



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ 5E MODELİNE**

**DAYALI TASARLADIKLARI STEM DERS PLANLARININ**

**ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ DOĞRULTUSUNDA**

**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**HAYRUN NİSA CEYLAN**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. BURÇİN GÖKKURT ÖZDEMİR**

**BARTIN- 2022**



**T.C.**

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ 5E MODELİNE DAYALI  
TASARLADIKLARI STEM DERS PLANLARININ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ  
DOĞRULTUSUNDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**Hayrun Nisa CEYLAN**

**BARTIN- 2022**

## **BEYANNAME**

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'in danışmanlığında hazırlamış olduğum "MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ 5E MODELİNE DAYALI TASARLADIKLARI STEM DERS PLANLARININ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ DOĞRULTUSUNDA DEĞERLENDİRİLMESİ" adlı Yüksek Lisans Tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

08.02.2022

Hayrun Nisa CEYLAN

## ÖN SÖZ

Bu araştırmanın ortaya çıkmasında değerli danışmanım ve arkadaşlarımla büyük desteğini gördüm. Öncelikle lisansüstü eğitimimde değerli bilgileriyle bana çok şey katan, emeğini esirgemeyen, beni sürekli yüreklendiren ve motive eden danışman hocama teşekkür etmek istiyorum. Her motivasyonum düştüğünde beni motive eden, bu yolda ilerlememi ve gelişmemi sağlayan ve bu tezi yazmamda bana öncülük eden saygıdeğer hocam Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Çalışmaya gönüllü olarak katılan değerli öğretmen adaylarımıza çok teşekkür ederim. Bu çalışmada bana desteklerini esirgemeyen Gizem İLHAN'a Cem MORAN'a Onur ERGÜNAY'a ve Razaman KILINÇ'a teşekkürü bir borç bilirim. İçimdeki çalışma aşkını her zaman destekleyen ve bir birey olarak ayakları üzerinde durmamı sağlayan sevgili babam Hüseyin CEYLAN ve annem Keziban CEYLAN'a sonsuz teşekkürler. Bu çalışma sürecinde bana her zaman destek olan ve annem babam kadar benim için değerli olan sevgili ev sahiplerim Ayşe ERGÜNAY ve Asım ERGÜNAY'a teşekkürü borç bilirim. Son olarak her başım sıkıştığında yanına koştuğum bu çalışma sürecinde beni her zaman heveslendiren arkadaşım Ahu UZUN'a çok teşekkür ederim.

Hayrun Nisa CEYLAN

## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

**MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ 5E MODELİNE DAYALI  
TASARLADIKLARI STEM DERS PLANLARININ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ  
DOĞRULTUSUNDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Hayrun Nisa CEYLAN**

**Bartın Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

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

**Matematik Eğitimi Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR**

**Bartın- 2022 Sayfa: XVIII + 281**

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının 5E modeline dayalı tasarladıkları STEM ders planlarının öğretmen görüşleri doğrultusunda incelenmesidir. Çalışma, Batı Karadeniz Bölgesinde bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programının ikinci sınıfında öğrenim gören 6 erkek 19 kız olmak üzere toplam 25 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmada nitel yaklaşıma dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma dört aşamada yürütülmüştür. Birinci aşamada öğretmen adaylarına 8 haftalık 5E-STEM ders planı tasarlama eğitimi verilmiştir. İkinci aşamada öğretmen adaylarından 5E-STEM ders planı tasarımları istenmiştir. Bir sonraki aşamada tasarlanan ders planları 5E-STEM temaları kapsamında incelenmiş olup, bu temalar STEM alanında uzman öğretmenler tarafından puanlandırılmıştır. Öğretmenlerin yaptıkları değerlendirmede veri toplama aracı olarak, Gül'ün (2019) araştırmacı tarafından revize edilmiş 5E-STEM rubriği kullanılmıştır. Rubrikler arası puanlamanın güvenilirliği için Kappa katsayıları hesaplanmıştır. Son aşamada öğretmen adaylarının 5E-STEM ders planı tasarlama sürecinde yaşadıkları güçlükleri tespit etmek amacıyla yedi açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu hazırlanmıştır. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak görüşmeler çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerine ait verilerin analizinde betimsel ve

içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarının *kazanımlar, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri* ve 5E öğrenme modeli basamaklarından *giriş* temasında genel olarak yeterli kategorisinde puan aldıkları görülmüştür. Buna karşın *gerçek yaşam problemi, gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar, ürün tasarlama* ve 5E öğrenme modeli basamaklarından *açıklama* temalarında az yeterli kategorisinde puanlar aldıkları tespit edilmiştir. Görüşmeler sonucunda öğretmen adaylarının, mühendislik disiplinine ilişkin kazanımları belirlemede, STEM'e dayalı matematiği merkeze alan etkinliği tasarlamada, giriş basamağında ve etkinlikte tasarlanacak ürüne yönelik analitik rubrik oluşturmada zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** STEM, 5E öğrenme Modeli, Matematik öğretimi, Ders planı

