dalganın ilerleme hızı, dalga boyu ve frekans kavramları arasındaki matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez. ç) Dalganın ilerleme hızının ortama, frekansın kaynağa bağlı olduğu vurgulanır 10.4.6.2.a) Öğrencilerin deney veya simülasyonlarla oluşturulan tam yansıma olayını ve sınır açısını yorumlamaları sağlanır. b) Tam yansımanın gerçekleştiği fiber optik teknolojisi, serap olayı, havuz ışılandırması örneklerine yer verilir. c) Tam yansıma ve sınır açısı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. 12.6.5.1. a) Simülasyonlar ve videolar yardımıyla LASER ışınının oluşumunun incelenmesi sağlanır. b) Matematiksel hesaplamalara girilmez.	Birinci uygulamada lazer ışınları göz sürerliği sayesinde gözlemlenir. İkinci uygulamada ise iki aynadan birisi öne arkaya dikey olarak hareket ederken diğeri yatay hareket etmektedir. Lazer ışını iki aynaya çarptığında şekiller oluşur. Bu şekil salınımın x veya genliği ve frekansını yansıtan temsili bir görseldir. Üçüncü uygulamada ise lazer ışığının cam fiber boyunca tam iç yansıma yaparak sonsuza dek ilerleyeceği gözlemlenir.	12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları 10.4. Optik 10.3. Dalgalar

- 10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.
- 10.4.6.2. Işığın tam yansıma olayını ve sınır açısını analiz eder
- 12.6.5.1. LASER ışınlarının elde edilişini açıklar.” kazanımlarıyla örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.3.1.1.,10.4.6.2.,10.6.5.1” açıklaması ve yapılan yorum Tablo 32’de sunulmuştur. Böylece “Lazer Örgüsü” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Lazer Örgüsü” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”, 10. sınıf “Dalgalar” ve “Optik” konularındaki Tablo 32’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Yeni Ufuklar Galerisi

Galeride 5 tane bilişim teknolojileri ve 12 tanesi robotlar ile ilgili olmak üzere fizik biliminin alt dalları ve uygulama alanları ile ilişkilendirilmiştir. 10 sergi ise doğrudan fizik bilimi ile ilgili sergilerdir. Sergiler ile ilgilenen sorumlu rehber bulunmaktadır ve isteğe bağlı olarak rehberden anlatılması veya uygulanması istenilebilmektedir. Yeni ufuklar galerisi ilişkin bulgular verilirken öncelikli olarak sergi adı, fotoğraf, sergi açıklaması ardından etkinlik analiz tablosu sunulmuştur.

Teknoloji ile İlgili Beş Sergi

“Teknoloji” adlı etkinlik Şekil 24’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre “Teknoloji” adı altında toplanmış beş sergi sunulmuştur.

1. Bilgisayar Donanımı
2. Bilgisayar Kodu
3. Daha Küçük, Daha Hızlı, Daha İyi”
4. Geleceğin Bilim Teknolojileri
5. Bağlanın



Şekil 24. Teknoloji etkinliği

Tablo 33’de Bilişim Teknoloji alanına ait kavramlar yer almaktadır. Bilgisayar donanımları, hafıza özellikleri, kodlama gibi konulardan materyaller ve afiş açıklamaları ile sunulmuştur. Fizik, mühendislik ve teknoloji birbirinden ayrılmayan kavramdır. Bu sergiler fiziğin diğer disiplinlerle ilişkisini açıklar. Etkinliklerin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Teknoloji” adı altında toplanmış beş sergi analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 33’de sunulmuştur. “Teknoloji” adı altında toplanmış beş sergi ile ilgili saha notlarından “fizik bilimi, teknoloji, mühendislik, kodlama” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Tablo 33.

Teknoloji Etkinlik Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
“Daha Küçük, Daha Hızlı, Daha İyi”, Geleceğin Bilim Teknolojileri, Bilgisayar Donanımı, Bilgisayar Kodu, Bağlanın,	Bilişim Teknolojileri ile ilgili 5 sergi, bilgisayar ve donanım ile ilgili bilgiler vermektedir.	Fizik bilimi, teknoloji, mühendislik, kodlama	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Fizik, mühendislik ve teknoloji birbirinden ayrılmayan kavramdır. Bu sergiler fiziğin diğer disiplinlerle ilişkisini açıklar.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9. Sınıf “fizik bilimi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Programdaki kazanımların “9.1.2.1” için verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 27’de sunulmuştur. Böylece “Teknoloji” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Fizik Bilimine Giriş” konusundaki Tablo 33’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Robotlar Etkinlik Analiz Tablosu

“Robotlar” adlı etkinlik analiz tablosu, Şekil 25’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre “Robotlar” adı altında toplanmış yedi sergi ve bir robotik kodlama alanı verilmiştir:

- Robotik Cerrahî
- Minik Robotlar
- Sohbet Robotu

- Aşçı Robot (Senin Robotun)
- Altınay HSR-4
- İnsansı Robotlar
- Robot Baxter
- Robot Arena



Şekil 25. Robotlar etkinliği

Galeride bulunan robotlar teknoloji doğrultusunda fizik bilimi ile doğrudan ilgilidir. Fizik, mühendislik ve teknoloji birbirinden ayrılması güç kavramlardır. Mühendislik, sorunlara çözüm ararken fizik biliminden ve diğer bilimlerden yararlanır; teknolojiyi kullanır ve hatta teknolojiyi geliştirir. Bu süreçte fizikteki gelişmeler teknolojiyi, teknolojiye de fizikteki çalışmaları hızlandırır. (MEB,2018). Etkinliklerin bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz. “Robotlar” adı altında toplanmış yedi sergi analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 34’de sunulmuştur.

“Robotlar” adı altında toplanmış yedi sergi ile ilgili saha notlarından “fizik bilimi, teknoloji, mühendislik, kodlama” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9. Sınıf “fizik bilimi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.” örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” için verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 34’de sunulmuştur. Böylece “Robotlar” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “Fizik Bilimine Giriş” konusundaki Tablo 34’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

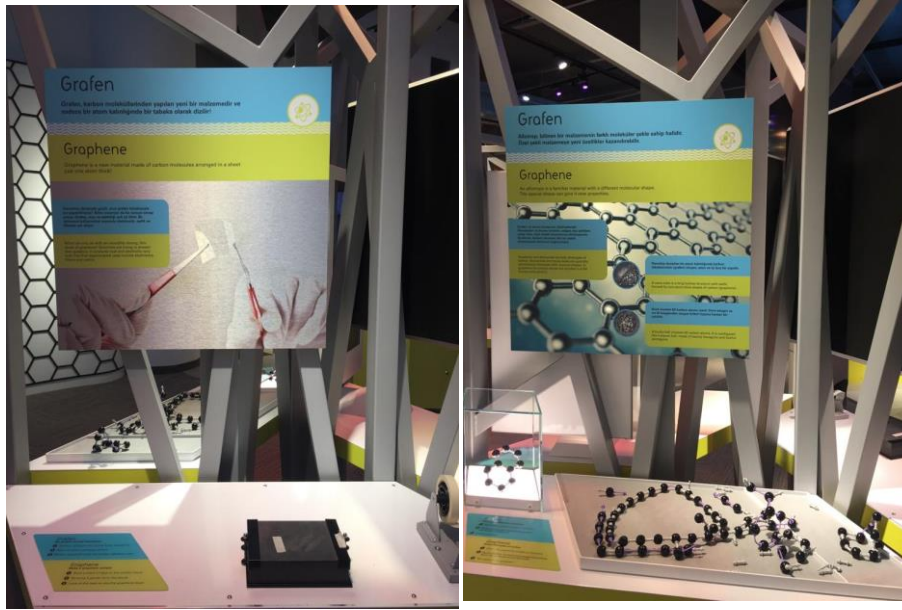
Tablo 34.

Robotlar Etkinlik Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Robotik Cerrahı, Minik Robotlar, Sohbet Robotu, Aşçı Robot (Senin Robotun), Altınay HSR-4, İnsansı Robotlar, Robot Arena, Robot Baxter	Robotlarla ilgili 12 sergi düzenegi vardır.	Fizik bilimi, teknoloji, mühendislik, kodlama.	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklerle örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Fizik, mühendislik ve teknoloji birbirinden ayrılması güç kavramlardır. Mühendislik, sorunlara çözüm ararken fizik biliminden ve diğer bilimlerden yararlanır; teknolojiyi kullanır ve hatta teknolojiyi geliştirir. Bu süreçte fizikteki gelişmeler teknolojiyi, teknolojiye gelişmeler de fizikteki çalışmaları hızlandırır. (MEB,2018). Fizik bilimi teknoloji ile doğrudan ilgilidir.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

Grafen Etkinliği Analiz Tablosu

“Grafen” adlı etkinlik Şekil 26’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide grafenin nereden ortaya çıktığını anlatılır ve bir grafen örneği vardır. İki mucit tarafından kalın karbon tabakasına bir bandı yapıştırıp tekrar çektiğinde üzerinde bir tabaka olduğu gözlemlenmiştir. Bandı bin kez açıp kapattıklarında ince bir tabaka elde etmiş ve bu tabakanın iletken olduğu keşfedilmiştir. 0,58 nanometre karbon tabakası bal peteği görünümünde olduğunu ve o yüzeyinde iletken olduğu gözlemlenmiştir. Bugün ise katlanabilir ekranda kullanımı sağlanmaktadır. Uygulama ekranı yanında bilgilendirme afişleri vardır. Etkinlikte malzeme ve bilgilendirmenin yanında atomik yapısında modeli vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 26. Grafen etkinliği

“Grafen” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 29’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Grafen” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre “yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji, nanoteknoloji, nanobilim” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER.”, 9. Sınıf “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji.” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji”,
- 12.sınıf “nanoteknoloji, nanobilim”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4. Enerji”
- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.”,
- “12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.”,
- “12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar.”,
- “12.6.4.2. Nanomalzemelerin temel özelliklerini açıklar. “

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.5.1., 12.6.4.3., 12.6.4.1, 12.6.4.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 35’de

Tablo 35.

Grafen Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Grafen (Graphene)	Sergide grafenin nereden ortaya çıktığını anlatılır ve bir grafen örneği vardır. İki mucit tarafından kalın karbon tabakasına bir bandı yapıştırıp tekrar çektiğinde üzerinde bir tabaka olduğu gözlemlenmiştir. Bandı bin kez açıp kapattıklarında ince bir tabaka elde etmiş ve bu tabakanın iletken olduğu keşfedilmiştir. 0,58 nanometre karbon tabakası bal peteği görünümünde olduğunu ve o yüzeyinde iletken olduğu gözlemlenmiştir. Bugün ise katlanabilir ekranda kullanımı sağlanmaktadır.	Yenilenebilir enerji, yenilenemez nanoteknoloji, nanobilim,	9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir. 12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojiideki kullanım alanlarına örnekler verir. 12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar. 12.6.4.2. Nanomalzemelerin temel özelliklerini açıklar.	9.4.5.1. a) Enerji kaynaklarının maliyeti, erişilebilirliği, üretim kolaylığı, toplum, teknoloji ve çevresel etkileri göz önünde bulundurulur. 12.6.4.3. Nanomalzemelerin bilim ve teknolojinin gelişimine etkisi vurgulanır. 12.6.4.1. a) Fizik bilimi ile nanobilim ve nanoteknolojinin ilişkisi üzerinde durulur. b) Fonksiyonel ve doğal nanoyapılara sahip sistemlere örnekler verilir. 12.6.4.2. Malzemelerin nano boyutlara indirilmesi durumunda yeni özellikler kazandıkları vurgulanır.	Grafen maliyet açısından henüz kullanılamasa da verimi ile teknolojiye büyük avantajlar sağlar. Grafen nano boyutlarla oluşturulmuş yenilenebilir enerji kaynağıdır.	9.4 Enerji 12.6 Modern Fizikğin Teknoloji Uygulamaları

sunulmuştur. Böylece “Grafen” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Grafen” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” ve 9. Sınıf “Enerji” konularındaki Tablo 35’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

İlginç Malzemeler Etkinliği

“İlginç Malzemeler” sergisi Şekil 27’de verilmiştir. Sergi “İlginç Malzemeler” adı altında 3 malzeme tanıtmaktadır. Bunlar:

- Ferromanyetik Sıvı
- Aeorojel
- Nitinol

Şekil 26’daki sergide üç malzeme ayrı ayrı anlatılıp hangi kavram ve kazanımlara ulaşıldığı hakkında yorum yapılmıştır. Tablo 36’da “İlginç Malzemeler” sergisinin üç malzemesinin de analiz tablosudur.



Şekil 27. İlginç malzemeler etkinliği

Saha notlarına göre üç malzemenin bir örneği, atomik yapısının modeli ve özelliklerini anlatan bilgilendirme afişi vardır. Malzemelerin özellikleri şu şekildedir:

- Ferromanyetik Sıvı: Uçak yakıtlarında, uçak yükselirken yer çekimi azaldığında yakıtın yaptığı ağırlığı engellemek için kullanılmaktadır. Ayrıca bir ilaç vücutta nereye gitmek istiyorsa o tarafa yönlendirilip tedavide kullanıldıktan sonra hızlıca atılması üzerinde çalışıldığı örneği belirtilmektedir. Mıknatısları hareket ettirip sergi gözlenmektedir.
- Aeorojel: Astronotların kıyafetlerinde kullanılmaktadır. Malzeme maliyeti azaldığında ısınmak için kullanılacağından bahsedilmektedir. Sergi düzeneğinde ısı uygulamak için düğmeye basılır, kutudaki sıcaklığın nasıl yükseldiği gözlemlenmektedir
- Nitinol: Hafızası olan bir metal alaşımdır. Cerrahlar tıkanmış damarı tamir ederken bu tellerden kullanır. İlk sıcaklığını ısıtıldığında ve sonrasında hatırlar.

“İlginç Malzemeler” etkinliği analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 36’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “İlginç Malzemeler” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “nanoteknoloji, nanobilim, teknoloji” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıfta “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “nanoteknoloji, nanobilim”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

Tablo 36.

İlginç Malzemeler

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinliğinin öğretim programında karşıladığı anahtar kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
İlginç Malzemeler	Sergide üç malzeme vardır. Ferromanyetik Sıvı: Uçak yakıtlarında, uçak yükselirken yer çekimi azaldığında yakıtın yaptığı ağırlığı engellemek için kullanılmaktadır. Ayrıca bir ilaç vücutta nereye gitmek istiyorsa o tarafa yönlendirilip tedavide kullanıldıktan sonra hızlıca atılması üzerinde çalışıldığı örneği belirtilmektedir. Mıknatısları hareket ettirip sergi gözlenmektedir. Aeorojel: Astronotların kıyafetlerinde kullanılmaktadır. Malzeme maliyeti azaldığında ısınmak için kullanılacağından bahsedilmektedir. Sergi düzeneğinde ısı uygulamak için düğmeye basılır, kutudaki sıcaklığın nasıl yükseldiği gözlemlenmektedir Nitinol: Hafızası olan bir metal alaşımdır. Cerrahlar tıkanmış damarı tamir ederken bu tellerden kullanır. İlk sıcaklığını ısıtıldığında ve sonrasında hatırlar.	nanoteknoloji, nanobilim. teknoloji	12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar 12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.	12.6.4.3. Nanomalzemelerin bilim ve teknolojinin gelişimine etkisi vurgulanır. 12.6.4.1. a) Fizik bilimi ile nanobilim ve nanoteknolojinin ilişkisi üzerinde durulur. b) Fonksiyonel ve doğal nanoyapılara sahip sistemlere örnekler	Maddenin moleküler moleküler yapısını keşfederek geleceğe daha yararlı malzemeler elde edilmiştir.	12.6. Modern Fiziğin Teknoloji Uygulamalar 1

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.6.4.1. Nanomalzemelerin teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.”,
- “12.6.4.3. Nanobilimin temellerini açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

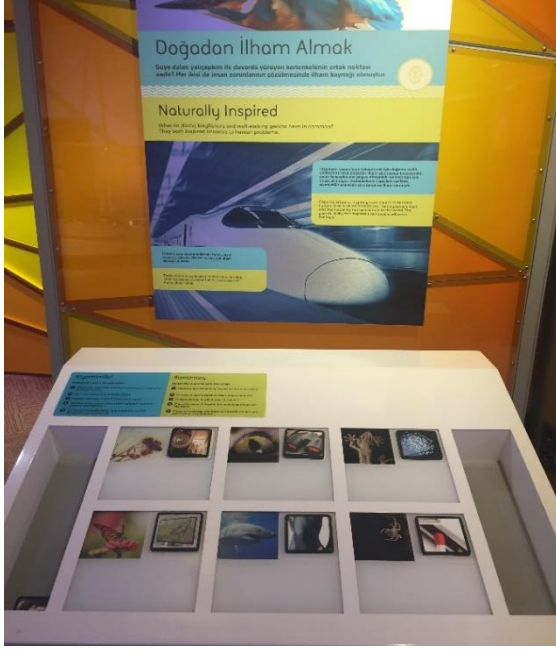
Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.6.4.1.,12.6.4.3” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 36’da sunulmuştur. Böylece “İlginç Malzemeler” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “İlginç Malzemeler” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “12.6 Modern Fiziğin Teknoloji Uygulamaları” konusu Tablo 36’da belirtilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Doğadan İlham Almak Etkinliği

“Doğadan İlham Almak” adlı etkinlik Şekil 28’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide verilen örnek materyali ilgili resim ile eşleştirerek oyunu oynanmaktadır. Masa üzerindeki materyal örneğini masadaki eşleşen resim yanına yerleştirilir. Eşleşme doğru ise ışık yanacak ve bir açıklama ekrana gelecektir. Örneğin; hızlı tren ve kuş gagasının eşleştirilmesi sonucu yeşil ışık yanmaktadır. Hızlı trenin sürtünme kuvvetini azaltmak için kuş gagasından esinlenildiği anlatılmak istenir. Uygulama ekranı yanında bilgilendirme afişleri ve talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Doğadan İlham Almak” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 37’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Doğadan İlham Almak” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “biyomimikri, nanoteknoloji, nanobilim” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 28. Doğadan ilham almak etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “nanoteknoloji, nanobilim”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar.”,
- “12.6.4.2. Nanomalzemelerin temel özelliklerini açıklar.”,
- “12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Tablo 37

Doğadan İlham Almak Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Doğadan İlham Almak: Biyomimikri	Sergide materyali resim ile eşleştirerek oyunu oynanmaktadır. Masa üzerindeki materyal örneğini masadaki eşleşen resmin yanına yerleştirin. Eşleşmeniz doğru ise ışık yanacak ve bir açıklama göreceksiniz. Örneğin; hızlı tren ve kuş gagasının eşleştirilmesi sonucu yeşil ışık yanmaktadır.	Biyomimikri, nanoteknoloji, nanobilim	12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar. 12.6.4.2. Nanomalzemelerin temel özelliklerini açıklar. 12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojiye kullanım alanlarına örnekler verir.	12.6.4.1. a) Fizik bilimi ile nanobilim ve nanoteknolojinin ilişkisi üzerinde durulur. b) Fonksiyonel ve doğal nanoyapılara sahip sistemlere örnekler verilir. 12.6.4.2. Malzemelerin nano boyutlara indirilmesi durumunda yeni özellikler kazandıkları vurgulanır. 12.6.4.3. Nanomalzemelerin bilim ve teknolojinin gelişimine etkisi vurgulanır.	Maddenin moleküler yapıyı keşfederek geleceğe daha yararlı malzemeler elde edilmiştir.	12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.6.4.2., 12.6.4.3” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 37’de sunulmuştur. Böylece “Doğadan İlham Almak” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Doğadan İlham Almak” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” konularındaki Tablo 37’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Atomik Yapılar Etkinliği

Atomik Yapılar” adlı etkinlik Şekil 29’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide verilen örnek atomik yapılar adı altında üç yapı vardır: Seramik, metal ve polimer. Sergide bu yapıların atomik kristal modelleri vardır. Sergilenen atomik yapılara hem bir örnek verilmiş hem de atom yapıları modellenmiştir. Örnekleri gözlem yolu ile dokunabilecek şekilde incelenebilmektedir. Sergi yanında bilgilendirme afişleri vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 29. Atomik yapılar etkinliği

“Atomik Yapılar” adlı etkinliğin BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 38’de sunulmuştur. 8 “Atomik Yapılar” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “fizik bilimi,

nanoteknoloji, nanobilim” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER” ve 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 3 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “nanoteknoloji, nanobilim”
- 9.sınıf “fizik bilimi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”
- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar.”
- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.6.4.1., 9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 38’de sunulmuştur. Böylece “Atomik Yapılar” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Atomik Yapılar” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Atomik Yapılar” ve 9.1 “Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 38’de verilen kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 38.

Atomik Yapılar Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılın kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Atomik Yapılar	Sergide atomik yapılar adı altında üç yapı vardır: Seramik, metal ve polimer. Sergide bu yapıların atomik kristal modelleri vardır. Hem bir örnek hem de atom yapıları modellenmiştir. Örnekleri gözlem yolu ile dokunabilecek şekilde incelenebilmektedir.	Fizik bilimi, nanoteknoloji, nanobilim	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	9.1.2.1. a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklerle örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir	Fiziğin alt dalları olan atom fiziğini yansıtmaktadır. Teknoloji ve mühendislik alanlarını ise doğrudan ilgilendirir. Malzemenin moleküler yapısından bahsederken atomik yapıdakilerin geliştirilerek gelecekte maliyeti az ama kullanışlı yeni ürünler ortaya koyulacağı söylenmiştir.	9.1
			12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar.	12.6.4.1. a) Fizik bilimi ile nanobilim ve nanoteknolojinin ilişkisi üzerinde durulur. b) Fonksiyonel ve doğal nanoyapılara sahip sistemlere örnekler verilir		12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

Yarış Bisikletleri Etkinliği

“Yarış Bisikletleri” adlı etkinlik Şekil 30’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide dört malzemeden yapılmış bisiklet modeli vardır. Sergi önünde ise bisiklet materyallerinden özdeş parçalar bulunmaktadır. Materyalin bir parçasını tartıya koyup kütlelerini ölçerek aralarındaki farkı analiz ederken orada bulunan çubuk şeklindeki kola kuvvet uygulayarak ne kadar büküldüğü gözlemlenmektedir. Her bir materyal bu şekilde incelenmektedir. Hangi malzeme daha kullanışlıdır beyin fırtınası yapmaya sevk etmektedir. Örnekleri gözlem yolu ile dokunabilecek şekilde incelenebilmektedir. Sergi yanında bilgilendirme afişleri vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 30. Yarış bisikletleri etkinliği

“Yarış Bisikletleri” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 39’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Yarış Bisikletleri” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Tablo 39.

Yarış Bisikletleri Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Yarış Bisikletleri	Sergide dört malzemenin yapılmış bisiklet modeli vardır. Sergi önünde ise bisiklet materyallerinden özdeş parçalar bulunmaktadır. Materyalin bir parçasını tartıya koyup kütlelerini ölçerek aralarındaki farkı analiz ederken orada bulunan çubuk şeklindeki kola kuvvet uygulayarak ne kadar büküldüğü gözlemlenmektedir. Her bir materyal bu şekilde incelenmektedir. Hangi malzeme daha kullanışlıdır beyin fırtınası yapmaya sevk etmektedir. Örnekleri gözlem yolu ile dokunabilecek şekilde incelenebilmektedir.	Kütle, hacim, öz kütle, dayanıklılık.	9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.	9.2.2.1. Düzgün geometrik şekilli cisimlerden küp, dikdörtgenler prizması, silindir ve kürenin kesit alanının hacme oranı dışında dayanıklılık kavramı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	Sergide dört çeşit malzemenin yapılmış bisikletler vardır. Serginin konusu her malzemenin kendine özgü güçlü ve zayıf yönleri var olduğu yönündedir. Gözlemcilerin malzemeleri deneyerek yorum yapmalarını istemektedir. Sergide çelik, bambu, karbon fiber ve ahşap malzemenin yapılmış bisikletler vardır. “Çelik, sağlamdır ve üretimi kolaydır. Uzun süre dayanan sağlam bir bisiklettir fakat ağır olduğu için yarışa katılamaz. Bambu, çok hızlı yetilen bir malzemedir. Çevre dostu olması çevreyi korumanın iyi bir yoludur fakat malzeme olarak bisiklet parçalarını birleştirmekte oldukça zordur. Karbon fiber, hafif ve serttir. Yarış kazanılabilir fakat çok pahalıdır. Ahşap, maliyeti düşük ve temini kolaydır fakat çabuk kırılabilir.” Şeklinde yorumlar yapılabilir.	9.2. Madde ve Özellikler

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık, yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi, kılcalılık” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.2 Madde ve Özellikleri”

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.”

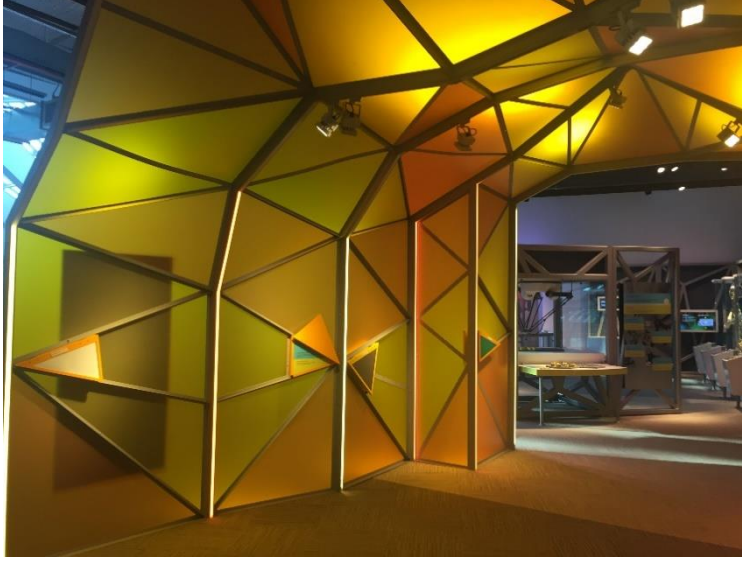
kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.2.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 39’da sunulmuştur. Böylece “Yarış Bisikletleri” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Yarış Bisikletleri” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.2 “Madde ve Özellikleri” konularındaki Tablo 39’da verilen “9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.” kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Dokunma Tüneli Etkinliği

“Dokunma Tüneli” adlı etkinlik Şekil 31’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide bir tünel ve bu tünelin iç-dış duvarlarında ise toplamda dokuz materyal vardır. Materyal ve kapağı olan bir açıklama tablosu yan yana yer almaktadır. Dokun-tahmin et şeklinde bir oyun sunulmaktadır. Dokunulan materyallerin nerede kullanıldığı örneklendirilmiştir. Örnekleri gözlem yolu ile dokunabilecek şekilde incelenebilmektedir. Bilgilendirme afişi vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 31. Dokunma tüneli etkinliği

“Dokunma Tüneli” adlı etkinliğin analizi Diyagramı BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 40’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Dokunma Tüneli” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “kütle, hacim, özkütle,” dayanıklılık olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık, yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi, kılcallık” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.2 Madde ve Özellikleri”

Tablo 40.

Dokunma Tüneli Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Dokunma Tüneli	Sergide bir tünel ve bu tünelin iç-dış duvarlarında ise toplamda dokuz materyal vardır. Materyal ve kapağı olan bir açıklama tablosu yan yana yer almaktadır. Dokun-tahmin et şeklinde bir oyun sunulmaktadır. Dokunulan materyallerin nerede kullanıldığı örneklendirilmiştir.	Kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık.	9.2.2.1.Dayanıklılık kavramını açıklar.	9.2.2.1. Düzgün geometrik şekilli cisimlerden küp, dikdörtgenler prizması, silindir ve kürenin kesit alanının hacme oranı dışında dayanıklılık kavramı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	Dayanıklılığı malzemelere göre açıklatr.	9.2. Madde ve Özellikleri

konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.2.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 40’da sunulmuştur. Böylece “Dokunma Tüneli” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Dokunma Tüneli” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.2 “Madde ve Özellikleri” konularındaki Tablo 40’da verilen “9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.” kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Güneş Panelleri Etkinliği

“Güneş Panelleri” adlı etkinlik Şekil 32’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre Sergide polikristal, monokristal ve ince film kullanılarak üç farklı güneş paneli yapılmıştır. İki öğrenci ayçiçeğinden esinlenerek panelin üzerine iki ışık sensörü yerleştirilip güneş nereye giderse panelin oraya yönelmesini sağlamıştır. Gün içerisinde güneşin karşısında olduğu sürece yüksek verim aldığını söyleyerek güneş nereye giderse oraya yönelen paneller güneş panelinin verimliliğini artırdığı gözlemlenir. Sergide ışığın açılarını değiştirerek gözlem yapılmaktadır. Fanın hızının değişimi ve voltmetre üzerindeki değeri kontrol edilerek gözlem yapılır. Bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Güneş Panelleri” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 41’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Güneş Panelleri” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, biyomimikri, yenilenemez enerji, güneş pili, süper

iletken” olmak üzere toplam 8 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 32. Güneş panelleri etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” ve 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 7 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim”
- 12.sınıf “güneş pili, süper iletken”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4. Enerji”.

Tablo 41.

Güneş Panelleri Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Güneş Panelleri	Sergide polikristal, monokristal ve ince film kullanılarak üç farklı güneş paneli yapılmıştır. İki öğrenci ayçiçeğinden esinlenerek panelin üzerine iki ışık sensörü yerleştirilip güneş nereye giderse panelin oraya yönelmesini sağlamıştır. Gün içerisinde güneşin karşısında olduğu sürece yüksek verim aldığını söyleyerek güneş nereye giderse oraya yönelen paneller güneş panelinin verimliliğini artırdığı gözlemlenir. Sergide ışığın açılarını değiştirerek gözlem yapılmaktadır. Fanın hızının değişimi ve voltmetre üzerindeki değeri kontrol edilerek gözlem yapılır.	Enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir biyomimikri, enerji, yenilenemez enerji, güneş pili, süper iletken	9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir. 12.6.2.4. Güneş pillerinin çalışma teklini açıklar. 12.6.2.5. Güneş pillerinin kullanıldığı günlük hayatı kolaylaştıran sistem tasarlar.	9.4.5.1. a) Enerji kaynaklarının maliyeti, erişilebilirliği, üretim kolaylığı, toplum, teknoloji ve çevresel etkileri göz önünde bulundurulur. b) Enerji kaynaklarını tasarruflu kullanmanın gerekliliği vurgulanır. 12.6.2.4. a) Yapı elemanlarının özelliklerinin detaylarına girilmez. b) Güneş pillerinin günümüzdeki ve gelecekteki yerinin tartışılması sağlanır. 12.6.2.5. Öğrencilerin yapmış oldukları tasarımın ülke ekonomisine ve çevreye sağlayacağı katkıları açıklamaları sağlanır.	Sergide anlatılan güneş panelleri ile ilgili yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi ve gerekliliği gözlemlenir. Yenilenemez enerji kaynaklarının hızla tükendiği ve çevre sorunlarına sebep olduğu, yenilenebilir enerji kaynaklarının öneminden bahsedilir. Güneş pillerinin çalışma prensibi, fotovoltaik hücreler nasıl çalışır sorusunun cevabı ve güneş panelinin önemi gözlemlenir. İki öğrencinin tasarladığı güneş paneli verimi artırır.	9.4. Enerji 12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.”,
- “12.6.2.4. Güneş pillerinin çalışma tekniğini açıklar.”
- “12.6.2.5. Güneş pillerinin kullanıldığı günlük hayatı kolaylaştıran sistem tasarlar.”

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

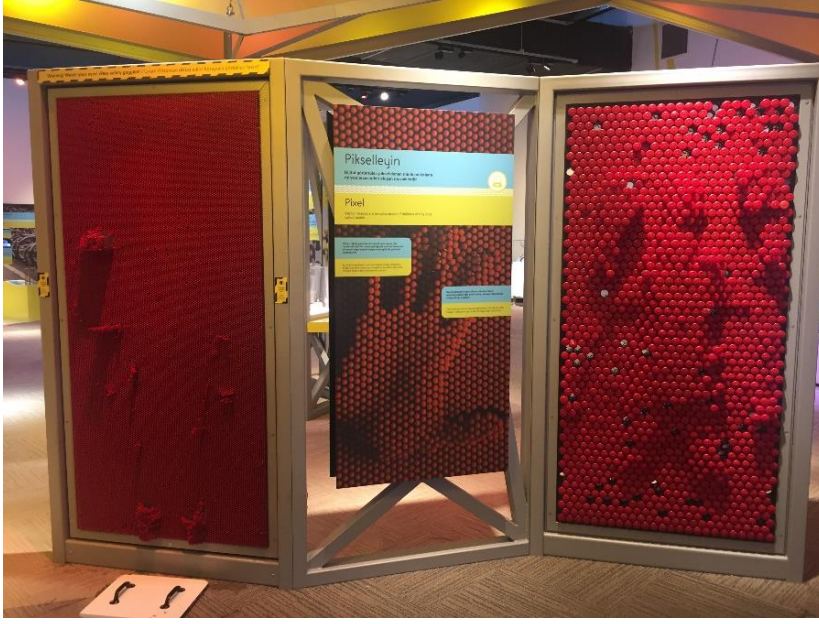
Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.5.1.,12.6.2.5.,12.6.2.4” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 41’de sunulmuştur. Böylece “Güneş Panelleri” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Güneş Panelleri” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 “Enerji” ve 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” konularındaki Tablo 41’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Pikselleyin Etkinliği

“Pikselleyin” adlı etkinlik Şekil 33’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide bir modelleme yapılmıştır. Aynı boy plastik çubuklardan yapılan bir düzenek ile herhangi bir iz bırakarak ortaya kendi görüntünüzü çıkartabilirsiniz. Görüntü ortaya çıkarken en ufak boyutu ile nasıl meydana geldiğini anlatmaktadır. Bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Hesaplama yapılmaz.

“Pikselleyin” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 42’de sunulmuştur. Pikselleyin” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “görüntüleme teknolojisi, pozlama, çözünürlük, lens” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 33. Pikselleyin etkinliği

Öğretim programındaki anahtar 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “görüntüleme teknolojisi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 12.6.1.2. LCD ve plazma teknolojilerinde fizik biliminin yerini açıklar.
- 12.6.1.1.Görüntüleme cihazlarının çalışma prensiplerini açıklar.

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.6.1.2.,

Tablo 42.

Pikselleyin Etkinliği Analiz Tablosu

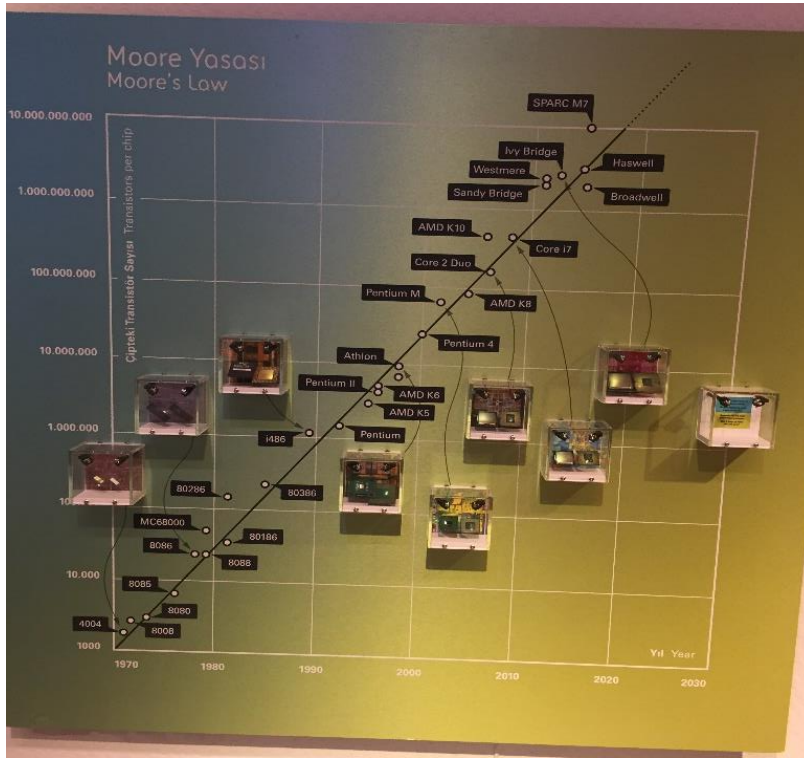
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Pikselleyin,	Sergide bir modelleme yapılmıştır. Aynı boy plastik çubuklardan yapılan bir düzenele iz bırakarak ortaya kendi görüntünüzü çıkartabilirsiniz. Görüntü ortaya çıkarken en ufak boyutu ile nasıl meydana geldiğini anlatmaktadır.	Görüntüleme teknolojisi, pozlama, çözünürlük lens.	12.6.1.2. LCD ve plazma teknolojilerinde fizik biliminin yerini açıklar. 12.6.1.1.Görüntüleme cihazlarının çalışma prensiplerini açıklar.	12.6.1.1. a) Öğrencilerin röntgen, MR, PET, tomografi, ultrason, radarlar, sonar, termal kameralar ile ilgili araştırmalar yaparak bu teknolojilerin oluşturulmasında fiziğin rolünü sorgulamaları sağlanır. b) Görüntüleme cihazlarının (röntgen, MR, PET, tomografi, ultrason, radarlar, sonar, termal kameralar) çalışma ilkelerine kısaca değinilir.	Dijital görüntüler, piksel denen minik noktaların milyonlarcasından oluşan mozaiklerdir. Santimetre başına düşen piksel arttıkça, görüntü netleşir. Net görüntünün, yüksek çözünürlüğe sahip olduğu söylenir. LCD ve plazma teknolojinin temelini açıklar. Transistörlerin birleşerek yeni işlemcilerin hızını katlayacağından bahsedilir. Moore Kanunu anlatılır.	12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

12.6.1.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 42’de sunulmuştur. Böylece “Pikselleyin” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Pikselleyin” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” konularındaki Tablo 42’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Moore Kanunu Etkinliği

“Moore Kanunu” adlı etkinlik Şekil 34’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre Sergide bir afiş üzerinden işlemcilerden, transistördeki işlemci sayısından bahsedilmektedir. İlk bilgisayar ciplerinde sadece birkaç transistör bulunuyorken bugün milyarlarcasının bulunması konu alınmıştır ve Moore Kanunu afiş üzerinde anlatılmaktadır. Serginin bilgilendirme afişi vardır. Hesaplama yapılmaz.



Şekil 34. Moore kanunu etkinliği

“Moore Kanunu” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 43’de sunulmuştur. “Moore Kanunu” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “yarı iletken, diyot, transistör” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 3 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “yarı iletken, diyot, transistör”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.6.2.2. Yarı iletken malzemelerin teknolojideki önemini açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.6.2.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 43’de sunulmuştur. Böylece “Moore Kanunu” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Moore Kanunu” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” konularındaki Tablo 43’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

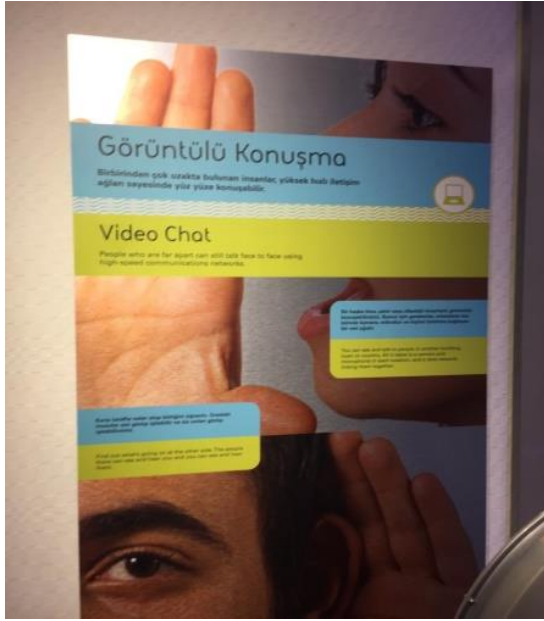
Tablo 43.

Moore Kanunu Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Moore Kanunu	Sergide bir afiş üzerinden işlemcilerden, transistördeki işlemci sayısından bahsedilmektedir. İlk bilgisayar ciplerinde sadece birkaç transistör bulunuyorken bugün milyarlarcasının bulunması konu alınmıştır ve Moore Kanunu afiş üzerinde anlatılmaktadır.	Yarı iletken, diyot, transistör	12.6.2.2. Yarı iletken malzemelerin teknolojidaki önemini açıklar.	12.6.2.2. a) Diyot ve transistörlerin işlevi verilir, çeşitlerine girilmez. b) Öğrencilerin kumun bir elektronik devre elemanı hâline gelme sürecini araştırmaları ve paylaşmaları sağlanır.	Transistörlerin birleşerek yeni işlemcilerin hızını katlayacağından bahsedilir. Moore Kanunu anlatılır.	12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

Görüntülü Görüşme Etkinliği

“Görüntülü Görüşme” adlı etkinlik Şekil 35’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre birbirinden uzakta olan insanların hızlı bir şekilde birbirini görerek iletişim kurabileceklerinden bahsediyor. Her gün KBM girişinde bulunan bir televizyonda görüntü sağlanarak “Konya Kelebekler Vadisi” ile görüntülü bağlantı kurulur. Serginin bilgilendirme afişi ise bu galeride asılı bulunmaktadır.



Şekil 35. Görüntülü görüşme

“Görüntülü Görüşme” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 44’de sunulmuştur. “Görüntülü Görüşme” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “görüntüleme teknolojisi, iletişim, bağlantı, uydu” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

Tablo 44.
Görüntülü Görüşme Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Görüntülü görüşme	Sergide birbirinden uzakta olan insanların hızlı bir şekilde birbirini görerek iletişim kurabileceklerinden bahsediyor. Her gün KBM girişinde bulunan bir televizyonda görüntü sağlanarak “Konya Kelebekler Vadisi” ile görüntülü bağlantı kurulur.	Görüntüleme teknolojisi, iletişim, bağlantı, uydu	12.6.1.2. LCD ve plazma teknolojilerinde fizik biliminin yerini açıklar.		İnsanlar kullandıkları aktif haberleşme cihazlarında ekran teknolojisi ile büyük oranda etkileşim içindedirler.	12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

- 12.sınıf “görüntüleme teknolojisi,”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.6.1.2. LCD ve plazma teknolojilerinde fizik biliminin yerini açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.6.1.2” gibi verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 44’de sunulmuştur. Böylece “Görüntülü Görüşme” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Görüntülü Görüşme” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” konularındaki Tablo 44’de verilen kazanımı ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Fiber Optik Etkinliği

“Fiber Optik” adlı etkinlik Şekil 36’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre Sergide iki cihaza bağlanmış fiber optik kablolar bulunmaktadır. Cihazdan sinyaller, müzik ve ışık fiber optik kablolar sayesinde iletilmektedir. Müzik sinyalinin masanın üzerinden hoparlöre nasıl ilerlediği ve sinyal önüne bir engel koyulduğunda müziğin duyulması konusunda gözlem yapılmaktadır. Bilgilendirme afişi vardır.

“Fiber Optik” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 45’de sunulmuştur. “Fiber Optik” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “görüntüleme teknolojisi, LASER” olmak üzere toplam 2 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 36.Fiber optik kablolar

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, diyot, transistör, LED, güneş pili, süper iletken, nanoteknoloji, nanobilim, LASER” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “görüntüleme teknolojisi, LASER”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.6 Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.6.5.2. LASER ışınlarının teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Tablo 45.

Fiber Optik Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Fiber Optik Kablo	Sergide iki cihaza bağlanmış fiber optik kablolar bulunmaktadır. Cihazdan sinyaller, müzik ve ışık fiber optik kablolar sayesinde iletilmektedir. Müzik sinyalinin masanın üzerinden hoparlöre nasıl ilerlediği ve sinyal önüne bir engel koyulduğunda müziğin duyulması konusunda gözlem yapılmaktadır.	Görüntüleme teknolojisi, LASER	12.6.5.2. LASER ışınlarının teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.		Fiber optik haberleşmelerde kullanılır.	12.6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.6.5.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 45’de sunulmuştur. Böylece “Fiber Optik” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Fiber Optik” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” konularındaki Tablo 45’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Evrenimiz Galerisi

Galeride 21 sergi fizik bilimi ile ilgili sergilerdir. Evrenimiz Galerisi ile ilgilenen sorumlu rehber bulunmaktadır. Bu galeride isteğe bağlı olarak rehberden anlatılması veya uygulanması istenilebilmektedir. Her serginin yanında bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Evrenimiz galerisine ilişkin bulgular verilirken öncelikli olarak sergi adı, fotoğraf, sergi açıklaması ardından etkinlik analiz tablosu sunulmuştur.

Evren Nasıl Oluştı? Etkinliği

“Evren nasıl oluştu?” adlı etkinlik Şekil 37’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergi girişindeki üç duvara projeksiyon aleti kullanılarak ‘Evren nasıl oluştu?’ sorusunu cevaplayan sinevizyon gösterisi bulunur.

“Evren nasıl oluştu?” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 46’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Evren Nasıl Oluştı?” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “ışın, büyük patlama, alt parçacık, antimadde, radyoaktivite, fisyon, füzyon” olmak üzere toplam 7 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır



Şekil 37. Evren nasıl oluştu? etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “atom, Bohr atom teorisi, enerji seviyesi, uyarılma, iyonlaşma, ısıma, büyük patlama, alt parçacık, antimadde, radyoaktivite, fisyon, füzyon” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 7 tanesini kapsamaktadır.. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “ısıma, büyük patlama, alt parçacık, antimadde, radyoaktivite, fisyon, füzyon”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.4 Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 12.4.2.1.Büyük patlama teorisini açıklar.
- 12.4.2.2. Atom altı parçacıkların özelliklerini temel düzeyde açıklar.
- 12.4.2.3. Madde oluşum sürecini açıklar.
- 12.4.2.4. Madde ve antimadde kavramlarını açıklar.

Tablo 46.

Evren Nasıl Oluştu? Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Evren Nasıl Oluştu?	Sergi girişindeki üç duvara projeksiyon aleti kullanılarak ‘Evren nasıl oluştu?’ sorusunu cevaplayan sinevizyon gösterisi bulunur.	Işıma, büyük patlama, alt parçacık, antimadde, radyoaktivite, fisyon, füzyon	12.4.2.1.Büyük patlama teorisini açıklar. 12.4.2.2. Atom altı parçacıkların özelliklerini temel düzeyde açıklar. 12.4.2.3. Madde oluşum sürecini açıklar. 12.4.2.4. Madde ve antimadde kavramlarını açıklar.	12.4.2.1 a) Evrenin oluşumu ve geleceğiyle ilgili farklı teorilerin de olduğu vurgulanır. b) Öğrencilerin büyük patlama teorisini destekleyen bilimsel çalışmaları araştırmaları ve araştırma sonuçlarını rapor olarak sunmaları sağlanır. c) Hubble Yasası’na değinilir. Matematiksel modeli verilmez. 12.4.2.2 a) Öğrencilerin atom altı parçacıkları standart model çerçevesinde tanımlamaları sağlanır. b) Korunum yasaları ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. c)Dört temel kuvvetin açıklanması sağlanır. 12.4.2.3. a) Atom altı parçacıklardan başlayarak madde oluşumunun modelle açıklanması sağlanır. b) Higgs bozonuna kısaca değinilir.	Video içeriğinde evrenin oluşu ve geleceği anlatılır. Atom altı parçacıklardan bahseder. Madde oluşumunu anlatır. Evren nasıl oluştu sorusunun cevabı ve ayrıntılarını içerir.	12.4 Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.4.2.1., 12.4.2.2., 12.4.2.3., 12.4.2.4” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 46’da sunulmuştur. Böylece “Evren Nasıl Oluştı?” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Evren Nasıl Oluştı?” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “12.4 Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite” konularındaki Tablo 46’da verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Güneş Sistemi Etkinliği

“Güneş Sistemi” adlı etkinlik Şekil 38’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergi girişinde Güneş Sistemi’nin modeli vardır.



Şekil 38. Güneş sistemi etkinliği

“Güneş Sistemi” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 41’da sunulmuştur. “Güneş Sistemi” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “ışınma, çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, kütle çekim kuvveti, Güneş Sistemi, gezegenler, meteor, gök taşı, asteroit” olmak üzere toplam 10 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “: çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, merkezci ivme, eylemsizlik momenti, açısal momentum, kütle çekim kuvveti” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 5 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “ışınma, çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, kütle çekim kuvveti”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.1 Çembersel Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 12.1.4.1. Yapay uydular, ay ve gezegenlerin hareketleri açıklanır.
- 12.1.4.2. Newton’ın Hareket Kanunları’nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler.
- 12.1.5.1. Kepler Kanunları’nı açıklar

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.1.4.1.,12.1.4.2., 12.1.5.1” açıklaması ve yapılan yorum Tablo 41’de sunulmuştur. Böylece “Güneş Sistemi” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Güneş Sistemi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “12.1 Çembersel Hareket” konularındaki Tablo 41’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 47.

Güneş Sistemi Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Güneş Sistemi	Sergide Güneş Sistemi'nin modeli vardır.	Işıma, çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, kütle çekim kuvveti, Güneş Sistemi, gezegenler, meteor, gök taşı, asteroit	12.1.4.1. Yapay uydular, ay ve gezegenlerin hareketleri açıklanır. 12.1.4.2. Newton'ın Hareket Kanunları'nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler. 12.1.5.1. Kepler Kanunları'nı açıklar.	12.1.4.1. a) Kütle çekim kuvvetine değinilir. Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez. b) Yapay uydular, ay ve gezegenlerin hareketleri açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez. 12.1.4.2. a) Öğrencilerin yerçekimi ivmesini; dünyanın yarıçapı ve kütlesi cinsinden ifade etmeleri sağlanır. c) Her kütlenin bir kütle çekim alanı oluşturduğu vurgulanır. 12.1.5.1. a) Matematiksel hesaplamalara girilmez. b) Galileo Galilei, Ali Kuşçu ve Uluğ Bey'in gök cisimleri ve gök cisimlerinin hareketleri ile ilgili çalışmalarına yer verilir.	Sergideki Güneş Sistemi modeli ile gezegenler, uydular, yapay uydular ve konumları gözlemlenir. Güneş'in etrafında dolanırken çekim kuvveti olduğu ve bu potansiyelin nereden geldiği açıklanır. Kepler Kanunları ile ilişkilendirebilir. Yerçekim ivmesi, çekim alanını gösteren kuvvet çizgilerini temsili gösterilmesi, kütle çekim alanı modelleme üzerinde anlatılabilir.	12.1 Çembersel Hareket

Uzay Teleskopları Etkinliği

“Uzay Teleskopları” adlı etkinlik Şekil 39’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergi girişinde Güneş Sistemi’nin modeli vardır.



Şekil 39. Uzay teleskopları etkinliği

Uzay Teleskopları” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 48’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Uzay Teleskopları” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşıliğı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”

Tablo 48.