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **THE EVALUATION OF THE STEM LESSON PLANS DESIGNED BY THE MATHEMATICS PRE-SERVICE TEACHERS BASED ON THE 5E LEARNING MODEL ACCORDING TO TEACHERS' VIEWS**

**Hayrun Nisa CEYLAN**

**Bartın University**

**Graduate School**

**Department of Mathematics and Science Education**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR**

**Bartın- 2022, Sayfa: XVIII + 281**

This study aims to examine the STEM lesson plans designed by the primary school mathematics teacher candidates based on the 5E model in line with the teachers' opinions. The study was carried out with a total of 25 teacher candidates, 6 male and 19 female, who were studying in the second year of the primary education mathematics teaching program of a state university in the Western Black Sea Region. The case study method a qualitative approach was used in the study. The study was carried out in four stages. In the first stage, 8-week 5E-STEM lesson plan design training was given to pre-service teachers. In the second stage, pre-service teachers were asked to design a 5E-STEM lesson plan. The lesson plans designed in the next stage were examined within the scope of 5E-STEM themes and these themes were scored by teachers who are experts in the field of STEM. Gül's (2019) 5E-STEM rubric, revised by the researcher, was used as a data collection tool to evaluate the lesson plans. Kappa coefficients were calculated for the reliability of scoring between rubrics. In the final, an interview form consisting of seven open-ended questions was prepared in order to determine the difficulties experienced by the pre-service teachers in the designing a 5E-STEM lesson plan. In the study, interviews were conducted online using a semi-structured interview technique. Descriptive and content analysis were

used analyze to the data on the opinions of the pre-service teachers. As a result of the study, it was seen that the lesson plans designed by the pre-service teachers generally scored in the adequate category in the entry theme from the achievements, 21st century skills, STEM activity, knowledge and skills for the profession, and 5E learning model steps. On the other hand, it was determined that they got points in the less sufficient category in the themes of real life problem, limitations on real life problems, product design and explanation from the 5E learning model steps. As a result of the interviews, it was determined that the pre-service teachers had difficulties in determining the achievements related to the engineering discipline, designing the activity based on STEM-based mathematics, and creating an analytical rubric for the product to be designed in the introductory step and activity.

**Keywords:** STEM, 5E Learning Model, Mathematics Teaching, Lesson Plan



# İÇİNDEKİLER

|  |      |
|--|------|
| BEYANNAME .....  | ii   |
| ÖN SÖZ .....   | iii  |
| ÖZET .....   | iv   |
| ABSTRACT .....   | vi   |
| İÇİNDEKİLER.....   | viii |
| TABLolar DİZİNİ.....   | xi   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....   | xiv  |
| 1. GİRİŞ.....  | 1    |
| 1.1 Problem Durumu.....  | 1    |
| 1.2 Araştırmanın Amacı .....   | 3    |
| 1.3 Araştırmanın Önemi .....   | 4    |
| 1.4 Problem Cümlesi .....  | 6    |
| 1.5 Alt Problemler .....   | 6    |
| 1.6 Araştırmanın Kapsamı .....   | 6    |
| 1.7 Varsayımlar .....  | 6    |
| 2. LİTERATÜR ÖZETİ.....  | 8    |
| 2.1 STEM Eğitiminin Önemi.....   | 8    |
| 2.2 STEM Eğitiminin Tarihçesi .....  | 10   |
| 2.3 STEM Eğitimi ve 21.yy Becerileri .....   | 11   |
| 2.4 5E Öğrenme Modeli .....  | 13   |
| 2.4.1 Giriş/ Dikkat Çekme/ Ön Öğrenmeleri Ortaya Çıkarma Aşaması (Engage)<br>..... | 13   |
| 2.4.2 Keşfetme/ Araştırma Aşaması (Explore).....                                   | 14   |
| 2.4.3 Açıklama Aşaması (Explain).....  | 15   |
| 2.4.4 Derinleştirme/ Transfer Etme (Elaborate) .....                               | 16   |
| 2.4.5 Değerlendirme Aşaması (Evaluate).....  | 17   |
| 2.5 Matematik Eğitiminde STEM'in Önemi.....  | 17   |
| 2.6 Öğretmen Hazırlık Programlarında STEM Eğitimi .....                            | 18   |
| 2.7. Literatür ile İlgili Araştırmalar .....                                       | 21   |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM .....  | 49   |
| 3.1 Araştırma Deseni.....  | 49   |
| 3.2 Çalışma Grubu .....  | 49   |
| 3.3 Uygulama Süreci .....  | 50   |
| 3.3.1 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitimi Süreci.....             | 51   |
| 3.3.2 Pilot Uygulama .....   | 58   |
| 3.3.3 Öğretmen Adaylarının Ders planlarını Tasarlama Süreci .....                  | 62   |
| 3.4 Veri Toplama Araçları.....   | 82   |
| 3.4.1 5E Öğrenme Modeline Dayalı Ders Planları.....                                | 82   |
| 3.4.2 5E-STEM Rubriği.....   | 83   |
| 4.2.3 5E-STEM Ders Planı Görüşme Formu.....  | 86   |