Uzay Teleskopları Etkinliği Analiz Tablosu

Lise Fizik Öğretim Programında						
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
Uzay Teleskopları	Gök cisimlerini özellikle yıldızları incelemek için kullanılan cihazlar ve modelleri sergide bulunur.	Uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Uzay teleskobu ile yapay uyduların, ay ve gezegenlerin gözlemlenir.	9.1. Fizik Bilimine Giriş

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

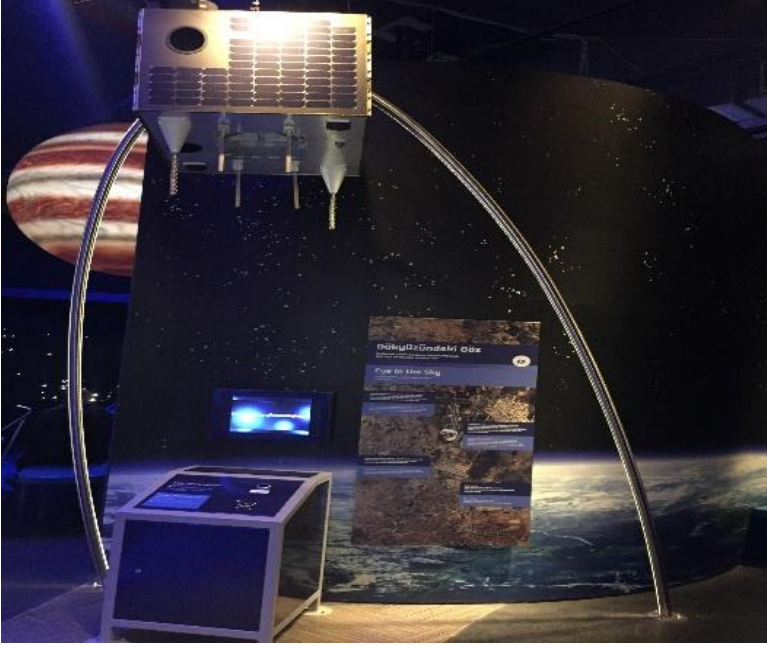
Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” açıklaması ve yapılan yorum Tablo 48’de sunulmuştur. Böylece “Uzay Teleskopları” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Uzay Teleskopları” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 48’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Gökyüzündeki Göz Etkinliği

“Gökyüzündeki Göz” adlı etkinlik Şekil 40’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre RASAT Dünya’ya dönük bir yer gözlem uydusudur. Bunun bir modellemesi sergilenmiştir. “Gökyüzündeki Göz” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 43’de sunulmuştur. “Gökyüzündeki Göz” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır.



Şekil 40. Gökyüzündeki göz etkinliği

Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” açıklaması ve yapılan yorum Tablo 43’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Gökyüzündeki Göz” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 43’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 49.

Gökyüzündeki Göz Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Gökyüzündeki Göz (RASAT)	RASAT Dünya'ya dönük bir yer gözlem uydusudur. Bunun bir modellenmesi sergilenmiştir.	Uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	RASAT dünyaya çevrilmiş bir uydudur. Fizik biliminin alt dallarıyla ilişkisini açıklayan mühendislik ve teknoloji ile ilgilidir.	9.1. Fizik Bilimine Giriş

Uzayda Ağırlık Etkinliği

“Uzayda Ağırlık” adlı etkinlik Şekil 41’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre “Başka dünyalarda ağırlığınız ne kadar olurdu?” sorusuna karşılık 6 farklı ortamda kütlelerimize uygulanan yer çekim kuvveti hesaplanır. Örneğin Dünya, Jüpiter, Ay gibi.



Şekil 41. Uzayda ağırlık etkinliği

“Uzayda Ağırlık” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 50’de sunulmuştur. “Uzayda Ağırlık” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “kütle çekim kuvveti, dengelenmiş yer çekimi ivmesi, ağırlık, kuvvet, dinamometre” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “: çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, merkezci ivme, eylemsizlik momenti, açısal momentum, kütle çekim kuvveti” ve 9. Sınıf “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet, net kuvvet, yer çekimi ivmesi, ağırlık, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etkitepki kuvvetleri” olup etkinliğin analizi sonucunda elde

edilen kavramların 3 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “dengelenmiş yer çekimi ivmesi”,
- 12.sınıf “kütle çekim kuvveti”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.3 Hareket ve Kuvvet”,
- “12.1.Çembersel Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.”,
- “12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.3.3.2., 12.1.4.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 50’de sunulmuştur. Böylece “Uzayda Ağırlık” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Uzayda Ağırlık” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “12.1 Çembersel Hareket” ve 9. Sınıf “Hareket ve Kuvvet” konularındaki Tablo 50’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 50.

Uzayda Ağırlık Etkinliği Analiz Tablosu

Lise Fizik Öğretim Programında						Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Uzayda Ağırlık	Başka dünyalarda ağırlığınız ne kadar olurdu? Sorusuna karşılık 6 farklı ortamda kütlelerimize uygulanan yer çekim kuvveti hesaplanır. Örneğin Dünya, Jüpiter, Ay gibi.	Kütle çekim kuvveti, dengelenmiş yer çekimi ivmesi, ağırlık, kuvvet, dinamometre	9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar. 12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar	9.3.3.2. c) Hesaplamalarda yatay düzlemde tek kütle ile sınırlı kalınır. Bileşenlere ayırma hesaplamalarına girilmez. ç) Yer çekimi ivmesi açıklanarak ağırlık hesaplamaları yapılır. 12.1.4.1.a) Kütle çekim kuvvetine değinilir. Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez. b) Yapay uydular, ay ve gezegenlerin hareketleri açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.	Ağırlığımız her ortamda sabit değildir. Kütle çekimi kuvvetinin ne kadar çektiğine bağlıdır. Örneğin Jüpiter gibi büyük bir gezegen Dünya'dan daha büyük bir kütle çekimine sahiptir.	9.3 Hareket ve Kuvvet 12.1. Çembersel Hareket

Yabancı Dünyalar Etkinliği

“Yabancı Dünyalar” adlı etkinlik Şekil 42’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre Samanyolu gökadasında kendi “güneşine” sahip olan yüzlerce gezegen vardır. Gökbilimcilerin gezegenleri nasıl buldukları, yıldızları keşifleri ve gözlemlmeleri anlatan bir sergidir.



Şekil 42. Yabancı dünyalar etkinliği

“Yabancı Dünyalar” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 51’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Yabancı Dünyalar” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “kütle çekim kuvveti, dengelenmiş yer çekimi ivmesi, ağırlık” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıf “: çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, merkezci ivme, eylemsizlik momenti, açısal momentum, kütle çekim kuvveti” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “kütle çekim kuvveti, yer çekimi ivmesi”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.1.Çembersel Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.1.5.1. Kepler Kanunları’nı açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.1.5.1” açıklaması ve yapılan yorum Tablo 51’de sunulmuştur. Böylece “Yabancı Dünyalar” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanım ve konu ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Yabancı Dünyalar” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “12.1 Çembersel Hareket” konusundaki Tablo 51’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 51.

Yabancı Dünyalar Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Yabancı Dünyalar	Samanyolu gökadasında kendi “güneşine” sahip olan yüzlerce gezegen vardır. Gökbilimcilerin gezegenleri nasıl buldukları, yıldızları keşifleri ve gözlemlmeleri anlatan bir sergidir.	Kütle çekim kuvveti, dengelenmiş yer çekimi ivmesi, ağırlık.	12.1.5.1. Kepler Kanunları’nı açıklar.	a) Matematiksel hesaplamalara girilmez. b) Galileo Galilei, Ali Kuşçu ve Uluğ Bey’in gök cisimleri ve gök cisimlerinin hareketleri ile ilgili çalışmalarına yer verilir.	Güneş sistemi dışındaki gezegen bulguları ve dışındaki kesinleşmiş gezegen sayılarını gözlemler.	12.1 Çembersel Hareket

İkili Kütle Çekim Kuyusu Etkinliği

Şekil 43’de verilen “İkili Kütle Çekim Kuyusu” etkinliğinde saha notlarına göre Kütle çekim kuyusuna bir cisim atılır ve yaygın yörünge türleri gözlemlenir. Dengeli dairesel yörünge, eliptik yörünge, alçak yörünge, dış döngü, sekiz çizerek yaptığı yörünge. Atılan top ortaya doğru eğimli ve delik olan kuyuya doğru yörüngeler çizer, karadeliğin basit bir örneğidir.



Şekil 43. İkili kütle çekim kuyusu

“İkili Kütle Çekim Kuyusu” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 52’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “İkili Kütle Çekim Kuyusu” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, yer çekimi ivmesi, ağırlık, eylemsizlik, açısal hız, merkezci kuvvet, kütle çekim kuvveti” olmak üzere toplam 12 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, referans noktası, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız,

ortalama hız, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet, net kuvvet, yer çekimi ivmesi, ağırlık, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki tepki kuvvetleri” ve 12. Sınıf “çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, merkezci ivme, eylemsizlik momenti, açısal momentum, kütle çekim kuvveti” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 11 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, yer çekimi ivmesi, eylemsizlik,”
- 12.sınıf “açısal hız, merkezci kuvvet, kütle çekim kuvveti”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.3. Kuvvet ve Hareket”
- “12.1 Çembersel Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.
- 9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.
- 12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.
- 12.1.4.2. Newton’ın Hareket Kanunları’nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler.

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.3.2.1., 9.3.3.1., 12.1.4.1., 12.1.4.2” kazanımların verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 52’de

Tablo 52.

İkili Kütle Çekim Kuyusu Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
İkili Kütle Çekim Kuyusu	Kütle çekim kuyusuna bir cisim atılır ve yaygın yörünge türleri gözlemlenir. Dengeli dairesel yörünge, eliptik yörünge, alçak yörünge, dış döngü, sekiz çizerek yaptığı yörünge. Atılan top ortaya doğru eğimli ve delik olan kuyuya doğru yörüngeler çizer, karadeliğin basit bir örneğidir	Öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi, ivme, kuvvet, kütle çekim kuvveti, yer çekimi ivmesi, ağırlık, eylemsizlik, açısal hız, merkezci kuvvet, kütle çekim kuvveti	9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar. 9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar. 12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar. 12.1.4.2. Newton'ın Hareket Kanunları'nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler	9.3.2.1 Kütle çekim kuvvetinin bağlı olduğu değişkenler verilir. 9.3.3.2. a) Net kuvvet, ivme ve kütle arasındaki matematiksel model verilir. b) Serbest cisim diyagramı üzerinde cisme etki eden kuvvetler gösterilir. Net kuvvetin büyüklüğü hesaplanarak yönü gösterilir. c) Hesaplamalarda yatay düzlemde tek kütle ile sınırlı kalınır. Bileşenlere ayırma hesaplamalarına girilmez. ç) Yer çekimi ivmesi açıklanarak ağırlık hesaplamaları yapılır. 12.1.4.1. a) Kütle çekim kuvvetine değinilir. Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez. b) Yapay uydular, ay ve gezegenlerin hareketleri açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez. 12.1.4.2. a) Öğrencilerin yerçekimi ivmesini; dünyanın yarıçapı ve kütlesi cinsinden ifade etmeleri sağlanır. c) Her kütlenin bir kütle çekim alanı oluşturduğu vurgulanır.	Kütle çekim kuvveti temas gerektirmeyen kuvvettir. Kütle çekim kuvveti nesneleri birbirine doğru çeker. Dünya'nın sürekli Güneş etrafında dolanmasını sağlayan ve bizi yerde tutan kuvvet kütle çekim kuvvetidir. Evrende kütlesi olan her şey birbirine çekme kuvveti uygular. Çekim kuyusuna atılan topun bir kütlesi vardır ve merkezdeki çekim alanına doğru yörüngeler çizer. Her kütle bir kütle çekim alanı oluşturur. Dünya, oluşturduğu kütle çekim alanıyla; yüzeyinde, içinde ve çevresinde bulunan cisimlere kütle çekim kuvveti uygular.	9.3. Hareket ve Kuvvet 12.1 Çembersel Hareket

sunulmuştur. Böylece “İkili Kütle Çekim Kuyusu” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “İkili Kütle Çekim Kuyusu” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.3 Kuvvet ve Hareket” ve 12. Sınıf “Çembersel Hareket” Tablo 52’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Sırt Roketi Etkinliği

“Sırt Roketi” adlı etkinlik Şekil 44’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sırt roketi simülasyonu vardır.



Şekil 44. Sırt roketi etkinliği

“Sırt Roketi” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 53’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Sırt Roketi” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, bilim araştırma merkezi” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Tablo 53.

Sırt Roketi Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Sırt Roketi	Sırt roketi simülasyonu vardır..	Uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, bilim araştırma merkezi .	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	9.1.2.1 a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklerle örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Savunma; uzay ve roket sanayisi, yüksek enerji ve plazma fiziğinin uygulama alanlarındandır.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi, bilim araştırma merkezi”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

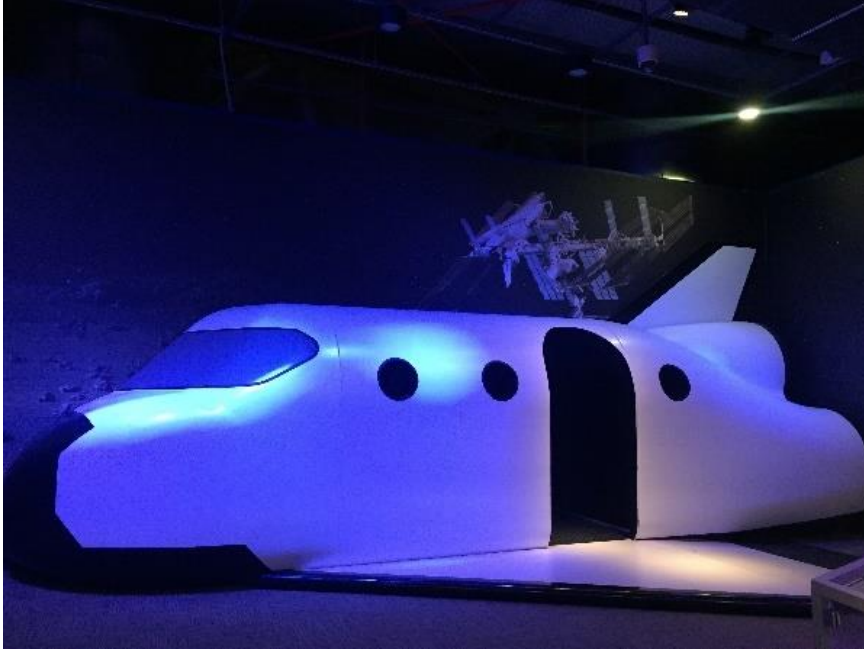
kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 53’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Sırt Roketi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 53’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Uzay Mekiği Etkinliği

“Uzay Mekiği” adlı etkinlik Şekil 45’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre simülasyon ile Uzay’da yolculuk yapılır. “Uzay Mekiği” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 54’de sunulmuştur. “Uzay Mekiği” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, bilim araştırma merkezi” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 45. Uzay mekiği etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi, bilim araştırma merkezi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür. .

Tablo 54.

Uzay Mekiği Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Uzay Mekiği	Simülasyon ile Uzay'da yolculuk yapılır.	Uydu, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, bilim araştırma merkezi .	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	9.1.2.1 a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Savunma; uzay ve roket sanayisi , yüksek enerji ve plazma fiziğinin uygulama alanlarındandır.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 54’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Uzay Mekiği” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 54’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Uluslararası Uzay İstasyonu Etkinliği

“Uluslararası Uzay İstasyonu” adlı etkinlik Şekil 46’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre uzay istasyonu modellemesi vardır.



Şekil 46. Uluslararası uzay istasyonu etkinliği

“Uluslararası Uzay İstasyonu” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 55’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Uluslararası Uzay İstasyonu” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “uydu, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, bilim araştırma

Tablo 55.

Uluslararası Uzay İstasyonu Etkinliği Analiz Tablosu

Lise Fizik Öğretim Programında						Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Uluslar Arası Uzay İstasyonu	Sergide uzay istasyonu modellenmesi vardır.	Uydu, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, bilim araştırma merkezi .	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir. 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.	9.1.2.1 a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir. 9.1.4.1 a) Bilim araştırma merkezleri TÜBİTAK, TAEK, ASELSAN, CERN, NASA ve ESA ile sınırlandırılır. b) Bilimsel araştırmalarda etik ilkelere uymanın önemi vurgulanır.	Dünya yörüngesine yerleştirilmiş bir uzay üssü, başka bir tabirle üzerinde yaşanabilen yapay bir uydudur. Bilimsel bir laboratuvar görevi görmektedir.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

merkezi” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi, bilim araştırma merkezi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

- “9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.”

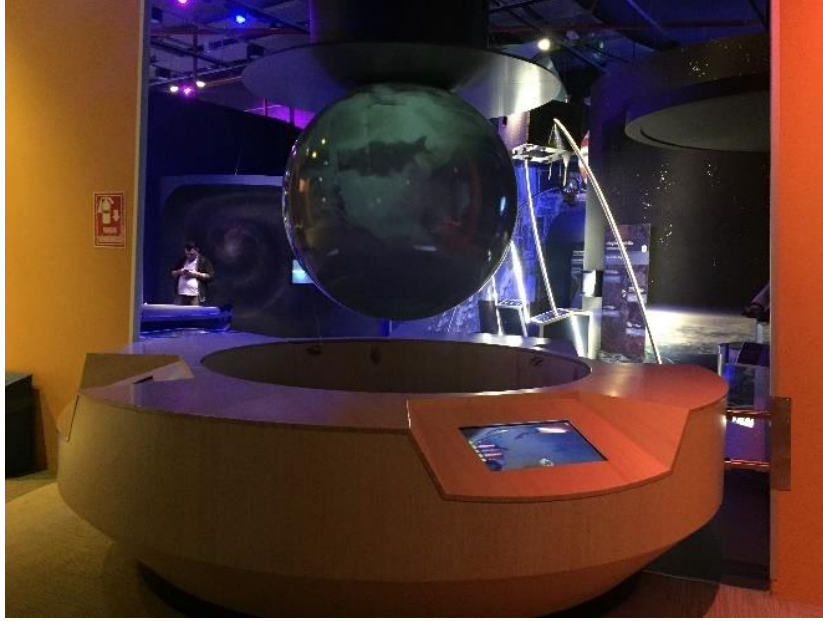
Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1., 9.1.4.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 55’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Uluslararası Uzay İstasyonu” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 55’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Evrendeki Yerimiz Etkinliği

“Evrendeki Yerimiz” adlı etkinlik Şekil 47’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide bir elektronik dünya modellemesi vardır. Modelin çevresinde bir halka alan

oluşturmuştur ve üzerinde elektronik bir ekranda dünyanın çeşitli bölgelerini seçip gözlem yapılır.



Şekil 47. Evrendeki yerimiz etkinliği

“Evrendeki Yerimiz” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 56’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Evrendeki Yerimiz” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “fizik bilimi, galaksi, uzay” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

Tablo 56.

Evrendeki Yerimiz Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Evrendeki Yerimiz	Sergide bir elektronik dünya modellenmesi vardır. Modelin çevresinde bir halka alan oluşturmuştur ve üzerinde elektronik bir ekranda dünyanın çeşitli bölgelerini seçip gözlem yapılır.	Fizik bilimi, galaksi, uzay	9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.	Fiziğin evren ve evrendeki olayların anlaşılması ve açıklanmasındaki rolü üzerinde durulur.	Fizik bilimi evrendeki mikro âlemden makro âleme kadar inanılmaz geniş bir çalışma alanına sahiptir. Sergide dünya üzerindeki çeşitli yerler gözlemlenir. Bunlar yer şekilleri, iklim gibi özelliklere göre gözlemlenir.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

“9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.”

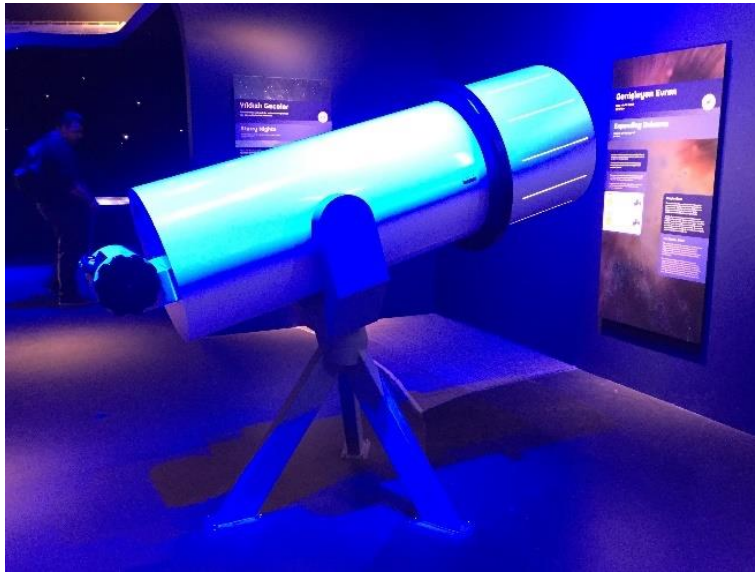
kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.1.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 56’da sunulmuştur.

Sonuç olarak “Evrendeki Yerimiz” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 56’da verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Genişleyen Evren Etkinliği

“Genişleyen Evren” adlı etkinlik Şekil 48’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre büyük bir teleskoba benzeyen mekanik bir sistem kurulmuştur ve buradan temsili şekilde bulunan uzaydaki gökadalr gözlemlenmektedir. Gerçek değildir.



Şekil 48. Genişleyen evren etkinliği

“Genişleyen Evren” adlı etkinliğin analizi “Bilim Merkezi Etkinlikleri Kazanım Belirleme Akış Diyagramı (BilMEKBAD)” üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 57’de sunulmuştur. “Genişleyen Evren” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “fizik bilimi, gezegenler, gök cisimleri, galaksi, uzay, Doppler olay” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9.sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” ve “12.sınıf “girişim, kırınım, Doppler olayı, elektromanyetik dalga, elektromanyetik spektrum” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”,
- 12.sınıf “Doppler olayı”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”,
- “12.3 Dalga Mekaniği”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”
- “12.3.1.6. Doppler olayının etkilerini ışık ve ses dalgalarından örneklerle açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır ve Tablo 57’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Genişleyen Evren” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 57’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 57.

Genişleyen Evren Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Genişleyen Evren	Büyük bir teleskoba benzeyen mekanik bir sistem kurulmuş ve buradan uzaydaki gökadalar gözlemlenir. Gerçek değildir.	Fizik bilimi, gezegenler, gök cisimleri, galaksi, uzay, Doppler olayı	9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar. 12.3.1.6. Doppler olayının etkilerini ışık ve ses dalgalarından örneklerle açıklar.	9.1.1.1.Fiziğin evren ve evrendeki olayların anlaşılması ve açıklanmasındaki rolü üzerinde durulur. 12.3.1.6.Örneklerin günlük hayattan seçilmesine özen gösterilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez	Evren genişlerken en uzak gökdaya baktığımızda yine en hızlı onların hareket ettiğini gözlemleriz. Gökadalar uzaklaştıkça renkleri maviden kırmızıya döner. Evrenin genişlediğini işte bu Doppler Etkisi sayesinde biliriz.	9.1 Fizik Bilimine Giriş 12.3. Dalga Mekaniği

Takım Yıldızları Etkinliği

“Takım Yıldızları” adlı etkinlik Şekil 49’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide bir duvara gökyüzü tasarlanmış, takım yıldızların yeri ve en çok bilinen takım yıldızlarının modelleri sergilenmiştir. Görmek istenilen yıldız butonlara basılıp, ışıklandırılarak gözlemlenir.



Şekil 49. Takım yıldızları

“Takım Yıldızları” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 58’de sunulmuştur. “Takım Yıldızları” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “fizik bilimi, galaksi, uzay” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”,

r.

Tablo 58.

Takım Yıldızları Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Takım Yıldızları “Yıldızlı Geceler”	Sergide bir duvara gökyüzü tasarlanmış, takım yıldızların yeri ve en çok bilinen takım yıldızlarının modelleri sergilenmiştir. Görmek istenilen yıldız butonlara basılıp, ışıktandırarak gözlemlenir.	Fizik bilimi, galaksi, uzay”	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Fizik biliminin alt dallarından birisi olan plazma fiziği ve astronomi alanına dahildir. Sergide takım yıldızlarını gözlemler.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

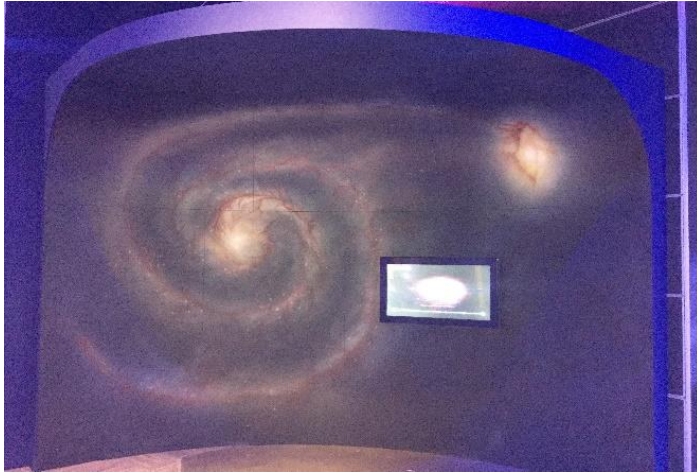
- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 58’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Takım Yıldızları” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 58’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Galaksilerin Oluşumu Etkinliği

“Galaksilerin Oluşumu” adlı etkinlik Şekil 50’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide sarmal yapıda galaksi örneği vardır. Birde ekran içerisinde galaksiler ile ilgili video vardır.



Şekil 50. Galaksilerin oluşumu etkinliği

“Galaksilerin Oluşumu” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 59’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Galaksilerin Oluşumu” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “fizik bilimi, galaksi, uzay” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.1.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 59’da sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Galaksilerin Oluşumu” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 59’da verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

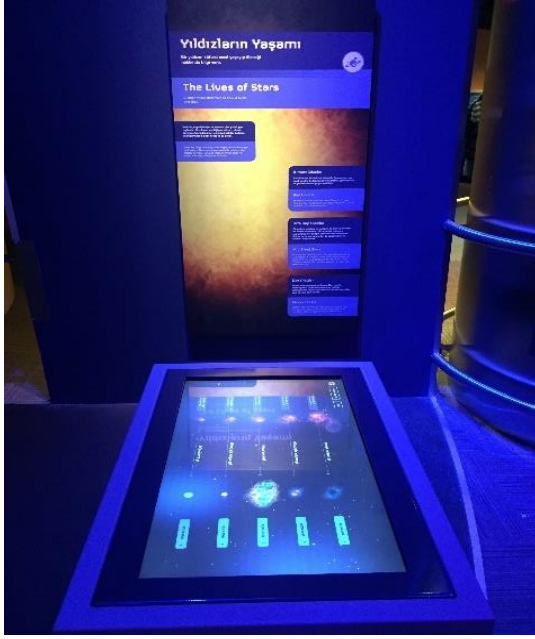
Tablo 59.

Galaksilerin Oluşumu Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Galaksilerin Oluşumu	Sergide sarmal yapıda galaksi örneği vardır. Birde ekran içerisinde galaksiler ile ilgili video vardır.	Fizik bilimi, galaksi, uzay	9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.	Fiziğin evren ve evrendeki olayların anlaşılması ve açıklanmasındaki rolü üzerinde durulur.	Fizik bilimi, gezegenlerin ve yıldızların nasıl hareket ettiği, şimşek ve yıldırımın nasıl oluştuğu gibi pek çok soruya cevap bulmuştur.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

Yıldızların Yaşamı Etkinliği

“Yıldızların Yaşamı” adlı etkinlik Şekil 51’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre yıldızlar hakkında bilgi verir. Kütlelerine göre yaşamları hakkında bir ekranda gözlem yapılır. Uygulama içerisinde çeşitli yıldızlar ve özellikleri vardır.



Şekil 51. Yıldızların yaşamı etkinliği

“Yıldızların Yaşamı” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 60’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Yıldızların Yaşamı” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “uydu, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, yıldızlar bilim araştırma merkezi” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır. .

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi, bilim araştırma merkezi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.”
- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.1.1., 9.1.2.1” açıklaması ve yapılan yorum Tablo 60’da sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Yıldızların Yaşamı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 60’da verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 60.

Yıldızların Yaşamı Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Yıldızların Yaşamı	Yıldızlar hakkında bilgi verir. Kütlelerine göre yaşamları hakkında bir ekranda gözlem yapılır. Uygulama içerisinde çeşitli yıldızlar ve özellikleri vardır.	Uydu, gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, yıldızlar bilim araştırma merkezi	9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar. 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir	9.1.1.1.Fiziğin evren ve evrendeki olayların anlaşılması ve açıklanmasındaki rolü üzerinde durulur. 9.1.2.1 a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Fizik bilimi evren ve içerisinde olan olaylar, oluşumlarla ilgili birçok soruya cevap verir. Fizik biliminin alt dalı olan, yüksek enerji ve plazma fiziği ile ilgilidir.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

Kendi Roketinizi Yapın Etkinliği

Kendi Roketinizi Yapın” adlı etkinlik Şekil 52’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide verilen parçalar ile roket yapılır ve serginin arkasında bulunan cam ince uzun boruda yapılan roketler fırlatılır.



Şekil 52. Kendi roketinizi yapın etkinliği

“Kendi Roketinizi Yapın” adlı etkinliğin analizi “Bilim Merkezi Etkinlikleri Kazanım Belirleme Akış Diyagramı BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 61’de sunulmuştur. “Kendi Roketinizi Yapın” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “uzay araçları, fizik bilimi” olmak üzere toplam 2 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”

Tablo 61.

Kendi Roketinizi Yapın Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Kendi Roketinizi Yapın	Sergide verilen parçalar ile roket yapılır ve serginin arkasında bulunan cam ince uzun boruda yapılan roketler fırlatılır.	Fizik bilimi, uzay araçları,	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Fizik Biliminin teknoloji, mühendislik, alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnektir. Savunma; uzay ve roket sanayisi, yüksek enerji ve plazma fiziğinin uygulama alanlarındandır.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.” kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 61’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Kendi Roketinizi Yapın” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 61’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Ay’da Yürüyüş Etkinlik

“Ay’da Yürüyüş” adlı etkinlik Şekil 53’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergi alanına Ay’ın yüzeyi modellemesi yapılmıştır. Kütle çekim kuvvetini de hissettirecek halat ile bir sistem kurulmuştur.



Şekil 53. Ay’da yürüyüş etkinliği

“Ay’da Yürüyüş” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 62’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Ay’da Yürüyüş” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “krater, kütle çekim kuvveti, toz tabakası, astronot, asit yağmurları, fizik bilimi” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” ve 12. Sınıf “çizgisel hız, açısal hız, merkezci kuvvet, merkezci ivme, eylemsizlik momenti, açısal momentum, kütle çekim kuvveti” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”,
- 12.sınıf “kütle çekim kuvveti”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”
- “12.1 Çembersel Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”
- “12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.”

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1., 12.1.4.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 62’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Ay’da Yürüyüş” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

Tablo 62.

Ay'da Yürüyüş Etkinlik Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Ay'da Yürüyüş	Sergi alanına Ay'ın yüzeyi modellenmesi yapılmıştır. Kütle çekim kuvvetini de hissettirecek halat ile bir sistem kurulmuştur.	Krater, kütle çekim kuvveti, toz tabakası, astronot, asit yağmurları, fizik bilimi”.	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir. 12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.	a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir. 12.1.4.1. a) Kütle çekim kuvvetine değinilir. Matematiksel model verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez. b) Yapay uydular, ay ve gezegenlerin hareketleri açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.	Fizik Biliminin, teknoloji, mühendislik alanlarıdır. Bir sistem tasarlanıp Ay'daki yürüyüşün simülasyonu değerinde bir uygulamadır. Ay'ın hareketini açıklama fırsatı yakalanırken Ay'daki yer çekim kuvvetinden bahsedilir. Ay'da olan yürüyüşlerin Dünya'dakinden farklı olmasının sebebine değinilir.	9.1 Fizik Bilimine Giriş 12.1. Çembersel Hareket

ve “12.1 Çembersel Hareket” konularındaki Tablo 62’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Mars Üssü Etkinliği

“Mars Üssü” adlı etkinlik Şekil 54’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergi insanlar Mars’ta yaşayabilir mi? sorusu yöneltilerek bir afiş hazırlanmıştır. Bir yüzeye koyulan materyaller ile Mars Üssü tasarlanması istenmiştir.



Şekil 54. Mars üssü etkinliği

“Mars Üssü” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 63’te sunulmuştur. “Mars Üssü” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “fizik bilimi, bilim araştırma merkezi, uzay araçları, gezegen, yaşam” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi bilim araştırma merkezi”,

Tablo 63.

Mars Üssü Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Mars Üssü	Sergi insanlar Mars'ta yaşayabilir mi? sorusu yöneltilerek bir afiş hazırlanmıştır. Bir yüzeye koyulan materyaller ile Mars Üssü tasarlanması istenmiştir.	Fizik bilimi, bilim araştırma merkezi, uzay araçları, gezegen, yaşam	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir. 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.	9.1.2.1 a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir. 9.1.4.1 a) Bilim araştırma merkezleri TÜBİTAK, TAEK, ASELSAN, CERN, NASA ve ESA ile sınırlandırılır. b) Bilimsel araştırmalarda etik ilkelere uymanın önemi vurgulanır.	Fizik Biliminin, teknoloji, mühendislik alanlarıdır. Afişte anlatılmak istenen gelecekte Mars Üssü kurulabilir mi, orada yaşam sağlanır mı? Sorularına yöneliktir.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”
- “9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1., 9.1.4.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 63’te sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Mars Üssü” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 63’te verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Üç Boyutlu Takım Yıldızları Etkinliği

“Üç Boyutlu Takım Yıldızları” adlı etkinlik Şekil 55’de verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergide verilen parçalar ile roket yapılır ve serginin arkasında bulunan cam ince uzun boruda yapılan roketler fırlatılır.

“Üç Boyutlu Takım Yıldızları” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 64’te sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Üç Boyutlu Takım Yıldızları” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “yıldızlar, galaksi, fizik bilimi” olmak üzere toplam 3 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır.



Şekil 55. Üç boyutlu takım yıldızları

etkinliği

Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi bilim araştırma merkezi”,

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 64’te sunulmuştur.

Sonuç olarak “Üç Boyutlu Takım Yıldızları” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 64’te verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

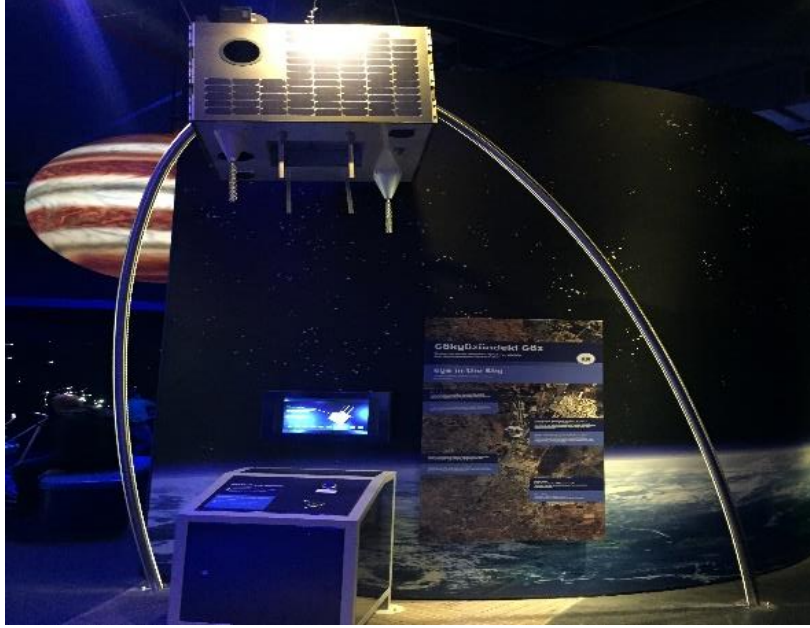
Tablo 64.

Üç Boyutlu Takım Yıldızları Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Üç Boyutlu Takım Yıldızları	Büyük Ayı'ya bakabilmek için modeli çevirerek camdaki grafik ile aynı hizaya getirilir. Uzaydaki diğer noktalardan gözlemlemek için model çevrilerek gözlemlenir.	Fizik bilimi, yıldızlar, galaksi.	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.	a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katı hal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir.	Fizik; uzay, zaman, madde ve enerji arasındaki ilişkileri inceleyen, gözlem ve deneye dayalı bir bilim dalıdır.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

Gökyüzündeki Göz (RASAT) Etkinliği

“Gökyüzündeki Göz (RASAT)” adlı etkinlik Şekil 56’da verilmiştir. Bu etkinlikte saha notlarına göre sergi içeriğinde, RASAT Dünya’ya dönük bir yer gözlem uydusudur. Bunun bir modellemesi sergilenmiştir



Şekil 56. Gökyüzündeki göz (RASAT) etkinliği

“Gökyüzündeki Göz (RASAT)” adlı etkinliğin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 65’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Gökyüzündeki Göz (RASAT)” etkinliği ile ilgili saha notlarına göre; “uzay araçları, teleskoplar, uzay kirliliği, uydu, fizik bilimi, bilim araştırma merkezi” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

Tablo 65.

Gökyüzündeki Göz (RASAT) Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Gökyüzündeki Göz (RASAT)	RASAT Dünya'ya dönük bir yer gözlem uydusudur. Bunun bir modellemesi sergilenmiştir.	Uzay araçları, teleskoplar, uzay kirliliği, uydu, fizik bilimi, bilim araştırma merkezi	9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.	a) Bilim araştırma merkezleri TÜBİTAK, TAEK, ASELSAN, CERN, NASA ve ESA ile sınırlandırılır. b) Bilimsel araştırmalarda etik ilkelere uymanın önemi vurgulanır.	Yapay uydu, RASAT'ın bir modellemesi vardır. TÜBİTAK tarafından tasarlanan RASAT, Türkiye'de tasarlanıp üretilen ilk yer gözlem uydusudur RASAT'ın görevi açıklanır. Etik ilkelerinden bahsedilir.	9.1 Fizik Bilimine Giriş

- 9.sınıf “fizik bilimi bilim araştırma merkezi”,

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

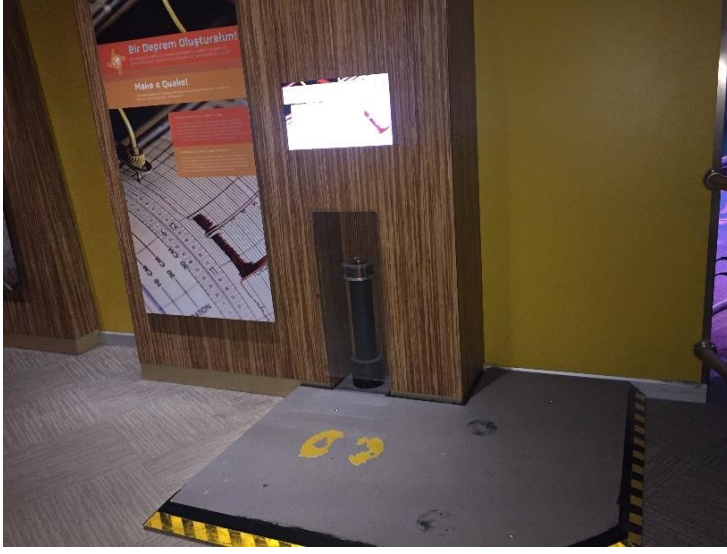
Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.4.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 65’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Gökyüzündeki Göz (RASAT)” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 65’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Dünyamız Galerisi

Galeride 13 sergi fizik bilimi ile ilgili sergilerdir. Sergi galerisi ile ilgilenen sorumlu rehber bulunmaktadır. Bu sergide isteğe bağlı olarak rehberden anlatılması veya uygulanması istenilebilmektedir. Her serginin yanında bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Dünyamız galerisi sergisine ilişkin bulgular verilirken öncelikli olarak sergi adı, fotoğraf, sergi açıklaması ardından etkinlik analiz tablosu sunulmuştur.

Bir Deprem Oluşturalım Etkinliği

Şekil 57’de verilen “Bir Deprem Oluşturalım” etkinliğinde saha notlarına göre Sismografların depremi nasıl ölçtüğünden bir afiş ile bahsedilir. Üzerine bastığınız bir alanda zıplanması istenir. Zıplandığında oluşan sarsıntı ekranda sonuç olarak gösterilir. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır.



Şekil 57. Bir deprem oluşturalım etkinliği

“Bir Deprem Oluşturalım” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 66’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Bir Deprem Oluşturalım” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “deprem dalgası, deprem, dalga, titreşim, dalga hareketi, manyetik alan, manyetik kuvvet, elektrik alan” olmak üzere toplam 8 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. Sınıfta “dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, atma, dalga tepesi, dalga çukuru, odak noktası, merkez, stroboskop, rezonans, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği, deprem dalgası.” ve 11. Sınıf “elektiriksel kuvvet, elektrik alan, elektiriksel potansiyel enerji, elektiriksel potansiyel, elektiriksel potansiyel farkı, sığa (kapasite), sığaç (kondansatör), manyetik alan, manyetik kuvvet, manyetik akı, elektromotor kuvveti, alternatif akım, indüktans, kapasitans, empedans, rezonans, indüksiyon akımı, öz-indüksiyon akımı, transformatör” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 8 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf “deprem dalgası, deprem, dalga, titreşim, dalga hareketi”,
- 11.sınıf “manyetik alan, manyetik kuvvet, elektrik alan”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “10.3 Dalgalar”
- “11.2 Elektrik ve Manyetizma”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 10.3.5.1. Deprem dalgasını tanımlar.
- 10.3.5.2. Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir.
- 11.2.4.1. Üzerinden akım geçen iletken düz bir telin çevresinde, halkanın merkezinde ve akım makarasının (bobin) merkez ekseninde oluşan manyetik alanın şiddetini etkileyen değişkenleri analiz eder.
- 11.2.4.5. Yüklü parçacıkların manyetik alan içindeki hareketini analiz eder.

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.3.5.1., 10.3.5.2., 11.2.4.1., 11.2.4.5” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 66’da sunulmuştur. Böylece “Bir Deprem Oluşturalım” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Bir Deprem Oluşturalım” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. Sınıf “10.3 Dalgalar” ve 11. Sınıf “11.2 Elektrik ve Manyetizma” konularının Tablo 66’da belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 66.

Bir Deprem Oluşturalım Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Bir Deprem Oluşturalım	Sismografların depremi nasıl ölçtüğünden bir afiş ile bahsedilir. Üzerine bastığınız bir alanda zıplanması istenir. Zıplandığında oluşan sarsıntı ekranda sonuç olarak gösterilir.	Deprem dalgası, deprem, dalga, titreşim, dalga hareketi, manyetik alan, manyetik kuvvet, elektrik alan	10.3.5.1. Deprem dalgasını tanımlar. 10.3.5.2. Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir. 11.2.4.1. Üzerinden akım geçen iletken düz bir telin çevresinde, halkanın merkezinde ve akım makarasının (bobin) merkez ekseninde oluşan manyetik alanın şiddetini etkileyen değişkenleri analiz eder. 11.2.4.5. Yüklü parçacıkların manyetik alan içindeki hareketini analiz eder.	10.3.5.1.a) Depremin büyüklüğü ve şiddeti ile ilgili bilgi verilir. b) Depremlerde dalga çeşitlerine girilmez. 11.2.4.1.Manyetik alan yönünün sağ el kuralıyla gösterilmesi sağlanır. 11.2.4.5.c) Öğrencilerin, manyetik kuvvetin teknolojiye kullanım alanlarıyla ilgili araştırma yapmaları ve paylaşması sağlanır.	Sergi sismografi anlatır. “Platforma bağlanan cihaz, platform hareket eder etmez elektromanyetik bobinde hareket eder. Bobinin içerisinde asılı duran manyetik çelik bir top sabit bir duvara monte edilmiştir. Bu deprem esnasında bobin çelik topa bağlı olarak hareket eder. Bu durum bobin içindeki manyetik alanı değiştirir ve titreşim hareketinin büyüklüğünü gösteren bir elektrik gerilim sinyali oluşturur.”	10.3. Dalgalar 11.2. Elektrik ve Manyetizma

Deprem Testi Etkinliği

Şekil 58’de verilen “Deprem Testi” etkinliğinde saha notlarına göre Sergide deprem anında yapılması gerekenleri anlatmak için deprem simülasyonu yapılmıştır. Masa, sandalye, lamba vardır ve aniden bulunduğunuz stant sarsılmaya başlar. Depremi ve şiddetini hissetmeniz istenir. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Rehberli sunum yapılır.



Şekil 58. Deprem testi etkinliği

“Deprem Testi” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 61’de sunulmuştur. “Deprem Testi” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “deprem dalgası, deprem, dalga, titreşim, dalga hareketi, merkez” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. Sınıfta “dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, atma, dalga tepesi, dalga çukuru, odak noktası, merkez, stroboskop, rezonans, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği, deprem dalgası.” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 5 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

Tablo 67.

Deprem Testi KBR

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Deprem Testi	Sergide deprem anında yapılması gerekenleri anlatmak için deprem simülasyonu yapılmıştır. Masa, sandalye, lamba vardır ve aniden bulunduğunuz stant sarsılmaya başlar. Depremi ve şiddetini hissetmeniz istenir.	Deprem dalgası, deprem, dalga, titreşim, dalga hareketi, merkez	10.3.5.1. Deprem dalgasını tanımlar. 10.3.5.2. Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir.	10.3.5.1.a) Depremin büyüklüğü ve şiddeti ile ilgili bilgi verilir. b) Depremlerde dalga çeşitlerine girilmez.	Simülasyon deneyimi ile depremi hisseder. Deprem şiddeti ve büyüklüğü ile ilgili yorum yapar. Deprem esnasında yapılacaklar ve öncesinde alınacak tedbirleri gözlemleri sonucunda fark eder.	10.3. Dalgalar

- 10.sınıf “deprem dalgası, deprem, dalga, titreşim, dalga hareketi, merkez”,

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “10.3 Dalgalar”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 10.3.5.1. Deprem dalgasını tanımlar.
- 10.3.5.2. Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir.

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.3.5.1., 10.3.5.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 67’de sunulmuştur. Böylece “Deprem Testi” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Deprem Testi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. Sınıf “10.3 Dalgalar” konularının Tablo 67’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Depremlerin Ölçümü Etkinliği

Şekil 59’da verilen “Deprem Ölçümü” etkinliğinde saha notlarına göre sergide elektronik bir ekran ve üzerinde deprem büyüklüğü yazan butonlar vardır. Çeşitli büyüklüklere göre bilgiler vardır. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır.

Deprem Ölçümü” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 68’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Deprem Ölçümü” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “deprem dalgası, deprem,

dalga, titreşim, dalga hareketi, merkez” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 59. Deprem ölçümü etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 10. Sınıfta “dalga, titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız, genlik, atma, dalga tepesi, dalga çukuru, odak noktası, merkez, stroboskop, rezonans, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı, uğultu, gürültü, ses kirliliği, deprem dalgası.” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 5 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 10.sınıf “deprem dalgası, deprem, dalga, titreşim, dalga hareketi, merkez”,

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “10.3 Dalgalar”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 10.3.5.1. Deprem dalgasını tanımlar.

Tablo 68.

Depremlerin Ölçümü Etkinliği Analiz Tablosu

Lise Fizik Öğretim Programında						
Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar				Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Depremlerin Ölçümü	Elektronik bir ekran ve üzerinde deprem büyüklüğü yazan butonlar vardır. Çeşitli büyüklüklere göre bilgiler vardır.	Deprem dalgası, deprem, dalga, titreşim, dalga hareketi, merkez	10.3.5.1. Deprem dalgasını tanımlar. 10.3.5.2. Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir.	10.3.5.1.a) Depremin büyüklüğü ve şiddeti ile ilgili bilgi verilir. b) Depremlerde dalga çeşitlerine girilmez.	Depremin büyüklüğünün gücüne bağlı olduğunu anlatır. Depremler hissedilmesi çok zor sarsıntılardan binaları yıkabilecek büyüklüğe kadar değişkenlik gösterir. Ekrandaki örnekler ile büyüklüğüne göre oluşacak yıkımlar ve alınacak önlemler fark edilir.	10.3. Dalgalar

- 10.3.5.2. Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir.

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “10.3.5.1., 10.3.5.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 68’de sunulmuştur. Böylece “Deprem Ölçümü” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak “Deprem Ölçümü” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 10. Sınıf “10.3 Dalgalar” konularının Tablo 68’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Dünya’nın Enerjisi Etkinliği

Şekil 60’da verilen “Dünya’nın Enerjisi” etkinliğinde saha notlarına göre sergide Dünya’nın iç ısı temiz bir enerji için kullanılabilir. Jeotermal enerji ile çalışan bir ev modeli vermiştir. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır.



Şekil 60. Dünya’nın enerjisi etkinliği

“Dünya’nın Enerjisi” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 69’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Dünya’nın Enerjisi” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “jeotermal, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji”, kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.3.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 69’da sunulmuştur. Böylece “Dünya’nın Enerjisi” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Dünya’nın Enerjisi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 69’da belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 69.

Dünya'nın Enerjisi Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Dünya'nın Enerjisi	Dünya'nın iç ısı temiz bir enerji için kullanılabilir. Jeotermal enerji ile çalışan bir ev modeli vermiştir.	Jeotermal, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Jeotermal enerjinin öneminden bahsedilir. Dünya'nın iç enerjisini kullanabileceğimiz enerji kaynaklarına dönüşebileceğini gösteren bir sergidir.	9.4 Enerji

Bitkisel Enerji Etkinliği

Şekil 61’de verilen “Bitkisel Enerji” etkinliğinde saha notlarına göre sergide afiş üzerinden bitkisel enerjinin dönüşümü anlatılmıştır. Bitkinin yağ olduğu, yağın yakıt olduğu, yakıtın ise araçlarda kullanıldığını göstermiştir. Etkinlikte bilgilendirme afişi vardır.



Şekil 61. Bitkisel enerji etkinliği

“Dünya’nın Enerjisi” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 70’de sunulmuştur. “Bitkisel Enerji” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “enerji korunumu, biokütle, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji”,

kavramları ile örtüşmüştür.

Tablo 70.

Bitkisel Enerji Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamaların karşılama gerekçesi	
Bitkisel Enerji	Afiş üzerinden bitkisel enerjinin dönüşümü anlatılmıştır. Bitkinin yağ olduğu, yağın yakıt olduğu, yakıtın ise araçlarda kullanıldığını göstermiştir.	Enerji korunumu, biokütle, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	“Biyokütle, genelde güneş enerjisinin fotosentez yardımıyla depolayan bitkisel organizmalar olarak adlandırılır.” Bitkilerin sürdürülebilir enerji kaynağı olabileceğini söyler.	9.4 Enerji

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.3.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 70’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Bitkisel Enerji” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 70’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Hidroelektrik Enerji Etkinliği

Şekil 62’de verilen “Hidroelektrik Enerji” etkinliğinde saha notlarına göre sergide türbinler jeneratöre bağlıdır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çevirir. Bir modelleme mevcuttur. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır.