|  |            |
|--|------------|
| 3.5. Veri Analizi .....  | 87         |
| 3.6 Araştırmacının Rolü .....  | 88         |
| <b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>   | <b>89</b>  |
| <b>4.1 Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları 5E modeline Dayalı STEM Ders Planlarının STEM alanında Uzman Öğretmenler Tarafından Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....</b>                             | <b>89</b>  |
| 4.1.1 Baca Filtresi Ders Planına Ait Bulgular (MÖA1).....  | 89         |
| 4.1.2 Buzdolabı Ders Planına Ait Bulgular (MÖA2) .....   | 95         |
| 4.1.3 Çalar Saat Ders Planına ait Bulgular (MÖA3) .....  | 99         |
| 4.1.4 Dezenfektan Ders planına Ait Bulgular (MÖA4) .....   | 104        |
| 4.1.5 Dijital Ortamda Grafik Çiziyorum Ders Planına Ait Bulgular (MÖA5)...   | 109        |
| 4.1.6 Dinamometre Ders Planına Ait Bulgular (MÖA6).....  | 113        |
| 4.1.7 Dürbün Ders Planına Ait Bulgular (MÖA7).....   | 117        |
| 4.1.8 Elektrikli Araba Ders Planına Ait Bulgular (MÖA8) .....  | 122        |
| 4.1.9 Gece Lambası Ders Planına Ait Bulgular (MÖA9) .....  | 126        |
| 4.1.10 Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi Ders Planına Ait Bulgular(MÖA10).....   | 130        |
| 4.1.11 Güneş Sistemi ve Gezegenler Ders Planına Ait Bulgular (MÖA11) .....   | 135        |
| 4.1.12. Hava Durumu Ders Planına ait Bulgular (MÖA12).....   | 139        |
| 4.1.13 Hoparlör Ders Planına Ait Bulgular(MÖA13) .....   | 145        |
| 4.1.14 İçme Suyumu Arıtıyorum Ders planına Ait Bulgular (MÖA14) .....  | 151        |
| 4.1.15 Isı Yalıtımlı Ev Ders Planına Ait Bulgular (MÖA15).....   | 154        |
| 4.1.16 Isı Yalıtımlı Ev 2 Ders Planına Ait Bulgular (MÖA16) .....  | 159        |
| 4.1.17 Kuyu Yapıyorum Ders Planına Ait Bulgular (MÖA17) .....  | 164        |
| 4.1.18 Maket Araba Ders Planına Ait Bulgular (MÖA18) .....   | 167        |
| 4.1.19 Powerbank Ders Planına Ait Bulgular (MÖA19).....  | 172        |
| 4.1.20 Prizmalardan Ev Yapımı Ders Planına Ait Bulgular (MÖA20) .....  | 175        |
| 4.1.21 Rüzgargülü Ders Planına Ait Bulgular (MÖA21) .....  | 178        |
| 4.1.22 Sokak Lambası Ders Planına Ait Bulgular (MÖA22).....  | 183        |
| 4.1.23 Termos Ders Planına Ait Bulgular (MÖA23) .....  | 189        |
| 4.1.24 Yapay Deniz Ders Planına Ait Bulgular (MÖA24).....  | 192        |
| 4.1.25 Yük Asansörü Ders Planına Ait Bulgular (MÖA25).....   | 197        |
| <b>4.2 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Tasarlamaya Yönelik Öğretmen Adayları ile Yapılan Görüşmeye Ait Bulgular .....</b>   | <b>202</b> |
| <b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>  | <b>211</b> |
| <b>5.1 Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları Ders Planlarının 5E-STEM Rubriğindeki Temalar Açısından Değerlendirilmesine ve Öğretmen Adaylarının Görüşlerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....</b> | <b>211</b> |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>   | <b>218</b> |
| <b>EKLER .....</b>   | <b>234</b> |
| <b>Ek 1. Gönüllülük Sözleşmesi .....</b>   | <b>234</b> |
| <b>Ek 2. Etik Kurul Onayı.....</b>   | <b>235</b> |
| <b>Ek 3.Edmodo’da oluşturulan sanal sınıf ortamında ders planları ile ilgili değerlendirmelerden örnekler .....</b>  | <b>236</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Ek 4. Öğretmen Adayı Yarı Yapılandırılmış Görüş Formu .....</b> | <b>237</b> |
| <b>Ek 5. 5E-STEM Ders Planı Hazırlama Şablonu .....</b>            | <b>239</b> |
| <b>Ek 6. Baca Filtresi Ders Planı .....</b>                        | <b>241</b> |
| <b>Ek 7. Elektrikli Araba Ders Planı.....</b>                      | <b>247</b> |
| <b>Ek 8. Hava Durumu Ders Planı .....</b>                          | <b>254</b> |
| <b>Ek 9. Hoparlör Ders Planı .....</b>                             | <b>261</b> |
| <b>Ek 10. Kuyu Yapıyorum Ders Planı .....</b>                      | <b>267</b> |
| <b>Ek 11. Maket Araba Ders Planı .....</b>                         | <b>271</b> |
| <b>Ek 12. Yapay Deniz Ders Planı .....</b>                         | <b>276</b> |
| <b>Ek 13. Sokak Lambası Ders Planı .....</b>                       | <b>280</b> |