Şekil 62. Hidroelektrik enerjisi etkinliği

“Hidroelektrik Enerji” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 71’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolalaştırma yoluna gidilmiştir. “Hidroelektrik Enerji” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “hidroelektrik, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi  Ğretim programında karşılığı aranmıştır.

ÖĞretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi  Ğretim programında;

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı  Ğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.3.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 71’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Hidroelektrik Enerji” adlı etkinlik 2018 OFD P’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 71’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 71.

Hidroelektrik Enerji Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamaları nı karşılama gerekçesi	
Hidroelektrik Enerji	Türbinler jeneratöre bağlıdır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çevirir. Bir modelleme mevcuttur.	Hidroelektrik, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji .	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler. Yenilenebilir kaynak olan sudan enerji elde etmeleri enerji dönüşümünün gerçekleştiğini gösterir.	9.4 Enerji

Nükleer Güç Etkinliği

Şekil 63’de verilen “Nükleer Güç” etkinliğinde saha notlarına göre sergide nükleer enerjinin nasıl oluşturulduğu ile ilgili afiş vardır ve dönüştürülmesi ile ilgili sistem modeli sergide sunulmuştur. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır.



Şekil 63. Nükleer güç etkinliği

“Nükleer Güç” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 72’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Nükleer Güç” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “nükleer enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji”

Tablo 72.

Nükleer Güç Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamaların karşılama gerekçesi	
Nükleer Güç	Nükleer enerjinin nasıl oluşturulduğu ile ilgili afiş vardır ve dönüştürülmesi ile ilgili sistem modeli sergide sunulmuştur.	Nükleer enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Nükleer enerji, atomun çekirdeğinden elde edilen bir enerji türüdür. “Nükleer enerjiyi zorlanmış olarak ortaya çıkarmak ve diğer enerji tiplerine dönüştürmek için nükleer reaktörler kullanılır.”	9.4 Enerji

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.3.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 72’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Nükleer Güç” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 72’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Geri Dönüştürün Etkinliği

Şekil 64’de verilen “Geri Dönüştürün” etkinliğinde saha notlarına göre sergide dişli çarklara benzetilmiş bir mekanizmada çarkın bir tarafında materyal diğer dişlide ise dönüştürülecek malzeme vardır. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Doğru eşlenmesi istenir “Geri Dönüştürün” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 73’de sunulmuştur. “Geri Dönüştürün” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu,

enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin anlizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır.



Şekil 64. Geri dönüştürün etkinliği

Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.3.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 73’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Geri Dönüştürün” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 73’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 73.

Geri Dönüştürün Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamaların karşılama gerekçesi	
Geri Dönüştürün	Sergide dişli çarklara benzetilmiş bir mekanizmada çarkın bir tarafında diğer dişlide ise dönüştürülecek malzeme vardır. Doğru eşlenmesi istenir.	Enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Tüketimin çok olduğu bu çağda geri dönüştürmek enerjiyi de geri dönüştürmektir.	9.4 Enerji

Enerji Seçenekleri Etkinliği

Şekil 65’de verilen “Enerji Seçenekleri” etkinliğinde saha notlarına göre sergide duvarda bulunan sürdürülebilir ve sürdürülemez enerji kaynaklarını sınıflandırmamızı istenmiştir. Yapışkan daire şeklinde üzerinde resim olan yapışkanları enerji türüne göre ayırıp yapıştırmamız istenmiştir. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır.



Şekil 65. Enerji seçenekleri etkinliği

“Enerji Seçenekleri” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 74’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Enerji Seçenekleri” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji”

Tablo 74.

Enerji Seçenekleri Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Enerji Seçenekleri (Sürdürülebilir , Sürdürülebilir Olmayan)	Duvarda bulunan sürdürülebilir ve sürdürülemez olmak üzere iki çeşit enerji kaynaklarını sınıflandırmamızı istemiştir. Yapışkan daire şeklinde üzerinde resim olan yapışkanları sürdürülebilir ve sürdürülemez enerji olarak ayırıp yapıştırmamızı istemiştir.	Enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji .	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Gün geçtikçe çoğalan enerji kaynakları yeni enerji kaynakları arayışını ortaya çıkartır.	9.4 Enerji

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.3.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 74’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Enerji Seçenekleri” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 74’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Radyoaktivite Etkinliği

Şekil 66’da verilen “Radyoaktivite” etkinliğinde saha notlarına göre sergide radyoaktivite ile ilgili bilgilendirme vardır. Radyasyon kaynaklı günlük hayatta kullandığımız materyallere örnekler vardır. Afişte ise bozunmaları anlatır.

“Enerji Seçenekleri” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 75’de sunulmuştur. “Radyoaktivite” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “radyoaktivite, atom” olmak üzere toplam 2 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 12. Sınıfta “atom, Bohr atom teorisi, enerji seviyesi, uyarılma, iyonlaşma, ısıma, büyük patlama, alt parçacık, antimadde, radyoaktivite, fisyon, füzyon” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır.



Şekil 66. Radyoaktivite etkinliği

Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 12.sınıf “radyoaktivite”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “12.4 Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “12.4.3.1. Kararlı ve kararsız durumdaki atomların özelliklerini karşılaştırır.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “12.4.3.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 75’de sunulmuştur.

Sonuç olarak “Radyoaktivite” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 12. Sınıf “12.4 Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite” konusu Tablo 75’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 75.

Radyoaktivite Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamaları nı karşılama gerekçesi	
Radyoaktivite	Sergide radyoaktivite ile ilgili bilgilendirme vardır. Radyasyon kaynaklı günlük hayatta kullandığımız materyallere örnekler vardır. Afişte ise bozunmaları anlatır.	Radyoaktivite, atom	12.4.3.1. Kararlı ve kararsız durumdaki atomların özelliklerini karşılaştırır.	a) Radyoaktif madde, radyoaktivite, radyoaktif ışınma kavramları üzerinde durulur.	Radyoaktif maddelere örnek materyaller vardır. Bozunmaları anlatan afiş vardır.	12.4. Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite

Kömür Etkinliği

Şekil 67’de verilen “Kömür” etkinliğinde saha notlarına göre Yenilenemeyen enerji kaynakları olarak afiş üzerinde bahsedilen bir sergidir. “Kömür” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 76’da sunulmuştur. “Kömür” etkinliği ile ilgili saha notlarından, “yakıt, yenilenemez enerji, fosil yakıt, linyit, kok, antrasit” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.



Şekil 67. Kömür etkinliği

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “yenilenemez enerji”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

Tablo 76.

Kömür Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamaların karşılama gerekçesi	
Kömür	Yenilenemeyen enerji kaynakları olarak afiş üzerinde bahsedilen bir sergidir.	Yakıt, yenilenemez enerji, fosil yakıt, linyit, kok, antrasit	9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.	a) Enerji kaynaklarının maliyeti, erişilebilirliği, üretim kolaylığı, toplum, teknoloji ve çevresel etkileri göz önünde bulundurulur. b) Enerji kaynaklarını tasarruflu kullanmanın gerekliliği vurgulanır.	Yenilenemez enerji kaynaklarına örnek gösterilen kömür afiş ile anlatılmıştır. Maliyeti daha ucuzken çevreye zarar vermektedir ve yenilenemez.	9.4. Enerji

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.5.1 Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.4.5.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 76’da sunulmuştur.

Sonuç olarak “Kömür” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 76’da belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Rüzgâr Enerjisi Etkinliği

Şekil 68’de verilen “Rüzgar Enerjisi” etkinliğinde saha notlarına göre sergide yarış arabaları ve yarış pisti vardır. Rüzgâr oluşturulması için düzenek kurulmuş ve çeşitli yelpazeler ile rüzgâr enerjisi gözlemlenmiştir. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Rehberli sunum yapılır.



Şekil 68. Rüzgâr enerjisi etkinliği

“Rüzgar Enerjisi” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 77’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Rüzgar Enerjisi” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, rüzgâr gülü” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Sonuç olarak “Rüzgar Enerjisi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 77’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 77.

Rüzgar Enerjisi Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılın kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Rüzgâr Enerjisi	Bu düzenekte yarış arabaları ve yarış pisti vardır. Rüzgâr oluşturulması için düzenek kurulmuş ve çeşitli yelpazeler ile rüzgâr enerjisi gözlemlenmiştir	Enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, rüzgâr gülü	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Rüzgar enerjisi yenilenebilir temiz bir enerji kaynağıdır.	9.4 Enerji

Güneş Enerjisi Etkinliği

Şekil 69’da verilen “Güneş Enerjisi” etkinliğinde saha notlarına göre sergide kurulmuş güneş paneli modeli vardır. Etkinlikte bilgilendirme afişi ve uygulama talimatları vardır. Rehberli sunum yapılır.



Şekil 69. Güneş enerjisi etkinliği

“Güneş Enerjisi” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 78’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Güneş Enerjisi” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, solar sistem, kaynak” olmak üzere toplam 6 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “iş, enerji, güç, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır.

Tablo 78.

Güneş Enerjisi Etkinliği Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamaların ı karşılama gerekçesi	
Güneş Enerjisi	Sergide kurulmuş güneş paneller, modeli vardır.	Enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.	a) Sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır. b) Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.	Güneş enerjisi sınırsız temiz bir enerji kaynağıdır.	9.4 Enerji

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “enerji korunumu, enerji dönüşümü, verim, yenilenebilir enerji”

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.4 Enerji”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”

kazanımı ile örtüştüğü görülmüştür.

Sonuç olarak “Güneş Enerjisi” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.4 Enerji” konusu Tablo 78’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Bilimim Sultanları Galerisi

Galeride 8 ana tema üzerine kurulmuş, 11 sergi alanını içermektedir. 11 sergi alanı içerisinde ise 35 etkinlik vardır. 23 etkinlik fizik bilimi ile ilgilidir. Sergiler alan olarak analiz edilmiştir. Tüm etkinlikler kendi alanı içerisinde ortak kazanıma göre değerlendirilmiştir. Bilimin Sultanları Galerisi ile ilgilenen sorumlu rehber bulunmaktadır. Bu galeride isteğe bağlı olarak rehberden anlatılması veya uygulanması istenilebilmektedir. Bilimin Sultanları Galerisi’ne ilişkin bulgular verilirken öncelikli olarak sergi adı, fotoğraf, sergi açıklaması ardından etkinlik analiz tablosu sunulmuştur.

Su Toplama Makineleri Sergi Alanı

Alan “Su Toplama Makineleri” adı altında 5 adet sergi bulundurmaktadır. Bunlar:

- El-Cezeri’nin Emme Basma Tulumbası
- El-Cezeri’nin Tek Kepçeli Makinesi
- El-Cezeri’nin Testi Zinciri
- El-Cezeri’nin Dört Kepçeli Makinesi
- Taküyyiddin’in Altı Silindirli Pompası



Şekil 70. Su toplama makineleri sergi alanı

Şekil 70’de görüldüğü üzere sergi alanını çevreleyen paravanlar üzerinde “Mühendislik Dehası, El-Cezeri, Suyun akışı, Bir imparatorluğu sulamak” isimli afişler asılı bulunmaktadır. Tablo 79’da bu alanda bulunan beş serginin hangi kavram ve kazanımlara ulaşıldığı hakkında yorum yapılmıştır. Tablo 78’de “Su Toplama Makineleri” sergisinin analiz tablosudur. Şekil 70’de verilen “Su Toplama Makineleri” etkinliğinde saha notlarına göre sergiler Müslüman mühendisler tarafından geliştirilen su kontrol teknolojilerini anlatmaktadır. Fiziğin mühendislik ve teknoloji ile ilgili olduğu gözlemlenir. El Cezeri’nin ve Taküyyiddin’in tasarlayıp geliştirdiği su toplama makinelerinin içerisinde bulunan basit makinalar bileşik bir makinayı oluşturmuştur. “Su Toplama Makineleri” etkinliğinin analizi

BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 79’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Su Toplama Makineleri” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “fizik bilimi, kuvvet, makine, teknoloji, mühendislik, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi” olmak üzere toplam 7 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi.” ve 11. Sınıf “vektör, bağıl hareket, ivmeli hareket, serbest düşme, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız, enerji, Hooke Yasası, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 4 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9. Sınıf “fizik bilimi”,
- 11. Sınıf “denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”
- “11.1 Kuvvet ve Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir
- 11.1.10.1. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1., 11.1.10.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 79’da sunulmuştur. Böylece “Pist

Tablo 79.

Su Toplama Makineleri Sergi Alanı Etkinlik Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Su Toplama Makineleri El-Cezeri'nin Emme Basma Tulumbası El-Cezeri'nin Tek Kepçeli Makinesi El-Cezeri'nin Testi Zinciri El-Cezeri'nin Dört Kepçeli Makinesi Taküyyiddin'in Altı Silindirli Pompası	Sergide El Cezeri'nin tasarladığı mühendislik harikası su toplama makineleri ve Taküyyiddin'in altı silindirli pompa makinesinin modellemesi vardır.	Fizik bilimi, kuvvet, makine, teknoloji, mühendislik, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi.	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir 11.1.10.1. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.	9.1.2.1.a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir. 11.1.10.1.Kaldıraç, sabit ve hareketli makara, palanga, eğik düzlem, vida, çukruk, çark ve kasnak ile sınırlı kalınır.	Müslüman mühendisler tarafından geliştirilen su kontrol teknolojilerini anlatmaktadır. Fiziğin mühendislik ve teknoloji ile ilgili olduğu gözlemlenir. El Cezeri'nin tasarlayıp geliştirdiği su toplama makinelerinin içerisinde bulunan basit makineler bileşik bir makineyi oluşturmuştur.	9.1. Fizik Bilimine Giriş 11.1 Kuvvet ve Hareket

Yarışı” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak “Su Toplama Makineleri” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” ve “11.1 Kuvvet ve Hareket” konularının Tablo 79’da belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Optik Biliminin Temeli Sergi Alanı

Alan “Optik Biliminin Temeli” adı altında 6 adet sergi ve 7 adet görsel yansıma örneği panolara asılmış şekilde bulundurmaktadır. Bunlar:

- 7 adet görsel yansıma örneği
- Pepper’in Hayaleti
- Karanlık Oda
- Ters Yazı
- Esnek Aynalar
- Periskop
- Çiçek Dürbünü (Kaleydoskop)



Şekil 71. Optik biliminin temeli sergi alanı

Şekil 71’de görüldüğü üzere sergi alanını çevreleyen paravanlar üzerinde “İğne Deliği Kamera, İbnü’l Heysem, Görsel Yanılsama, Antik Kahramanlardan Birlere ve Sıfırlara” isimli afişler asılı bulunmaktadır. Bu sergi alanının tümü İbnü’l Heysem’in hayatına dikkat çekmektedir. Tablo 80’de bu alanda bulunan altı sergi ve alanın açıklaması hangi kavram ve kazanımlara ulaşıldığı hakkında yorum yapılmıştır. Tablo 80’de “Optik Biliminin Temeli” sergisinin analiz tablosudur. Şekil 71’de verilen “Optik Biliminin Temeli” etkinliğinde saha notlarına göre sergilerde fiziğin alt dalı olan optik konusu temel alınmıştır. Aynalar ile yapılan hayatı kolaylaştıran icatlar sunulmuştur. Sergi isimlerinden de anlaşılacağı gibi küresel aynalardan faydalanılmıştır. Aynalardan ışığın yansıması ile oluşan olaylarla ilgilenir. Örneğin Karanlık Oda fikri temel kameraların işleyiş prensibini izah eder. İbnü’l Heysem’in yaptığı deneyde küçük bir delikten karanlık bir kutu içine mum ışığını tutması ile karşı yüzeyde yansıyan mumun yansımasını anlatır. Işığın yansıma ve kırılma teorileri ile ilgilenir. “Optik Biliminin Temeli” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 80’de sunulmuştur. “Optik Biliminin Temeli” etkinliği ile ilgili saha notlarından; “fizik bilimi, aynalar, yansıma, kırılma, tam yansıma, kamera, teknoloji, mühendislik” olmak üzere toplam 8 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi.” ve 10. Sınıf “aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, ışık akısı, gölge, yarı gölge, yansıma, odak noktası, merkez, tepe noktası, asal eksen, kırılma, kırıcılık indisi, Snell Yasası, tam yansıma, sınır açısı, görünür uzaklık” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 5 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”,
- 10.sınıf “aynalar, yansıma, kırılma, tam yansıma”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

Tablo 80.

Optik Biliminin Temeli Etkinlikleri Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Optik Biliminin Temeli 7 adet görsel yansıma örneği Pepper'in Hayaleti Karanlık Oda Ters Yazı Esnek Aynalar Periskop Çiçek Dürbünü (Kaleydoskop)	Sergide optik konusundan aynalar ile yapılan hayatı kolaylaştıran malzemeler gözlemlenir. Sergi isimlerinden de anlaşılacağı gibi küresel aynalardan, yansıma ve kırılmadan faydalanılmıştır. Bu sergi alanının tümü İbnü'l Heysem'in hayatına dikkat çekmektedir.	Fizik bilimi, aynalar, yansıma, kırılma, tam yansıma, kamera, teknoloji, mühendislik	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir. 10.4.3.1. Işığın yansımasını, su dalgalarında yansıma olayıyla ilişkilendirir. 10.4.5.1. Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıklar. 10.4.5.2. Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar. 10.4.6.2. Işığın tam yansıma olayını ve sınır açısını analiz eder.	9.1.2.1. a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklerle örnekler verilir. 10.4.3.1.a) Yansıma Kanunları üzerinde durulur. c) Görme olayında yansımanın rolü vurgulanır. 10.4.5.2.a) Deney veya simülasyonlarla görüntü oluşumunun ve oluşan görüntü özelliklerinin yorumlanması sağlanır. b) Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları küresel ayna gibi davranan cisimlere örnekler vermeleri Sağlanır. c) Küresel aynalarla ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. 10.4.6.2. a) Öğrencilerin deney veya simülasyonlarla oluşturulan tam yansıma olayını ve sınır açısını yorumlamaları sağlanır. b) Tam yansımanın gerçekleştiği fiber optik teknolojisi, serap olayı, havuz ışıklandırması örneklerine yer verilir. c) Tam yansıma ve sınır açısı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	Sergilerde fiziğin alt dalı olan optik konusu temel alınmıştır. Aynalar ile yapılan hayatı kolaylaştıran icatlar sunulmuştur. Sergi isimlerinden de anlaşılacağı gibi küresel aynalardan faydalanılmıştır. Aynalardan ışığın yansıması ile oluşan olaylarla ilgilenir. Örneğin Karanlık Oda fikri temel kameraların işleyiş prensibini izah eder. İbnü'l Heysem'in yaptığı deneyde küçük bir delikten karanlık bir kutu içine mum ışığını tutması ile karşı yüzeyde yansıyan mumun yansımasını anlatır. Işığın yansıma ve kırılma teorileri ile ilgilenir	9.1 Fizik Bilimine Giriş 10.4. Optik

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”
- “10.4 Optik”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.
- 10.4.3.1. Işığın yansımaları, su dalgalarında yansıma olayıyla ilişkilendirir.
- 10.4.5.1. Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıklar.
- 10.4.5.2. Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar.
- 10.4.6.2. Işığın tam yansıma olayını ve sınır açısını analiz eder.

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki “9.1.2.1., 10.4.3.1., 10.4.5.1, 10.4.5.2., 10.4.6.2” kazanımların verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 80’de sunulmuştur. Böylece “Optik Biliminin Temeli” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Sonuç olarak “Optik Biliminin Temeli” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” ve “10.4 Optik” konularının Tablo 79’da belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

En Büyük Keşifler Sergi Alanı

Şekil 72’de “En Büyük Keşifler Sergi Alanı” adı altında iki pusula örneği vardır. Bunlar:

- Çin Pusulası

- Denizci Pusulası



Şekil 72. En büyük keşifler sergi alanı

Şekil 72’de görüldüğü üzere sergi alanını çevreleyen paravanlar üzerinde “Kervansaraylar, Doyumsuz Gezgin İbn’i Battuta, Altınçağ’da Coğrafya, Ortaçağ’ın Muhteşem Kaşifleri, Çin Pusulası, Denizci Pusulası, Hapishaneden Büyük Amiralliğe, En Muhteşem Antik Donanma, Denizleri Ehlileştirmek, Eski Denizci ,Para ve Ticaret, İpekyolu ve Baharat Yolu” isimli afişler asılı bulunmaktadır. Tablo 80’de bu alanda bulunan iki sergi ve alanın açıklaması hangi kavram ve kazanımlara ulaşıldığı hakkında yorum yapılmıştır. Tablo 81’de “En Büyük Keşifler Sergi Alanı” sergisinin analiz tablosudur. Şekil 72’de verilen “En Büyük Keşifler Sergi Alanı” etkinliğinde saha notlarına göre sergilerde coğrafi keşifler ve milletlerin buldukları pusulalar sergilenmektedir. Paravan etrafında coğrafya alanı ile ilgili afişler yer almaktadır. 9. Sınıf Fizik kitabı; “Pusulanın icadı ile gemilerle yapılan coğrafi keşifler de fizik biliminin sayesinde olmuştur.” (MEB 2018) ifadesini kullanmıştır. “En Büyük Keşifler Sergi Alanı” etkinliğinin analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 81’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “En Büyük Keşifler Sergi Alanı” etkinliği ile ilgili saha

notlarından; “fizik bilimi, pusula, teknoloji, mühendislik” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıfta “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi.” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”,

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

Konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.”
kazanımıyla örtüştüğü görülmüştür.

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.1.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 80’de sunulmuştur. Böylece “En Büyük Keşifler Sergi Alanı” adlı etkinliğin öğretim programında hangi kazanımlar ve konular ile örtüştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak “En Büyük Keşifler Sergi Alanı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konusu Tablo 81’de belirtilen kazanımları ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 81.

En Büyük Keşifler Sergi Alanı Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılın kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
En Büyük Keşifler: Çin Pusulası ve Denizci Pusulası örneği.	Sergide coğrafi keşifler ve milletlerin buldukları pusulalar sergilenmektedir. Paravan etrafında coğrafya alanı ile ilgili afişler yer almaktadır.	Fizik bilimi, pusula, teknoloji, mühendislik	9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.	.9.1.1.1.Fiziğin evren ve evrendeki olayların anlaşılması ve açıklanmasındaki rolü üzerinde durulur	9. sınıf MEB kitabında “Pusulanın icadı ile gemilerle yapılan coğrafi keşifler de fizik biliminin sayesinde olmuştur.” denmektedir.	9.1. Fizik Bilimine Giriş

Astronomi Sergi Alanı

“Astronomi Sergi Alanı” Şekil 73’de verilmiştir. Saha notlarına göre sergi alanını çevreleyen paravanlar üzerinde “Arap Gökbilimi, Gök Olaylarının Zamanlaması ‘Usturlap’, Kuadrant, Gök Küresi, Yıldızları Yeryüzüne İndirmek, Semerkant Rasathanesi Nasıl Çalışırdı?” isimli afişler asılı bulunmaktadır. Kuadrant ve Gök Küresi örneği sunulmuştur.

“Astronomi Sergi Alanı” analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo



Şekil 73. Astronomi sergi alanı

82’de sunulmuştur. “Astronomi Sergi Alanı” ile ilgili saha notlarına göre; “gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, bilim araştırma merkezi” olmak üzere toplam 4 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 2 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi, bilim araştırma merkezi”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

Konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”,
- “9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.”

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1., 9.1.4.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 82’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Astronomi Sergi Alanı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 81’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 82.

Astronomi Sergi Alanı Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Astronomi: Gökyüzü açılarının ölçülmesi ve gökyüzü küresi düzeneği, astronomi ile ilgili afiş bilgilendirme.	Astronomi ile ilgili afişler vardır. Kuadrant ve gök küresi örneği vardır.	Gökyüzü gözlem araçları, fizik bilimi, astronomi, bilim araştırma merkezi .	9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar. 9.1.4.1. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar	9.1.1.1.Fiziğin evren ve evrendeki olayların anlaşılması ve açıklanmasındaki rolü üzerinde durulur	Astronomi fizikten beslenen bir bilim dalıdır. Fizik prensipleri ile araştırma ve hesaplama yapılır.	9.1. Fizik Bilimine Giriş

Bilgelik Evi Sergi Alanı

“Bilgelik Evi Sergi Alanı” Şekil 74’de verilmiştir. Saha notlarına göre sergi alanını çevreleyen paravanlar üzerinde “Ebu Reyhan, El Buruni, Kındi, Beni Musa Kardeşler, Yeni Bilgelik Evleri, İslam Eğitiminin Altın Çağı, Akıl İçin Bir Hazine Evi, Yeni Bilgelik Evleri, Cahiz, İbn-i Haldun, Piri Reis” müslüman bilim adamlarını tanıtan afişler vardır. Sergi alanında “Sanat ve Mimari, Tıp, Kimya, Coğrafya, Bitki ve Hayvan Bilimi, Yer Bilimi, Gök Bilimi” ile ilgili cam koruyucu içinde materyal örnekleri sunulmuştur



Şekil 74. Bilgelik evi sergi alanı

“Bilgelik Evi Sergi Alanı” analizi BİLMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 83’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Bilgelik Evi Sergi Alanı” ile ilgili saha notlarına göre; “tıp, gök bilimi, sanat, mimari, coğrafya, yer bilimi, fizik bilimi” olmak üzere toplam 7 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9.sınıf “fizik bilimi”

Tablo 83.

Bilgelik Evi Sergi Alanı Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Bilgelik Evi	Sanat ve Mimari, Tıp, Kimya, Coğrafya, Bitki ve Hayvan Bilimi, Yer Bilimi, Gök Bilimi” ile ilgili cam koruyucu içinde materyaller bulunmaktadır . Ebu Reyhan El Buruni Kındi Beni Musa Kardeşler Yeni Bilgelik Evleri İslam Eğitiminin Altın Çağı Akıl İçin Bir Hazine Evi Yeni Bilgelik Evleri Cahiz İbn-i Haldun Piri Reis Gibi müslüman bilim adamlarını tanıtan afişler vardır.	Tıp, gök bilimi, sanat, mimari, coğrafya, yer bilimi, fizik bilimi	9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.	.9.1.1.1.Fiziğin evren ve evrendeki olayların anlaşılması ve açıklanmasındaki rolü üzerinde durulur	Fizik biliminin diğer disiplinlerle ilişkisini açıklar. Birbirlerine bağlıdırlar.	9.1. Fizik Bilimine Giriş

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

Konusu kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.”

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.1.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 83’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Bilgelik Evi Sergi Alanı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 83’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

İnce Teknoloji ve Buluşlar Sergi Alanı

“İnce Teknoloji ve Buluşlar Sergi Alanı” Şekil 74’de verilmiştir. Saha notlarına göre sergi alanını çevreleyen paravanlar üzerinde “Suyun Zamanını Söylerken, Cezerinin otomatik Makinaları, Eğlenceli Makinalar, İlerleme İçin Dişliler- İleri Teknoloji, Beher Su Saati, Beni Musa Kardeşler, Cezeri Aralıksız Çalışan Flütü.” başlıklı afişler vardır. Sergi alanında “Dört Sürgülü Kilit, Kremayer ve Pinyon Kamı, İskoç Boyunduruğu, Krank Mili, Şifreli Kilit, Külbütörlü Kam Mili, Abdest Alma Makinası, Cezeri Filli Su Saati, Rüzgar Gücünden Yararlanmak, Sihirli Şişe” isimli icatlar cam koruyucu içinde materyal örnekleri sunulmuştur. Fizik biliminin teknoloji ile ilişkisini gösteren sergilerdir.



Şekil 75. İnce teknoloji ve buluşlar sergi alanı

“İnce Teknoloji ve Buluşlar Sergi Alanı” analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 84’de sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “İnce Teknoloji ve Buluşlar Sergi Alanı” ile ilgili saha notlarına göre; “sanat, mimari, basit makine, sağlam, fizik bilimi” olmak üzere toplam 5 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9. Sınıf “fizik bilimi”,

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir

Tablo 84.

İnce Teknoloji ve Buluşlar Sergi Alanı Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
İnce Teknoloji ve Buluşlar	Sergide mühendislik ve teknoloji açısından geliştirilmiş ve tasarlanmış en eski icatlar ve bunları açıklayan afişler bulunur.	Sanat, mimari, basit makine, dayanıklılık, fizik bilimi	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir	9.1.2.1. a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklere örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir	Mühendislik ve teknoloji fiziğin alt dallarındandır. Sergide teknoloji ile ilgili ilk makinalar ve afiş bilgilendirmeleri vardır. 1. Sergide bulunan örnek modeller: Dört Sürgülü Kilit, Kremayer ve Pinyon Kamı, İskoç Boyunduruğu, Krank Mili, Şifreli Kilit, Külbütörlü Kam Mili, Abdest Alma Makinası, Cezeri Filli Su Saati, Rüzgar Gücünden Yararlanmak, Sihirli Şişe. 2. Afişler: Suyun Zamanını Söylerken, Cezerinin otomatik Makinaları, Eğlenceli Makinalar, İlerleme İçin Dişliler- İleri Teknoloji, Beher Su Saati, Beni Musa Kardeşler, Cezeri Aralıksız Çalışan Flütü.	9.1. Fizik Bilimine Giriş

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Programdaki kazanımların “9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 84’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “İnce Teknoloji ve Buluşlar” adlı sergi alanı 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 84’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Matematik, Mimari ve Sanat Sergi Alanı

“Matematik, Mimari ve Sanat Sergi Alanı” Şekil 75’de verilmiştir. Saha notlarına göre sergi alanını çevreleyen paravanlar üzerinde “Deve Boynu Kemer, Yuvarlak Kemer, Sayıları Tahmin Edin, Geometrik Sanat, Cebir, Arap Rakamlarının Kullanımı” başlıklı afişler vardır. Sergi alanında “Deve Boynu Kemer” maketi sunulmuştur. Fizik biliminin teknoloji ve mühendislikle ilişkisini gösteren sergilerdir.



Şekil 75. Matematik, mimari ve sanat sergi alanı

“Matematik, Mimari ve Sanat Sergi Alanı” analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 85’de sunulmuştur. “Matematik, Mimari ve Sanat Sergi Alanı” ile ilgili

saha notlarına göre; “sanat, mimari, basit makine, dayanıklılık, ağırlık merkezi, denge, kütle merkezi, katı basıncı, fizik bilimi” olmak üzere toplam 9 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi”, 10. Sınıf “katı basıncı, akışkan basıncı, basınç kuvveti, Pascal Prensibi, Bernoulli İlkesi, Archimedes İlkesi, kaldırma kuvveti”, 11. Sınıf “vektör, bağıl hareket, ivmeli hareket, serbest düşme, düşey atış, yatay atış, eğik atış, limit hız, enerji, Hooke Yasası, itme, çizgisel momentum, çizgisel momentumun korunumu, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 6 tanesini kapsamaktadır. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9. Sınıf “fizik bilimi, dayanıklılık”,
- 10.sınıf “katı basıncı”
- 11.sınıf “ağırlık merkezi, denge, kütle merkezi,”

kavramları ile örtüşmüştür. Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”,
- “9.2 Madde ve Özellikleri”,
- “10.2 Basınç ve Kaldırma Kuvveti”,
- “11.1 Kuvvet ve Hareket”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- “9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.”
- “9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.”,

Tablo 85.

Matematik, Mimari ve Sanat Sergi Alanı Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Matematik, Mimari ve Sanat:	Sergide mimari ve sanat ile ilgili birçok bilgi afiş ile bilgilendirme olarak: Deve Boynu Kemer, Yuvarlak Kemer, Sayıları Tahmin Edin, Geometrik Sanat, Cebir, Arap Rakamlarının Kullanımı” başlıklı afişler vardır. Sergi alanında “Deve Boynu Kemer” maketi sunulmuştur. Fizik biliminin teknoloji ve mühendislikle ilişkisini gösteren sergilerdir.	Sanat, mimari, basit makine, dayanıklılık, ağırlık merkezi denge, kütle merkezi, katı basıncı, fizik bilimi	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir 9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar. 11.1.9.2. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi kavramlarını açıklar. 10.2.1.1. Basınç ve basınç kuvveti kavramlarının katı, durgun sıvı ve gazlarda bağlı olduğu değişkenleri açıklar.	9.1.2.1 a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklerle örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir 9.2.2.1.Düzgün geometrik şekilli cisimlerden küp, dikdörtgenler prizması, silindirik ve kürenin kesit alanının hacme oranı dışında dayanıklılık kavramı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. 11.1.9.2.Kütle ve ağırlık merkezi kavramlarının farklı olduğu durumlara değinilir. 10.2.1.1. a) Öğrencilerin, günlük hayattan basıncın hayatımıza etkilerine örnekler vermeleri sağlanır. Basıncın hâl değişimine etkileri vurgulanır.	Kemer mimaride yapısal olarak taş, kerpiç veya ahşaptan parçalardan kavisli olarak örülen iki duvarı birbirine bağlayarak kapı, pencere gibi açıklıkların üzerindeki ağırlığı yanlardaki ayaklara vererek yapıların üst örtülerini hafifleten mimari unsurdur. Kemer oluşturan taşların birbiri üzerine uyguladığı yükü taşıyarak birbirine aktarma prensibi ile oluşturulmuş mimari yapının en ortasında kilit taşı bulunmaktadır. Kilit taşı çekme kuvveti ile açılmayı önler ve böylelikle yapı sağlamlığı dayanıklılığı korunmuş olur.	9.1 Fizik Bilimine Giriş 9.2. Madde ve Özellikleri 10.2. Basınç ve Kaldırma Kuvveti 11.1. Kuvvet ve Hareket

- “10.2.1.1. Basınç ve basınç kuvveti kavramlarının katı, durgun sıvı ve gazlarda bağlı olduğu değişkenleri açıklar.”,
- “11.1.9.2. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi kavramlarını açıklar.”

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür.

Programdaki kazanımların “9.1.2.1., 9.2.2.1., 10.2.1.1., 11.1.9.2” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 85’de sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Matematik, Mimari ve Sanat Sergi Alanı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda Tablo 85’de verilen konu ve kazanımlar ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Uçuş Öncüleri Sergi Alanı

“Uçuş Öncüleri Sergi Alanı” Şekil 76’da verilmiştir. Saha notlarına göre sergi alanını çevreleyen paravanlar üzerinde “9.yy ile 20.yy arasında uçuş ile ilgili çalışmalar yapan bilim adamları ile ilgili afişler yer almaktadır. Uçuş Fiziği adında bir stand bulunur. Abbas Bin Firnas’ın uçuş gözlemi üzerine süzülme ve sekiz çizme hareketini gözlemleyerek bu kurulan standda uygulama imkanı sunulmaktadır. Uçuş Fiziği’nin doğadan ilham alındığından bahsedilir. Fizik biliminin teknoloji ile ilişkisini gösteren bir sergidir.



Şekil 76. Uçuş öncüleri sergi alanı

“Uçuş Öncüleri Sergi Alanı” analizi BilMEKBAD üzerinden yapılmıştır. Yapılan analiz Tablo 86’da sunulmuştur. Analizlerin anlaşılabilirliğini artırma amacıyla tablolaştırma yoluna gidilmiştir. “Uçuş Öncüleri Sergi Alanı” ile ilgili saha notlarına göre; “mühendislik, fizik bilimi” olmak üzere toplam 2 kavrama ulaşılmıştır. Ulaşılan bu kavramların fizik dersi öğretim programında karşılığı aranmıştır.

Öğretim programındaki anahtar kavramlar 9. Sınıf “fizik bilimi, temel-türetilmiş büyüklükler, vektörel-skaler büyüklükler, bilim araştırma merkezi” olup etkinliğin analizi sonucunda elde edilen kavramların 1 tanesini kapsamaktadır. Etkinliğin karşıladığı öğretim programındaki kazanım ve kazanımın açıklaması elde edildikten sonra karşılama gerekçesi yorumlanmıştır. Sonuç olarak kavramlar karşılaştırıldığında ortak olarak;

- 9. Sınıf “fizik bilimi”,

kavramları ile örtüşmüştür.

Karşılaştırma işlemi sonucunda fizik dersi öğretim programında;

- “9.1 Fizik Bilimine Giriş”

konuları kapsamındaki anahtar kavramlarla ve;

- 9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir

kazanımları ile örtüştüğü görülmüştür

Programdaki kazanımların “9.1.2.1” verilen açıklaması ve yapılan yorum Tablo 86’da sunulmuştur. Böylece sonuç olarak “Uçuş Öncüleri Sergi Alanı” adlı etkinlik 2018 OFDÖP’nda 9. Sınıf “9.1 Fizik Bilimine Giriş” konularındaki Tablo 85’de verilen kazanım ile örtüştüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 86.

Uçuş Öncüleri Sergi Alanı Analiz Tablosu

Etkinlik Adı	Etkinlik Saha Notları	Etkinlikte ulaşılan kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu ünite
			Etkinliğin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Etkinliğin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi	
Uçuş Öncüleri	9.yy ile 20.yy arasında uçuş ile ilgili çalışmalar yapan bilim adamları ile ilgili afişler yer almaktadır. Uçuş Fiziği adında bir stand bulunur. Abbas Bin Firnas'ın uçuş gözlemi üzerine süzülme ve sekiz çizme hareketini gözlemleyerek bu kurulan standda uygulama imkanı sunulmaktadır. Uçuş Fiziği'nin doğadan ilham alındığından bahsedilir.	Fizik bilimi, mühendislik	9.1.2.1. Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir	9.1.2.1. a) Fiziğin mekanik, termodinamik, elektromanyetizma, optik, katıhal fiziği, atom fiziği, nükleer fizik, yüksek enerji ve plazma fiziği alt dalları, uygulama alanlarından örneklerle açıklanır. Alt dallar ile ilgili mesleklerle örnekler verilir. b) Fiziğin felsefe, biyoloji, kimya, teknoloji, mühendislik, sanat, spor ve matematik alanları ile olan ilişkisine günlük hayattan örnekler verilir	Mühendislik ve teknoloji fiziğin alt dallarındandır. Uçuş fiziği ve uçuş ile ilgili teknoloji ve mühendislik hareketleri bunun için önemlidir.	9.1. Fizik Bilimine Giriş

Bilim Merkezindeki Sergilerin OFDÖP Kazanımları Destekleme Oranı

Bu bölüm “Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi kazanımları ne oranda karşılar ve destekler?” şeklinde ifade edilen araştırmanın 3. alt problemine yöneliktir. Araştırmanın 2. alt probleminde sergiler, saha notları ile açıklanması öncelikli olarak verilmiş ardından etkinlik analiz tablosu sunulmuştur. Etkinlik analiz tablosunda kavramlar doğrultusunda kazanımlara ulaşılmıştır. Bu bölümde sınıf düzeyi ve ünite şeklinde gruplandırarak galeride tespit edilen ünite kazanım sayısı ile öğretim programındaki ünitenin toplam kazanım sayıları karşılaştırılmıştır. Analiz edilen galeri göz önünde bulundurularak sınıf seviyelerine göre tablo oluşturulmuştur. Oluşturulan bu tabloda ise sınıf düzeyinin ünite isimlerine yer verilmiştir. Galerideki etkinliklerde karşılaşılan ünite kazanımı sayısı ait olduğu ünite karşısına not edilmiştir. Sonuç olarak kazanım sayısı karşılama yüzdesi hesaplanmıştır. Her etkinlikte aynı kazanım tekrar ettiği durumlarda bulunmaktadır. Bu durumu açıklamak için kazanım ve frekans tablosuna da yer verilmiştir.

Temel Adımlar Galerisi

Tablo 87’de 9. Sınıf TAG kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 87’de açıkça görüldüğü üzere Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (OFDÖP) 9.sınıfta 44 kazanımın 8’ini TAG desteklemektedir.

Tablo 87.

9. Sınıf TAG Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
1. Fizik Bilimine Giriş	> 1	> 4	
2. Madde ve Özellikleri	> 2	> 4	
3. Hareket ve Kuvvet	> 3	> 11	
4. Enerji	> 2	> 8	
5. Isı ve Sıcaklık	> 0	> 13	
6. Elektrostatik	> 0	> 4	
	Ara Toplam	Toplam	
	8	44	$100 \times \frac{8}{44}$
			= 18,18

Tablo 87’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile TAG’da görülen kazanım karşılama yüzdesi % 18,18’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünitede 4 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünitede 4 kazanım bulunurken etkinlikte 2 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünitede 11 kazanım bulunurken etkinlikte 3 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünitede 8 kazanım bulunurken etkinlikte 2 kazanımı,
- Öğretim programında 5.ünitede 13 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 6.ünitede 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,

karşılamaktadır. Öğretim programında en fazla kazanım sayısı “Isı ve Sıcaklık” ünitesi olup TAG bu ünite ile ilgili hiçbir kazanımı desteklememektedir. En fazla desteklediği ünite ise “Hareket ve Kuvvet” ünitesidir. Karşılama yüzdesi düşük gibi görünse de dört farklı üniteyi karşılaması açısından 9. Sınıflar için oldukça önemli bir galeri olduğu söylenebilir. Sonuç olarak 6 üniteden 4’ü TAG tarafından desteklemektedir. Başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %66,6’dır.

TAG içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumlar mevcuttur. Bu durum kazanım karşılama yüzdesini düşükmüş gibi göstermektedir. Tekrarlanan kazanımların hangileri olduğunu görebilmek için Tablo 88’de kazanım frekans tablosu sunulmuştur.

Tablo 88.

9. Sınıf TAG Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
9.1.2.1	2
9.2.2.1	1
9.2.3.1	1
9.3.1.1	4
9.3.1.2	4
9.3.3.2	1
9.4.3.1	6
9.4.4.2	1

Tablo 88’de TAG’da verilen “9.3.1.1”, “9.3.1.2”, “9.4.3.1” kazanımlarının birden fazla tekrarlandığı görülmüştür. Dikkati çeken nokta “Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime

(mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.”
kazanımının frekansının 6 olduğu durumdur.

Tablo 89’da 10. Sınıf TAG kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 89’da açıkça görüldüğü üzere Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (OFDÖP) 10.sınıfta 39 kazanımın 9’unu TAG desteklemektedir.

Tablo 89.

10. Sınıf TAG Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
	Ara Toplam	Toplam	
1. Elektrik ve Manyetizma	> 5	> 9	
	9	39	
2. Basınç ve Kaldırma Kuvveti	> 1	> 4	$100 \times \frac{9}{39}$
3. Dalgalar	> 1	> 12	= 23,07
4. Optik	> 2	> 14	

Tablo 89’da verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile TAG’da görülen kazanım karşılama yüzdesi % 23,07’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1. ünite 9 kazanım bulunurken etkinlikte 5 kazanımı,
- Öğretim programında 2. ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,
- Öğretim programında 3. ünite 12 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,
- Öğretim programında 4. ünite 14 kazanım varken 2 kazanımı

karşılamaktadır.

Öğretim programında 1. ünite 9 kazanım varken etkinlik 5 kazanımı karşılamaktadır. En fazla desteklediği ünite “Elektrik ve Manyetizma” ünitesidir. Karşılama yüzdesi düşük gibi görünse de dört farklı üniteyi karşılaması açısından 10. Sınıflar için oldukça önemli bir galeri olduğu söylenebilir. Sonuç olarak 4 üniteden 4’ü TAG tarafından desteklemektedir. Başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %100’dür.

TAG içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumları ortaya çıkarmak amacıyla Tablo 90’da verilen kazanım frekans tablosu incelenmiştir.

Tablo 90.

10. Sınıf TAG Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
10.1.4.1	1
10.1.3.1	1
10.1.1.1	1
10.1.1.2	1
10.1.2.1	1
10.4.8.1	1
10.3.1.1	3
10.2.1.2	5
10.4.6.2	1

Tablo 90’da TAG’da verilen “10.3.1.1”, “10.2.1.2” kazanımlarının birden fazla tekrarlandığı görülmüştür. Dikkati çeken nokta “Akışkanlarda akış sürati ile akışkan basıncı arasında ilişki kurar” kazanımının frekansının 5 olduğu durumdur.

Tablo 91’de 11. Sınıf TAG kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 90’da açıkça görüldüğü üzere Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (OFDÖP) 11.sınıfta 62 kazanımın 20’sini TAG desteklemektedir.

Tablo 91.

11. Sınıf TAG Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
	Ara Toplam	Toplam	
1. Kuvvet ve Hareket	>13 20	> 33 62	$100 \times \frac{20}{62}$
2. Elektrik ve Manyetizma	>7	> 29	= 32,25

Tablo 91’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile TAG’da görülen kazanım karşılama yüzdesi % 32,25’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünitte 33 kazanım bulunurken etkinlikte 13 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünitte 29 kazanım bulunurken etkinlikte 7 kazanımı

karşılamaaktadır.

Öğretim programında 1.ünitte 33 kazanım bulunurken etkinlik 13 kazanımı, 2.ünitte ise 7 kazanımı karşılamaktadır. Karşılama yüzdesi düşük gibi görülsede iki üniteyide karşılama durumuna bakıldığında 11. Sınıflar için oldukça önemli bir galeri olduğu söylenebilir. Sonuç olarak 2 ünitenin 2’si de TAG tarafından desteklemektedir. Başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %100’dür. Dikkat çeken bir nokta ise öğretim programında kazanımların sınıf düzeyine göre desteklenme yüzdesi 11.sınıf ünitelerinin 1.ünitte %53,23 ve 2.ünitte %46,77 gibi oldukça yüksek oranda olmasıdır.

TAG içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumları ortaya çıkarmak amacıyla Tablo 92’de verilen kazanım frekans tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 92.

11. Sınıf TAG Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
11.1.9.1	2
11.1.9.2	2
11.1.5.1	1
11.1.5.2	1
11.1.6.2	2
11.1.7.1	1
11.1.7.2	1
11.1.7.3	1
11.2.4.1	1
11.2.4.4	1
11.2.4.5	1
11.2.4.7	1
11.2.4.3	1
11.2.4.11	1
11.1.9.3	1
11.1.10.1	1
11.1.10.2	1
11.1.10.3	1

Tablo 92’de TAG’da verilen “11.1.9.1”, “11.1.9.2” ve “11.1.6.2” kazanımlarının ikişer kez tekrarlandığı görülmüştür. 11. Sınıflarda dikkati çeken nokta ise frekans sayısının düşük oluşudur.

Tablo 93’de 12. Sınıf TAG kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 93’de açıkça görüldüğü üzere OFDÖP 12.sınıfta 68 kazanımın 5’ini TAG desteklemektedir.

Tablo 93.

12. Sınıf TAG Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
1. Çembersel Hareket	a. 3	Ara Toplam: a. 15	Toplam
2. Basit Harmonik Hareket	b. 0	b. 5	
3. Dalga Mekaniği	c. 0	5 c. 8	68
4. Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite	ç. 0	ç. 11	$100 \times \frac{5}{68}$
5. Modern Fizik	d. 0	d. 15	= 7,35
6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	e. 2	e. 14	

Tablo 93’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile TAG’da görülen kazanım karşılama yüzdesi % 7,35’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünite 15 kazanım bulunurken etkinlikte 3 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünite 5 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünite 8 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünite 11 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 5.ünite 15 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 6.ünite 14 kazanım bulunurken etkinlikte 2 kazanımı

karşılamaktadır. 12. Sınıfta öğretim programındaki fazla kazanım sayısı “Çembersel Hareket” ve “Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları” ünitesinde olup, yalnızca bu iki ünitenin kazanımının TAG tarafından karşılandığı görülmüştür. 6 ünitelerden 2’si başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %33,33’dir.

TAG içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumlar mevcuttur. Bu durum kazanım karşılama yüzdesini düşükmüş gibi göstermektedir. Tekrarlanan kazanımların hangileri olduğunu görebilmek için Tablo 94’de kazanım frekans tablosu sunulmuştur.

Tablo 94.

12. Sınıf TAG Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
12.1.2.1	1
12.1.2.2	1
12.1.2.3	1
12.6.5.2	1
12.6.5.1	1

Tablo 94’de açıkça görüldüğü üzere TAG’da bu sınıf düzeyindeki kazanımlar tekrarlanmamaktadır.

Tablo 87-94’de yer alan tüm tablolar dikkate alınarak genel bir değerlendirme yapılabilir. 9.,10.,11.,12. sınıf OÖFDÖP’da toplam kazanım sayısı 213’dür. Temel adımlar sergisinin karşıladığı toplam kazanım sayısı ise 42’dir. TAG’ın öğretim programındaki kazanım sayısını karşılama yüzdesi;

$$100 \times \frac{42}{213} = 19,71$$

dir. TAG’ın fizik öğretim programını %19,71 oranında desteklediği söylenebilir.

Yeni Ufuklar Galerisi

Tablo 95’de 9. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 95’de açıkça görüldüğü üzere OFDÖP 9.sınıfta 44 kazanımın 3’ünü Yeni Ufuklar Galerisi desteklemektedir.

Tablo 95.

9. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
1. Fizik Bilimine Giriş	> 1	Ara Toplam > 4	
2. Madde ve Özellikleri	> 1	Toplam 44	$100 \times \frac{3}{44}$
3. Hareket ve Kuvvet	> 0	> 11	= 6,81
4. Enerji	> 1	> 8	
5. Isı ve Sıcaklık	> 0	> 13	
6. Elektrostatik	> 0	> 4	

Tablo 95’de OFDÖP kazanımı ile Yeni Ufuklar Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi % 6,81 olduğu görülmektedir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünite 11 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünite 8 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,
- Öğretim programında 5.ünite 13 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı
- Öğretim programında 6.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı

karşılamaktadır. Öğretim programında en fazla kazanım sayısı “Isı ve Sıcaklık” ünitesi olup Yeni Ufuklar Galerisi bu ünite ile ilgili hiçbir kazanımı desteklememektedir. Karşılama yüzdesi düşük gibi görünse de üç farklı üniteyi desteklemesi açısından 9. Sınıflar için oldukça önemli bir galeri olduğu söylenebilir. Sonuç olarak 6 ünitelerden 3’ü Yeni Ufuklar Galerisi tarafından desteklenmektedir. Başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %50’dir.

Yeni Ufuklar Galerisi içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumlar mevcuttur. Tekrarlanan kazanımların hangileri olduğunu görebilmek için Tablo 96’da kazanım frekans tablosu sunulmuştur.

Tablo 96.

9. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
9.1.2.1	3
9.2.2.1	2
9.4.5.1	2

Tablo 96’da Yeni Ufuklar Galerisi’nde verilen “9.1.2.1”, “9.2.2.1”, “9.4.5.1” kazanımlarının birden fazla tekrarlandığı görülmüştür. Dikkati çeken nokta “Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.” kazanımının frekansının 3 olduğu durumdur.

Tablo 97’de 12. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi’nde kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 96’da açıkça görüldüğü üzere OFDÖP 12.sınıfta 68 kazanımın 9’unu Yeni Ufuklar Galerisi desteklemektedir.

Tablo 97.

12. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
	Ara	Toplam	
1. Çembersel Hareket	a. 0	a. 15	
2. Basit Harmonik Hareket	b. 0	b. 5	
3. Dalga Mekaniği	c. 0	c. 8	$100 \times \frac{9}{68}$
4. Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite	ç. 0	ç. 11	= 13,23
5. Modern Fizik	d. 0	d. 15	
6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	e. 9	e. 14	

Tablo 97’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Yeni Ufuklar Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi % 13,23’dür. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünitede 15 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünitede 5 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünitede 8 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünitede 11 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,

- Öğretim programında 5.ünite 15 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 6.ünite 14 kazanım bulunurken etkinlikte 9 kazanımı

karşılacaktır. Yeni Ufuklar Galerisi, öğretim programında bulunan 12. Sınıf kazanımlarından yalnızca “Modern Fiziğin Uygulama” alanları ünitesi kazanımlarından 9 tanesini karşılamaktadır. Kazanım karşılama oranı gibi ünite karşılama oranının da düşük bir galeri olduğu söylenebilir. 6. ünite açısından bakıldığında yüksek oranda bu üniteyi serginin desteklediği söylenebilir.

Yeni Ufuklar içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumlar mevcuttur. Tekrarlanan kazanımların hangileri olduğu Tablo 98’de kazanım frekans tablosunda görülmektedir.

Tablo 98.

12. Sınıf Yeni Ufuklar Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
12.6.1.2	2
12.6.2.2	1
12.6.2.4	1
12.6.2.5	1
12.6.1.1	1
12.6.5.2	1
12.6.4.1	4
12.6.4.2	2
12.6.4.3	3

Tablo 98’de Yeni Ufuklar Galerisi’nde verilen “9.6.1.2”, “12.6.4.1”, “12.6.4.2”, “12.6.4.3” kazanımlarının birden fazla tekrarlandığı görülmüştür. Dikkati çeken nokta “Nanobilimin temellerini açıklar.” kazanımının frekansının (f=4) oldukça yüksek olmasıdır.

Tablo 95-98’de yer alan tüm tablolar dikkate alınarak genel bir değerlendirme yapılabilir. 9.,10.,11.,12. sınıf OFDÖP’da toplam kazanım sayısı 213’dür. Yeni Ufuklar sergisinin desteklediği toplam kazanım sayısı ise 42’dir. Bu galerinin öğretim programındaki kazanım sayısını karşılama yüzdesi;

$$100 \times \frac{42}{213} = 19,72$$

dür. Yeni Ufuklar Galerisi'nin fizik öğretim programını %5,63 oranında desteklediği söylenebilir.

Evrenimiz Galerisi

9. Sınıf Evrenimiz Galerisi kazanım karşılama tablosu Tablo 99'da verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 98'de açıkça görüldüğü üzere Evrenimiz Galerisi OFDÖP'de 9.sınıfta 44 kazanımın 5'ini desteklemektedir.

Tablo 99.

9. Evrenimiz Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
1. Fizik Bilimine Giriş	> 3	> 4	
	Ara Toplam	Toplam	
	5	44	
2. Madde ve Özellikleri	> 0	> 4	$100 \times \frac{5}{44}$
3. Hareket ve Kuvvet	> 2	> 11	= 11,36
4. Enerji	> 0	> 8	
5. Isı ve Sıcaklık	> 0	> 13	
6. Elektrostatik	> 0	> 4	

Tablo 99'da verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Evrenimiz Galerisi'nde görülen kazanım karşılama yüzdesi %11,36'dır.. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 3 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünite 11 kazanım bulunurken etkinlikte 2 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünite 8 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 5.ünite 13 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 6.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,

karşılarmaktadır. Öğretim programında en fazla kazanım sayısı “Isı ve Sıcaklık” ünitesi olup bu ünite ile ilgili hiçbir kazanımı desteklememektedir. Evrenimiz Galerisi 6 ünteden 2 üniteyi karşılamaktadır ve ünite kazanım destekleme oranı %33,33’dür.

Evrenimiz Galerisi içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumların hangileri olduğunu görebilmek için Tablo 100’de kazanım frekans tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 100.

9. Sınıf Evrenimiz Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
9.1.2.1	11
9.1.4.1	3
9.1.1.1	4
9.3.2.1	1
9.3.3.2	2

Tablo 100’de dikkati çeken nokta verilen “9.1.2.1 Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.” kazanımının frekansının 11 olduğu durumdur. İncelenen tüm galeri dikkate alındığı frekansın en yüksek olduğu kazanımdır.

12. Sınıf Evrenimiz Galerisi kazanım karşılama tablosu Tablo 101’de verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içeren Tablo 1001de açıkça görüldüğü üzere OFDÖP’de 12.sınıfta 68 kazanımın 9’u Evrenimiz Galerisi desteklemektedir.

Tablo 101.

12. Sınıf Evrenimiz Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
1. Çembersel Hareket	a. 3	Ara Toplam: a. 15	Toplam
2. Basit Harmonik Hareket	b. 0	b. 5	
3. Dalga Mekaniği	c. 1	9 c. 8	68
4. Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite	ç. 5	ç. 11	$100 \times \frac{9}{68}$
5. Modern Fizik	d. 0	d. 15	= 13,23
6. Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	e. 0	e. 14	

Tablo 101’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Evrenimiz Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi % 13,23’dür. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünitede 15 kazanım bulunurken etkinlikte 3 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünitede 5 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünitede 8 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünitede 11 kazanım bulunurken etkinlikte 5 kazanımı,
- Öğretim programında 5.ünitede 15 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 6.ünitede 14 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı

karşılamaktadır. Öğretim programında en fazla kazanım sayısı “Çembersel Hareket” ve “Modern Fizik” ünitesinde olup, “Modern Fizik” ünitesinde 5 kazanım karşılamaktadır. En çok kazanımın karşıladığı ünite ise 5 kazanım ile “Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite” olduğu görülmüştür. Karşılama yüzdesi düşük gibi görünse de 3 farklı üniteyi karşılaması açısından 12. Sınıflar için oldukça önemli bir galeri olduğu söylenebilir. Sonuç olarak 6 üniteden 3’ü Evrenimiz Galerisi tarafından desteklemektedir. Başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %50’dir.

Evrenimiz Galerisi içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumlar Tablo 102’de kazanım frekans tablosunda görülmektedir.

Tablo 102.

12. Sınıf Evrenimiz Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
12.1.4.1	4
12.1.4.2	2
12.1.5.1	2
12.4.2.1	1
12.4.2.2	1
12.4.2.3	1
12.4.2.4	1
12.3.1.6	1
12.4.3.1	1

Tablo 102’de Evrenimiz Galerisi’nde verilen “12.1.4.1”, “12.1.4.2”, “12.1.5.1” kazanımlarının birden fazla tekrarlandığı görülmüştür. Dikkati çeken nokta “Kütle çekim kuvvetini açıklar.” kazanımının frekansının 4 olduğu durumdur.

Tablo 99-102’de yer alan tüm tablolar dikkate alınarak genel bir değerlendirme yapılabilir. 9.,10.,11.,12. sınıf OFDÖP’de toplam kazanım sayısı 213’dür. Evrenimiz Galerisinin karşıladığı toplam kazanım sayısı ise 14’dır. Bu galerinin öğretim programındaki kazanım sayısını karşılama yüzdesi;

$$100 \times \frac{14}{213} = 6,57$$

dir. Evrenimiz Galerisi fizik öğretim programını %6,57 oranında desteklediği söylenebilir.

Dünyamız Galerisi

Dünyamız Galerisi’nde kazanım karşılama tablosu 9. sınıf temelinde Tablo 103’de verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 102’de açıkça görüldüğü üzere OFDÖP’de 9.sınıfta 44 kazanımın 2’sini Dünyamız Galerisi desteklemektedir.

Tablo 103.

9. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
1. Fizik Bilimine Giriş	>0	Ara Toplam 2	Toplam 44
2. Madde ve Özellikleri	> 0	> 4	$100 \times \frac{2}{44}$
3. Hareket ve Kuvvet	> 0	> 11	= 4,54
4. Enerji	> 2	> 8	
5. Isı ve Sıcaklık	> 0	> 13	
6. Elektrostatik	> 0	> 4	

Tablo 103’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Dünyamız Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi % 4,54’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünite 11 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünite 8 kazanım bulunurken etkinlikte 2 kazanımı,
- Öğretim programında 5.ünite 13 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 6.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,

karşılamaktadır. Dünyamız Galerisi 9. Sınıfta yalnızca 4.ünite kazanımlarından 2 tanesini karşılamaktadır. Kazanım karşılama gibi ünite karşılama oranı da düşüktür.

Dünyamız Galerisi içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumlar mevcuttur. Bu durum Tablo 104’de kazanım frekans tablosunda açıkça görülmektedir.

Tablo 104.

9. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
9.4.3.1	8
9.4.5.1	1

Tablo 104’de Dünyamız Galerisi’nde verilen “9.4.3.1” kazanımının 8 kez tekrarlandığı görülmüştür. Dikkati çeken nokta “Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.” kazanımının frekansının 8 olduğu durumdur. Frekans oldukça yüksektir. Galeri alanında genel olarak “Yer Bilimi ve Çevre Kimyası” konuları tema alınmışken, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına bu alanda önemsenerek yer verilmiştir.

10. sınıf temelinde Dünyamız Galerisi kazanım karşılama tablosu Tablo 105’de verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 104’de açıkça görüldüğü üzere OFDÖP 10.sınıfta 39 kazanımın 2’sini Dünyamız Galerisi desteklemektedir.

Tablo 105.

10. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
	Ara Toplam	Toplam	
1. Elektrik ve Manyetizma	> 0	> 9	
2. Basınç ve Kaldırma Kuvveti	> 0	> 4	
3. Dalgalar	> 2	> 12	
4. Optik	> 0	> 14	

Tablo 105’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Dünyamız Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi % 5,12’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünitte 9 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünitte 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünitte 12 kazanım bulunurken etkinlikte 2 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünitte 14 kazanım varken 0 kazanımı

karşılıamaktadır.

Dünyamız Galerisi 10. Sınıf ünitelerinden yalnızca 3.ünite kazanımlarından 2 tanesini karşılamaktadır. Kazanım karşılama gibi ünite karşılama oranı da düşüktür. Sonuç olarak 4 üniteden 1'i Dünyamız Galerisi tarafından desteklemektedir. Başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %25'dir.

Dünyamız içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumlar Tablo 106'da kazanım frekans tablosunda sunulmuştur.

Tablo 106.

10. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım-Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
10.3.5.1	3
10.3.5.2	3

Tablo 106'da Dünyamız Galerisi'nde verilen "10.3.5.1", "10.2.5.2" üçer kez tekrarlandığı görülmüştür. Dikkati çeken nokta "Deprem dalgasını tanımlar." ve "Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir." kazanımlarının frekansının eşit ve yüksek oluşudur.

11. sınıf temelinde Dünyamız Galerisi kazanım karşılama tablosu Tablo 107'de verilmiştir. Sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içeren bu tabloda açıkça görüldüğü üzere OFDÖP 11.sınıfta 62 kazanımın 2'sini Dünyamız Galerisi desteklemektedir.

Tablo 107.

11. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
		Ara Toplam	Toplam
1. Kuvvet ve Hareket	>0	2	> 33
2. Elektrik ve Manyetizma	>2		> 29
			$100 \times \frac{2}{62}$ $= 3,22$

Tablo 107’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Dünyamız Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi % 3,22’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünite 33 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünite 29 kazanım bulunurken etkinlikte 2 kazanımı

karşılamaktadır.

Galerinin 2 ünitesinden 2.ünitenin 2 kazanımı karşıladığı görülürken ünite destekleme oranı %50’dir. Kazanım karşılama oranı düşük olan galerinin ünite destekleme oranı yüksek gibi görülmekte iki yönden de zayıf kalmıştır. OFDÖP’de 11.sınıf ünitelerinin sınıf düzeyinde bulunma yüzdesi 1.ünite %53,23 ve 2.ünite %46,77 olmakla birlikte önemli bir oran olduğu belirtilmektedir. Bu sınıf düzeyinde Dünyamız Galerisi kazanım karşılama tablosunda görülen kazanımlar tekrarlanmamaktadır.

Tablo 108’de 12. sınıf Dünyamız Galerisi kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Tablo 108’de açıkça görüldüğü üzere OFDÖP’de 12.sınıfta 68 kazanımın 1’ini Evrenimiz Galerisi desteklemektedir.

Tablo 108.

12. Sınıf Dünyamız Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
1. Çembersel Hareket	a. 1	Ara Toplam: a. 15	Toplam
2. Basit Harmonik Hareket	b. 0	b. 5	
3. Dalga Mekaniği	c. 0	c. 8	68
4. Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite	ç. 0	ç. 11	$100 \times \frac{1}{68}$
5. Modern Fizik	d. 0	d. 15	= 1,47
6. Modern Fizik'in Teknolojideki Uygulamaları	e. 0	e. 14	

Tablo 108’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Dünyamız Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi % 1,47’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünitelerde 15 kazanım varken etkinlikte 1 kazanımı

kapsamaktadır.

Dünyamız Galerisi’nin 6 üniteden yalnızca 1.üniteyi desteklemektedir. Kazanım karşılama oranı düşük olan galerinin ünite destekleme oranı düşüktür. Bu sınıf düzeyinde Tablo 108’de görülen kazanım ise tekrarlanmamaktadır.

Tablo 103-108’de yer alan tüm tablolar dikkate alınarak genel bir değerlendirme yapılabilir. 9.,10.,11.,12. Sınıf OFDÖP’da toplam kazanım sayısı 213’dür. Dünyamız Galerisi’nin karşıladığı toplam kazanım sayısı ise 7’dir. Öğretim programındaki kazanım sayısını karşılama yüzdesi;

$$100 \times \frac{7}{213} = 3,3$$

dür. Dünyamız Galerisi’nin fizik öğretim programını %3,3 oranında desteklediği söylenebilir.

Bilimin Sultanları Galerisi

Bilimin Sultanları Galerisi’nde Tablo 109’da 9. sınıf kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Bu tablo sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı

ünite kazanım sayılarını içermektedir. Tablo 109’da açıkça görüldüğü üzere OFDÖP’de 9.sınıfta 44 kazanımın 4’ünü Bilimin Sultanları Galerisi desteklemektedir.

Tablo 109.

9. Sınıf Bilimin Sultanları Galerisi Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
1. Fizik Bilimine Giriş	> 3	Ara Toplam	
2. Madde ve Özellikleri	> 1	4	
3. Hareket ve Kuvvet	> 0	> 4	
4. Enerji	> 0	> 11	
5. Isı ve Sıcaklık	> 0	> 8	
6. Elektrostatik	> 0	> 13	
		Toplam	
		44	$100 \times \frac{4}{44}$
			= 9,1

Tablo 109’da verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Bilimin Sultanları Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi %9,1’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 3 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,
- Öğretim programında 3.ünite 11 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünite 8 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 5.ünite 13 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 6.ünite 4 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,

karşılacaktır. Öğretim programında en az kazanım sayısı “Fizik Bilimine Giriş” ve “Madde ve Özellikleri” olup tespit edilen kazanımları yalnızca bu iki ünite karşılamıştır. Sonuç olarak 6 ünitenden 2’sini desteklemektedir. Başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %33,33’dür.

Bilimin Sultanları Galerisi içindeki sergilerin öğretim programındaki karşıladığı kazanımların tekrarlandığı durumlar mevcuttur. Bu durum Tablo 110’da kazanım frekans tablosunda sunulmuştur.

Tablo 110.

9. Sınıf Bilimin Sultanları Galerisi Kazanım -Frekans Tablosu

Kazanım Numarası	f
9.1.2.1	5
9.1.1.1	3
9.2.2.1	1
9.1.4.1	1

Tablo 110’da Bilimin Sultanları Galerisi’nde verilen “9.1.2.1”, “9.1.1.1” kazanımlarının birden fazla tekrarladığı görülmüştür. Dikkati çeken nokta “Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.” kazanımının frekansının 5 olduğu durumdur. Frekans oldukça yüksektir.

10. sınıf temelinde Bilimin Sultanları Galerisi kazanım karşılama Tablo 111’de tablosu verilmiştir. Sınıf düzeyinin ünite isimleri ve galerideki etkinliklerin öğretim programını karşıladığı ünite kazanım sayılarını içeren bu tabloda açıkça görüldüğü üzere OFDÖP 10.sınıfta 39 kazanımın 5’ini Bilimin Sultanları Galerisi desteklemektedir.

Tablo 111.

10. Sınıf Bilimin Sultanları Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
	Ara Toplam	Toplam	
1. Elektrik ve Manyetizma	> 0	> 9	
2. Basınç ve Kaldırma Kuvveti	> 1	> 4	
3.Dalgalar	> 0	>12	
4. Optik	> 4	>14	
			$100 \times \frac{5}{39}$
			= 12,82

Tablo 111’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Bilimin Sultanları Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi %12,82’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünitede 9 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünitede 4 kazanım bulunurken etkinlikte 1 kazanımı,

- Öğretim programında 3.ünite 12 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı,
- Öğretim programında 4.ünite 14 kazanım varken 4 kazanımı

karşılıamaktadır. Öğretim programında en fazla kazanım sayısı “Optik” olup Bilimin Sultanları Galerisi bu ünite 4 kazanımı desteklemektedir. En fazla desteklediği ünite ise 4.ünitedir. Karşılama yüzdesi 4 ünitelerden 2’si Bilimin Sultanları Galerisi tarafından desteklemektedir. Başka bir ifade ile ünite destekleme oranı %50’dir. Bu sınıf düzeyinde Bilimin Sultanları Galerisi kazanım karşılama tablosunda görülen kazanımlar tekrarlanmamaktadır.

Tablo 112’de 11. Sınıf Bilimin Sultanları Galerisi kazanım karşılama tablosu verilmiştir. Tablo 112’de açıkça görüldüğü üzere OFDÖP 11.sınıfta 62 kazanımın 2’sini Bilimin Sultanları Galerisi desteklemektedir.

Tablo 112.

11. Sınıf Bilimin Sultanları Kazanım Karşılama Tablosu

Ünite	Temel Adımlar Sergisi Kazanımlar	Öğretim Programındaki Toplam Kazanım	Kazanım Sayısı, Karşılama Yüzdesi (%)
	Ara Toplam	Toplam	
1. Kuvvet ve Hareket	>2	> 33	$100 \times \frac{2}{62}$
2. Elektrik ve Manyetizma	>0	> 29	= 3,22

Tablo 112’de verilmiş olan OFDÖP kazanımı ile Bilimin Sultanları Galerisi’nde görülen kazanım karşılama yüzdesi % 3,22’dir. Karşılaştırılması şöyledir:

- Öğretim programında 1.ünite 33 kazanım bulunurken etkinlikte 2 kazanımı,
- Öğretim programında 2.ünite 29 kazanım bulunurken etkinlikte 0 kazanımı

karşılıamaktadır. Galerinin 2 ünitelerden 1.ünitenin 2 kazanımı karşıladığı görülmektedir. Ünite destekleme oranı %50’dir. Kazanım karşılama oranı düşük olan galerinin ünite destekleme oranı yüksek gibi görülsede iki yönden de zayıf kalmıştır. Bu sınıf düzeyinde Bilimin Sultanları Galerisi kazanım karşılama tablosunda görülen kazanımlar tekrarlanmamaktadır.

Tablo 109-113’de yer alan tüm tablolar dikkate alınarak genel bir değerlendirme yapılabilir. 9.,10.,11.,12. Sınıf OÖFDÖP’de toplam kazanım sayısı 213’dür. Bilimin Sultanları Galerisi’nin

karşıladığı toplam kazanım sayısı ise 7'dir. Öğretim programındaki kazanım sayısını karşılama yüzdesi;

$$100 \times \frac{11}{213} = 5,16$$

'dır. Bilimin Sultanları Galerisi'nin fizik öğretim programını %3,3 oranında desteklediği söylenebilir.

Tablo 113'de Konya Bilim Merkezi'nde kurulmuş 5 galerinin sınıf düzeyine göre toplam kazanım karşılama yüzdeleri tablolaştırılmıştır. Böylece karşılaştırmalı olarak galerilerin desteklenme durumu ortaya çıkartmaya çalışılmıştır.

Tablo 113.

Sergilerin Sınıf Düzeyine Göre Toplam Kazanım Karşılama Yüzdesi

Sınıf Düzeyi	TAG (%)	Yeni Ufuklar Galerisi (%)	Evrenimiz Galerisi (%)	Dünyamız Galerisi (%)	Bilimin Sultanları Galerisi (%)
9	18,18	6,81	18,18	4,54	9,1
10	23,07	-	-	5,12	12,82
11	32,25	-	-	3,22	3,22
12	7,35	13,23	13,23	1,47	-
Toplam	19,71	5,63	6,57	3,13	5,16

Tablo 113'de 3. alt problemin araştırma sonuçları genel olarak sunulmuştur. OFDÖP'de kazanımları en çok karşılayan galeri Temel Adımlar Galerisidir. Kazanım karşılama oranları yüzde hesabında düşük çıksa da toplamda 106 etkinlik incelenmiş ve 91 etkinliğin fizik ile ilişkili olduğu görülmüştür. Kazanım karşılama oranı düşük iken etkinliklerde fizik ile ilgili kazanımın desteklenme oranı yüksektir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuçlar

Yapılan çalışmada Konya Bilim Merkezi'nin tematik sergilerinde bulunan etkinliklerin, fizik öğretim programında bulunan kazanımları ne oranda karşıladığını tespit edilmiştir. Çalışma üç alt problem durumunda incelenmiştir. 1. alt problemde “*Örnekleme olan bilim merkezinde yapılan sergiler ve içerikleri nelerdir?*” şeklinde ifade edilen sorunun cevabı aranmıştır. Bunun için Konya Bilim Merkezindeki sergiler ve bu sergilerin içerikleri incelenmiştir. Konya Bilim Merkezinde toplamda 175 sergi düzeneği bulunmaktadır. Ana binasındaki altı galerinin adları şöyledir: “Bilimin Sultanları, Vücudumuz, Dünyamız, Evrenimiz, Yeni Ufuklar, Temel Adımlar”. Galeride bulunan etkinlikler içerikleri tablolaştırılarak sunulmuştur. 2. alt problemde “*Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi konular ve kazanımları, nasıl örtüşmektedir?*” sorusunun cevabı aranmıştır. İçerikler tablolaştırıldıktan sonra etkinlikleri incelenen beş galeri akış diyagramı üzerinden geliştirilen analiz tablosunda saha notları dikkate alınarak incelenmiştir. Sonuçta saha notlarından kavramlara, kavramlardan kazanımlara, kazanımlardan da ünite tespiti yapılmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında beş sergi için analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Fizik öğretim programında toplam 213 kazanım bulunmaktadır.

TAG içerisinde 26 adet etkinlik vardır. Bunlardan 18 tanesinin fizik kazanımı ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Bu galeride bulunan etkinlikler aynı kazanım tekrarlanmaksızın fizik öğretim programındaki 42 kazanım ile örtüşmüştür.

Yeni Ufuklar Galerisi içerisinde toplam 27 etkinlik varken bu galerinin içindeki tüm etkinlikler fizik kazanımı ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Yeni Ufuklar Galerisi tema olarak teknoloji kavramı ile tamamen örtüşürken fizik biliminin teknoloji ile birbirine bağlı olması tüm

etkinliklerin kazanımlarla ilişkilendirilmesini gerektirmiştir. Bu galeride bulunan etkinlikler aynı kazanım tekrarlanmaksızın fizik öğretim programındaki 12 kazanım ile örtüşmüştür.

Evrenimiz Galerisi içerisinde toplam 22 etkinlik vardır. 22 etkinlikte gökyüzünde bulunan yıldızlar, uydular, güneş sistemi, gezegen sistemi, galaksiler ve evrendeki olaylar hakkında evrenin meydana gelişi ile ilgili bilgiler sunmaktadır. Astronomi biliminin açıklanmasında fizik prensipleri kullandığı için etkinliklerin tamamı fizik ile ilişkili olup öğretim programındaki kazanımlarla ilişkilendirilmiştir. Bu galeride bulunan etkinlikler aynı kazanım tekrarlanmaksızın fizik öğretim programındaki 14 kazanım ile örtüşmüştür.

Dünyamız Galerisi içerisinde toplam 34 etkinlik varken yalnızca 16 etkinlik fizik kazanımı ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Bu galeride bulunan etkinlikler aynı kazanım tekrarlanmaksızın fizik öğretim programındaki 7 kazanım ile örtüşmüştür.

Bilimin Sultanları Galerisi 8 ana tema üzerine kurulmuş, 11 sergi alanını içermektedir. 11 sergi alanı içerisinde ise 35 etkinlik vardır. 11 sergi alanı içerisinde 8 sergi alanı fizik kazanımı ile örtüştüğü tespit edilmiş, içerisindeki etkinlikler analiz edilirken ortak kazanımlar göz önünde bulundurulmuştur. Bu galeride bulunan etkinlikler aynı kazanım tekrarlanmaksızın fizik öğretim programı kazanımlarından 11 kazanım ile örtüşmüştür.

Sonuçlara bakıldığında “TAG, Yeni Ufuklar, Evrenimiz, Dünyamız” galerilerinde toplam 109 etkinlik analiz edilmiş, 91 etkinliğin fizik kazanımları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bilimin Sultanları Galerisinde 11 etkinlik alanı içinden 8 etkinlik alanı fizik kazanımları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Konya Bilim Merkezi etkinlikleri fizik dersi içinde öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri için olanak sağlayabilirken öğretmenler ders içi etkinliklerinde bilim merkezinden yararlanabilirler. Bu araştırmada, etkinlikler tek tek analiz edildiğinde ise TAG’da “Madde ve özellikleri” ünitesinin kavramlarının, sergi kavramlarının tamamı ile örtüşmekte olduğu görülmüştür. Evrenimiz Galerisinin tüm etkinlikleri ise Astronomi bilimi ile ilgili olduğu için fizik ile ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Yeni Ufuklar Galerisinde 9. Sınıf “Fizik Bilimine Giriş” ünitesinin bir ve ikinci kazanımına ilişkin “Fizik, mühendislik ve teknoloji birbirinden ayrılmayan kavramdır.” düşüncesi ile bu sergiler fiziğin diğer disiplinlerle ilişkisini açıklar. Dünyamız Galerisinde kazanım karşılama oranı düşük olmasına karşın 9. Sınıf 4. Ünite “enerji” kavramı ile ilgili yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının örnekleri olduğu gözlemlenmiştir. Bilimin Sultanları Galerisi ise birçok alanı içinde barındırırken fizik ile ilgili “denge, yansıma, yoğunluk, basit makineler, teknoloji, mühendislik” kavramları ile karşılaşmıştır. Bu sonuç fizik dersi öğretim programındaki kazanımları kazandırmak için Konya Bilim Merkezindeki birçok etkinliği eğlenceyle öğrenmelerine imkân sağlar. Çılgın ve

Özkan (2016) okul içi öğrenmelerini destekleyen bilim merkezlerinin öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyini de olumlu etkilediğini belirtmiştir. Bu sonuçlar bilim merkezi ve fen öğretim programının birbirleri ile ilişkilendirilerek öğrenci akademik başarısının arttırılabileceği gerçeğini ortaya koymuştur.

Araştırmanın 3. alt probleminde “*Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi kazanımları ne oranda karşılar ve destekler?*” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bölümde analiz tablolarından çıkarılan kazanım sayısı ve üniteler tablolastırılmış fizik öğretim programındaki toplam kazanım sayısı ile sınıf düzeyine göre kazanım sayıları oranlanmıştır. Buna göre:

- TAG’da 9. Sınıf %18,18, 10.sınıf %23,07, 11. Sınıf %32,25, 12. Sınıf %7,35 oranında fizik öğretim programındaki kazanımlar ile örtüşmüştür.
- Yeni Ufuklar Galerisinde 9. Sınıf %6,81, 12. Sınıf %13,23 oranında fizik öğretim programındaki kazanımlar ile örtüşmüştür.
- Evrenimiz Galerisinde 9. Sınıf %18,18, 12. Sınıf %13,23 oranında fizik öğretim programındaki kazanımlar ile örtüşmüştür.
- Dünyamız Galerisinde 9.Sınıf %4,54, 10. Sınıfta %5,12, 11. Sınıfta %3,22, 12. Sınıfta %1,47 oranında fizik öğretim programındaki kazanımlar ile örtüşmüştür.
- Bilimin Sultanları Galerisinde 9. Sınıf %9,1, 10. Sınıfta 12,82, 11. Sınıf %3,22, 12. Sınıf %5,16 oranında fizik öğretim programındaki kazanımlar örtüşmüştür.

Oranlara bakıldığında Fizik öğretim programındaki kazanımlarla örtüşme oranı düşüktür. Öyle ki etkinliklerde görülen kazanımların fizik dersi öğretim programındaki kazanımlarını düşük oranda karşıladığını göstermektedir. Bilim merkezinde kurulan etkinlikler yüksek oranda fizik ile ilgili iken örtüşen kazanım oranının düşük olması aynı kazanımları tekrarladığını göstermektedir. Bunu tespit etmek için frekans tablosu oluşturulmuştur. Kazanım numarası ve frekans tabloları toplamda incelendiğinde en fazla tekrar eden kazanımlar şunlardır:

- 9.1.1.1. Evrendeki olayların anlaşılmasında fizik biliminin önemini açıklar.
- 9.1.2.1 Fiziğin uygulama alanlarını, alt dalları ve diğer disiplinlerle ilişkilendirir.
- 9.4.3.1 Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.

- 9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.
- 12.6.4.1. Nanobilimin temellerini açıklar.
- 12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.

Araştırmada sık tekrarlanan kazanımlara bakıldığında “enerji, teknoloji, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları, nanoteknoloji, nanobilim, fizik bilimi, evren” kavramları ile karşılaşıldığı görülmüştür. Teknoloji fiziğin içinde var olmuştur. Fizik kuralları teknolojiyi açıklar ve geliştirirken, teknoloji faaliyetleri sonucunda fizik için yeni formüller çıkmaktadır. Bundan dolayı fiziği teknolojiden, teknoloji de fizikten ayrılmamaktadır. Teknolojik gelişmeleri gördüğümüz etkinlikler fizik ile ilişkili olmakla beraber bilim merkezleri teknolojinin yuvasıdır. Gelişen dünyada hızla ilerleyen teknolojide yeni neslin dört duvar arasındaki sınıflarda beyin fırtınası yaparken yetersiz gelmesi muhtemeldir. Bilim merkezleri yaygın öğrenme alanları olarak kullanılabilir hatta “duvarsız derslikler” haline dönüştürülebilir. Kısıtlı imkânlarla sahip okullar fen öğretiminde ihtiyaçları karşılarken çeşitli eksiklik ve aksaklıklarla karşılaşmaktadır. Bilim ve teknoloji müzeleri, okulları bu yönde tamamlayıcı bir fonksiyona sahiptir (Bozdoğan, 2008).

Bilici, Güney, Kırgız, Koyuncu (2016) tarafından yapılan araştırmada bilim merkezlerinin yapılarına ve imkanlarına uygun bilim merkezi programı ile informal eğitimin gelişmesinde önemli bir görev edineceğini ifade etmiştir. Yalnızca öğrencilere informal eğitim vermekle kalmayıp formal eğitimlerine destek olması ve halkında informal eğitime katılmasını sağlaması gerektiğini açıklamıştır. Bilim merkezleri her yaştan bireye teknoloji ve bilimin aktarılmasını sağladığını göz önünde bulundurursak sosyal öğrenme alanı olduğu ifade edilir. Öğretmenlerin derslerini bilim merkezinde işleyerek öğrenmeyi somutlaştırmasına, öğrencinin kendi öğrenmesini destekleyerek yaparak yaşayarak birden fazla duyuya hitap ederek etkili ve kalıcı öğrenmesi için verimli ortam sunmakta önemli rol oynamaktadır. Sonuç olarak okullar ile bilim merkezleri ortak payda olarak öğretim programındaki kazanımları barındırması önemlidir.

Öneriler

- Teknoloji çağının gerektirdiği kurallara bakarak bilime bir adım daha yakın olmak için görerek, dokunarak, yaparak, yaşayarak öğrenme için okul dışı öğrenme ortamları bu ihtiyaçları karşılamalıdır. Bilim merkezlerinde kazanımlara hitap eden etkinlik

yelpazesi genişletilebilir. Etkinlikler daha çok kazanıma hitap edebilir veya kazanım karşılayacak etkinlik artırılabilir.

- Öğrencilerin yaparak yaşayarak kendi deneyimleri ile gözlem ve uygulama yapabilecekler etkinlik sayısı artırılırsa, etkinlikte görülecek kazanım sayısında artış olabilir. Ayrıca etkinlikler hitap ettiği okul kademesi açısından bakılıp sınırlandırma durumu göz önünde bulundurulduğunda, uygulama yapılan etkinliklerde her öğrenme düzeyinin faydalanacağı bir kazanım görülmesi söz konusu olabilir.
- OFDÖP’de 9. Sınıf “Isı ve Sıcaklık” ünitesinden 13 kazanım ve “Elektrostatik” ünitesinden 4 kazanım vardır. Herhangi bir etkinlikte bu üniteleri destekleyen hiçbir kazanım görülmemiştir. “Isı ve Sıcaklık” ve “Elektrostatik” ünitelerinden galeri içerisine etkinlik eklenebilir. Bu durum Konya Bilim Merkezi galerileri için zenginlik sağlayabilir.
- Bilimin Sultanları Galerisi ana temalar içindeki etkinlikler tek tek analizi yapılabilir. “İnce Teknoloji ve Buluşlar” ve “Su toplama Makineleri” alanlarını ayrıntılı bir şekilde incelenebilir. “Optik Bilimlerinin Temeli” alanı için daha çok kazanıma karşılık gelen etkinlik eklenebilir.
- Bilimin Sultanları Galerisi’nde bulunan “İnce Teknoloji ve Buluşlar” alanı içerisindeki etkinlik ayrıntılı incelendiği takdirde fizik ile ilgili kavram ve kazanımları destekleme oranı daha farklı bulunabilir. Zaman sınırlayıcı bir faktör olduğu için detaylı inceleme yoluna gidilememiştir. Örneğin; El Cezeri’nin abdest alma makinesi yoğunluk ile ilişkilendirilebilirken, incelenme aşamasında makinenin çalışma prensibinin net olarak açıklanması bilinmelidir.
- Araştırmada geliştirilen akış diyagramından yola çıkarak oluşturulan analiz tablosu özelden genele gidilmiştir. Genelden özele doğru gidilerek de kullanılabilir.
- OFDÖP’de 11. Sınıf 1. ünite kazanım yüzdesi %53,23 ve 2.ünite kazanım yüzdesi %46,27’dir. Yüzdelik oranı yüksek olan TAG’da 11. Sınıf kazanımlarına yönelik etkinlik artırılabilir.
- Konya Bilim Merkezi galerileri kazanım karşılama durumu açısından Fen Bilimleri dersi için analiz edilebilir.
- MEB ve bilim merkezinin bulunduğu belediyeler iş birliği yaparak öğrenciler için bilim merkezi içerisinde belli programlar yapılmasını sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Açar, T., & Bozdoğan, A.E., (2017). Konya Bilim Merkezi'ndeki sergilerin fen bilimleri dersindeki kazanımlara ve konulara olan uygunluk düzeylerinin belirlenmesi. *TÜBAD* 2(1), 28-33.
- Atabek-Yiğit, E., & Kıyıcı-Balkan, F., (2010). Sınıf duvarlarının ötesinde fen eğitimi: Rüzgar santraline teknik gezi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)* 2 (1), 225-243.
- Ayvacı, H.Ş., & Alev, N., & Yıldız, M., (2014). Öğrenme kazanımlarının tasarlanma sürecine ilişkin lisansüstü öğrencilerinin zihinsel modellerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3), 1013-1030.
- Başbay, A., & Öztürk, A., (2016). Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi öğretim programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilime yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 25 (1), 283-298.
- BİLMER. (2015). *BİLMER MeGeP*, 2015 <http://bilmer.gazi.edu.tr/> adresinden alındı.
- Bozdoğan A.E., (2008). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilim merkezlerini fen öğretimi açısından değerlendirilmesi: Feza Gürsey Bilim Merkezi örneği. *Eğitim Fakültesi Dergisi* 21 (1), 19-41
- Bozdoğan, A.E., (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brooke, H., & Solomon, J., (2001). Passive visitors or independent explorers: Responses of pupils with severe learning difficulties at an Interactive Science Centre. *International Journal of Science Education*, 23(9), 941- 953
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları
- Büyüköztürk Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün Ö.E., Karadeniz Ş. ve Demirel F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları

- Çıgırık, E., & Özkan, M., (2016). Bilim Merkezi'nde yürütülen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi ve motivasyon düzeyleriyle ilişkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi* 29 (2), 279-301
- Çıgırık, E., (2016). Bir öğrenme ortamı olarak bilim merkezleri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)* 1 (1), 79-97
- Çolakoğlu, M.H., (2017). Okul ve bilim merkezi işbirliği. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)* 3, 1-24
- Creswell, J.W. (2014). Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları araştırma deseni. S.Demir (Ed.), *Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Y.Dede, Çev.) içinde (s.201). Ankara: Eğiten
- Erçetin, Ş.Ş., & Görgülü, D., (2018). Bilim merkezlerini ziyaret eden 6.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin görüşlerinin incelenmesi: Konya Bilim Merkezi örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (2), 122-138
- Falk, J., & Dierking, L., (1997). School field trips: Assessing their long-term impact. *Curator*, 40(3), 211–218.
- Gall, J. P., Gall, M. D. & Borg, W. R., (1999). Applying educational research: a practical guide. New York: Long
- Hakverdi-Can, M., (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilim merkezindeki deney setleri hakkındaki görüşleri ve öğrenme. [Özel Sayı]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 1, 219-229
- Karasar, N., (1999). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kelly, J., (2000). Rethinking the elementary science methods course: a case for content, pedagogy, and informal science education. *International Journal of Science Education*, 22 (7), 755- 777
- Koyuncu, A., & Kırgız, H., (2016). Bilim merkezlerinin öğrencilerin uluslararası sınavlardaki başarılarına etkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)* 1 (1), 52-60
- Koyuncu, A., Bilici, E., Kırgız, H., & Güney. A. (2016). Bir deneyim: Konya bilim merkezi gezisi. *İnformal Ortamlarda Araştırma Dergisi* 1 (1), 70-78

- MEB. (2017). *T.C. Milli Eğitim Bakanlığı* <http://mufredat.meb.gov.tr/> adresinden alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). Fizik Öğretim Programı. Ankara: MEB. Millî Eğitim Bakanlığı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Merriam, S. B. (2015). *Nitel araştırma- desen ve uygulama için bir rehber*. (S. Turan, Çev). Ankara: Nobel.
- Özsoy, V., Dilli, R., Karakaya, Ü., Bıyıklı, N., & Çalık, Ş. (2017). Doğal, tarihi ve kültürel mekânlar ile bilim merkezlerinin yaygın öğrenme ortamı olarak kullanılması. *Milli Eğitim Dergisi* 214 (2), 447-488
- Stocklmayer, S.M., Rennie, L., J., & Gilbert, J., K., (2010). The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. *Studies in Science Education*, 46(1), 1-44
- Türk Dil Kurumu. (2012). Türkçe sözlük. Ankara: TDK.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H., (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research Design and Methods* (4. Edition). London: Sage Publications.

EKLER

EK 1. Fizik Dersi Öğretim Programı Kazanım Sayısı ve Süre Tablosu

Aşağıda verilen tablolar Fizik Dersi Öğretim Programı Kazanım Sayısı ve Süre Tablosu

Tablo 1

9. Sınıf Kazanım Sayısı ve Süre Tablosu

Ünite Adı	Kazanım sayısı	Süre	Oran (%)
Fizik Bilimine Giriş	4	6	8,3
Madde ve Özellikleri	4	8	11,1
Hareket ve Kuvvet	11	20	27,8
Enerji	8	16	22,3
Isı ve Sıcaklık	13	14	19,4
Isı ve Sıcaklık	4	8	11,1
Toplam	44	72	100

Tablo 2

10. Sınıf Kazanım Sayısı ve Süre Tablosu

Ünite Adı	Kazanım sayısı	Süre	Oran (%)
Elektrik ve manyetizma	9	18	25
Basınç ve Kaldırma kuvveti	4	16	22,5
Dalgalar	12	18	25
Optik	14	20	27,5
Toplam	39	72	100

Tablo 3

11. Sınıf Kazanım Sayısı ve Süre Tablosu

Ünite Adı	Kazanım sayısı	Süre	Oran (%)
Kuvvet ve Hareket	33	76	52,8
Elektrik ve Manyetizma	32	68	47,2
Toplam	65	144	100

Tablo 4

12. Sınıf Kazanım Sayısı ve Süre Tablosu

Ünite Adı	Kazanım sayısı	Süre	Oran (%)
Çembersel Hareket	14	34	23,6
Basit Harmonik Hareket	5	20	13,8
Dalga Mekaniği	8	26	18
Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite	11	26	18
Modern Fizik	15	22	15,4
Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	14	16	11,2
Toplam	67	144	100

EK 2. Ülkemizdeki Bilim Merkezleri

Hali hazırda faaliyetlerini sürdüren ve Bilim Merkezleri Platformu'na üye olan aşağıdaki bilim merkezleri tespit edilmiştir. (BİLMER,2015)

1. Feza Gürsey Bilim Merkezi-ANKARA, <http://www.fezagurseybilimmerkezi.com/>
2. ODTÜ Toplum ve Bilim Merkezi-ANKARA, <http://tbm.metu.edu.tr/>
3. Polatlı Belediyesi Bilim Merkezi ve Uluğ Bey Gökevi-ANKARA
4. İTÜ Bilim Merkezi-İSTANBUL, <http://www.bilimmerkezi.itu.edu.tr/>
5. Bağcılar Belediyesi Bilim Merkezi-İSTANBUL
6. Bayrampaşa Belediyesi Bilim Merkezi-İSTANBUL <http://bayrampasabilimmerkezi.com/>
7. Sancaktepe Bilim Merkezi-İSTANBUL, <http://www.sabidem.org/>
8. Üsküdar Bilim Merkezi-İSTANBUL
9. İstanbul Yeşilköy Hava Kuvvetleri Müzesi-İSTANBUL
10. Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi-İZMİR, <http://mtbm.bornova.bel.tr/>
11. Konya Bilim Merkezi ve Uzayevi-KONYA, <http://www.kbm.org.tr/>
12. Bilim Deney Merkezi ve Sabancı Uzay Evi-ESKİŞEHİR, <http://www.eskisehirbilimdeneymerkezi.com/>
13. Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi-BURSA, <http://bursabilimmerkezi.org/>
14. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Turkcell Gezegeni ve Bilim Merkezi-GAZİANTEP, <http://www.gezegenevi27.com.tr/>
15. Kocaeli Seka Park Bilim Merkezi-KOCAELİ, <http://www.kocaelibilimmerkezi.com/>
16. Elazığ Bilim Merkezi SOBİLDEM-ELAZIĞ
17. ITAP Bilim ve Toplum Merkezi-MUĞLA, <http://www.itap-btm.org>

EK 3. İzin Dilekçesi

KONYA BİLİM MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

24.01.2020

Konu: İzin Dilekçesi

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Fizik Eğitimi Ana Bilim Dalı öğrencisi olarak "Bilim Merkezlerinde Kurulan Fizik Temalı Sergilerin Fizik Öğretim Programında Bulunan Kazanımlar ve Konuları Destekleme Durumu" isimli yüksek lisans tezim için Bilim Merkezi'ni gezerek çektiğim fotoğrafları tezimde kullanmak istiyorum. Bu konuda gerekli izinlerin tarafıma verilmesi hususunda gereğini saygılarımla arz ederim.

Tez Danışmanı:


Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ
Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Öğrencisi

Saadet TURAN



Konya Bilim Merkezinde Yulanda Bahsedilen uygulamaların
yapılması uygundur

Sertan YILMAZ



EK 4. Uzman Görüşü

Bilim Merkezlerinde Kurulan Fizik Temalı Sergilerin Fizik Öğretim Programı Kazanımlarını Karşılama Durumuna Yönelik Geliştirilen Rubrik

Sayın hocam aşağıda “Bilim Merkezlerindeki Fizik Temalı Sergilerin Fizik Öğretim Programını Destekleme Durumu” isimli yüksek lisans tez çalışmasında yer alan bilim merkezinde kurulan fizik temalı sergilerin fizik öğretim programındaki hangi kazanımlara ile örtüştüğünü belirlemeye yönelik geliştirilmiş bir rubrik bulunmaktadır. Sizden geliştirilen rubriği, sergilerin fizik öğretim programında hangi kazanım ve hangi konuyla örtüştüğünü tespit etmede yeterli olup olmadığını değerli görüşleriniz ve önerileriniz ile değerlendirerek belirtmenizi rica ediyoruz. Değerli vaktinizi ayırdığınız için şimdiden çok teşekkürler, iyi çalışmalar..

Saadet Turan & Prof. Dr.Şebnem Kandil İngeç

Not: Ekte kazanım belirlenen sergi örnekleri sunulmuştur.

BİLİM MERKEZLERİNDEKİ FİZİK TEMALİ SERGİLERİN FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMINI DESTEKLEME DURUMU

Çalışmanın Amacı ve Yapılan İşlemler

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma örneklemdaki bilim merkezinde kurulan fizik temalı sergiler ne oranda ortaöğretim fizik dersi öğretim programı kazanımları ile örtüşür ve bilim merkezi öğretim programındaki kazanımları ne kadar karşılar sorusunun cevabını vermeyi amaçlamaktadır.

Alt Problem

1. Örnekleimde olan bilim merkezinde yapılan sergiler ve içerikleri nelerdir?
2. Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi konular ile örtüşmektedir?
3. Bilim merkezindeki sergiler ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki hangi kazanımları ne oranda karşılar ve destekler?

Yapılan İşlemler

Yukarıda verilen amaçlar doğrultusunda bilim merkezinde yapılan sergiler ve içerikleri belirlendikten sonra fizik dersi öğretim programındaki hangi konular ile örtüştüğünü ve fizik dersi öğretim programındaki hangi kazanımları desteklediğini belirleyebilmek için aşağıda verilen şablon tarafımızca geliştirilmiştir. Bu şablonda öncelikle sergi ve açıklamasına yer verilmiş, daha sonra fizik dersi öğretim programındaki hangi anahtar kavramları karşıladığı incelenmiştir. Bu anahtar kavramlardan kazanımlar belirlenmiş ve kazanımları karşılama gerekçesi verilmiştir. Ayrıca fizik dersi öğretim programında yer alan açıklama/açıklamalar da dikkate alınmıştır. Ele alınan serginin karşıladığı kazanımın açıklaması şablona eklenerek bu açıklamayı karşılama gerekçesi belirtilmiştir. Tüm bu işlemler sonunda fizik dersi öğretim programında ele alınan serginin hangi konuya ait olduğu belirlenmiştir.

[illegible]

Örnek 1. Temel Adımlar Galerisi Sergisi

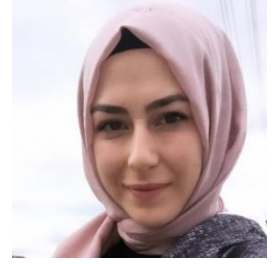
Serginin Adı	Sergi Saha Notları	Serginin öğretim programında karşıladığı anahtar kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu konu	
			Serginin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Serginin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gerekçesi		
294	Köprüler	Paylaşılan plastik silindir ve yüzeyinde silindirin takılacağı boşlukları olan küpler ile kendi köprünüzü oluşturunuz. Bir köprüyü tasarlarken, büyüklük, ağırlık, şekil, malzeme ve yükü göz önünde bulundurmamız gerekir.	Kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık.	9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıkla.	9.2.2.1. Düzgün geometrik şekilli cisimlerden küp, dikdörtgenler prizması, silindir ve kürenin kesit alanının hacmine oranı dışında dayanıklılık kavramı ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	Katı maddelerin dışardan uygulanan kuvvetlere karşı şekillerini korumaya çalışmasına dayanıklılık denir. Dayanıklılık kesit alanı ile doğru orantılıdır. Sergi gözlemlenirken bir mühendisin köprüyü nasıl tasarladığı ve inşa ettiğini düşündürür. İnşa ederken kullanacağı malzemenin kütlesini, hacmini hesaplar. Kullandığı malzemede dayanıklılığı ölçüt kabul ederek köprüyü oluşturur. Köprü inşa ederken bu faktörleri göz önünde bulundurur.	9.2 Madde ve Özellikleri

Örnek 2. Temel Adımlar Galerisi Sergis

295

Serginin Adı ve Resmi	Sergi Notları	Saha	Serginin öğretim programında karşıladığı anahtar kavramlar	Lise Fizik Öğretim Programında			Öğretim programında kazanımın ait olduğu konu
				Serginin karşıladığı kazanım/kazanımlar	Serginin karşıladığı kazanım açıklaması/açıklamaları	Kazanım/kazanımları açıklaması/açıklamalarını karşılama gereççesi	
Batırma Telleri	Tel çerçeveleri sabunlu suya daldırınız, çıkarttığınızda hafifçe üfleyiniz. Sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Çocukluğumuzda oynadığımız sabunlu sudan yapılan baloncuklar bu sergide gösterilmiştir.		Yapışma(adezyon), birbirini tutma(kohezyon), yüzey gerilimi, kılcallık.	9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar.	a) Yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır. c) Adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	Durgun sıvıların yüzeyinin, moleküller arasındaki gerilme kuvvetinin etkisiyle esnek bir zar gibi görünmesine yüzey gerilimi denir. Kohezyon kuvveti sıvı moleküllerinin birbirini tutmasını sağlar ve buna en iyi örnek su damlarıdır. Adezyon kuvveti ise farklı iki madde arasındaki çekim kuvvetidir ve sıvı maddelerin başka yüzeye tutunmasını sağlar. Kılcallık, sıvıların adezyon kuvvetiyle bir tüp ya da oyuk içerisinde gösterdiği yayılma hareketine denir. Sergideki düzenekte genişçe kaba koyulmuş sabunlu suya tel çerçeveleri daldırıp çıkarır hafifçe üflendiğinde, sabunun geometrik tel çerçeveler üzerine ince bir katman şeklinde yayılması sonucunda farklı minimal yüzeyler oluşur. Sabunlu su moleküllerinin birbirine yapışarak belli şekillerde hareket etmesini sağlar. Sergideki uygulama kılcallık, yüzey gerilimi, adezyon ve kohezyon terimlerine ışık tutar.	9.2 Madde ve Özellikleri

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı	Turan, Saadet
Uyruğu	Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Tarihi ve yeri	12/10/1993 - Konya
Medeni Hali	Bekar
E-posta	saadetturan1210@gmail.com

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Lise	Cumhuriyet Lisesi	2011
Üniversite	Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Bölümü	2015
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı	2020
İş deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
09/2019 –	Özel Okul	Fen Bilgisi Öğretmeni

Yabancı Dil	İngilizce
-------------	-----------

Yayınlar

Uluslararası Kongre ve Sempozyumlarda Sunulan Bildiriler

- İngeç, Ş. K. ve Turan, S. (2019), Bilim Merkezlerinde Kurulan Fizik Temalı Sergilerin Fizik Öğretim Programında Bulunan Kazanımlar Ve Konuları Destekleme Durumu, 20-22 Aralık, Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Sosyal Bilimlerde Güncel Gelişmeler Sempozyumu, Ankara, 345.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..