## TABLolar DİZİNİ

|   |     |
|---|-----|
| Tablo 2.1: STEM Üzerine Yapılan Ulusal ve Uluslararası Araştırmalar .....   | 22  |
| Tablo 3.1: 5E Öğrenme Modeline Dayalı Ali'nin Tasarladığı Ders Planı.....   | 58  |
| Tablo 3.2: Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planlarında Dört Disiplinde Dikkate Aldıkları Kazanımlar .....  | 64  |
| Tablo 3.3: İçme Suyumu Arıtıyorum Ders Planı Dokümanı.....  | 77  |
| Tablo 3.4: Gül (2019), Araştırmacı Tarafından Revize Edilmiş 5E-STEM Rubriği .....  | 84  |
| Tablo 4 1: Baca Filtresi Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri.....                     | 90  |
| Tablo 4.2: Buzdolabı Ders Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri.....                                 | 96  |
| Tablo 4.3: Çalar Saat Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                       | 100 |
| Tablo 4.4: Dezenfektan Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                      | 104 |
| Tablo 4.5: Dijital Ortamda Grafik Çiziyorum Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri ..... | 110 |
| Tablo 4.6: Dinamometre Ders Planına Ait Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                  | 113 |
| Tablo 4.7: Dürbün Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                           | 118 |
| Tablo 4.8: Elektrikli Araba Ders Planına Ait Ait STEM-5E Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri.....              | 122 |
| Tablo 4.9: Gece Lambası Ders Planına Ait Ait STEM-5E Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                 | 126 |
| Tablo 4.10: Dinamometre Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                     | 130 |

|   |     |
|---|-----|
| Tablo 4.11: Güneş Sistemi ve Gezegenler Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri ..... | 135 |
| Tablo 4.12: Hava Durumu Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                 | 140 |
| Tablo 4.13: Hoparlör Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                    | 146 |
| Tablo 4.14: İçme Suyumu Arıtıyorum Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri.....       | 151 |
| Tablo 4.15: Isı Yalıtımlı Ev Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....            | 154 |
| Tablo 4.16: Isı Yalıtımlı Ev 2 Ders Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                  | 159 |
| Tablo 4.17: Kuyu Yapıyorum Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....              | 164 |
| Tablo 4.18: Maket Araba Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                 | 168 |
| Tablo 4.19: Powerbank Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                   | 172 |
| Tablo 4.20: Prizmalardan Ev Yapımı Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri.....       | 175 |
| Tablo 4.21: Rüzgargülü Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                  | 179 |
| Tablo 4.22: Sokak Lambası Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....               | 184 |
| Tablo 4.23: Termos Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                      | 189 |
| Tablo 4.24: Yapay Deniz Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                 | 193 |
| Tablo 4.25: Yük Asansörü Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....                | 197 |

|  |     |
|--|-----|
| Tablo 4.26: 5E-STEM Rubriğinde Değerlendiricilerin Ders Planlarına Verdikleri Toplam Puan .....  | 201 |
| Tablo 4.27: Öğretmen Adayları ile Yapılan 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Tasarlamaya Yönelik Görüşme Formuna Ait Yanıtlarının Temaların Frekans ve Yüzdesi ..... | 203 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  |     |
|--|-----|
| Şekil 2.1: STEM Eğitiminin Öne Çıkan Avantajları.....  | 9   |
| Şekil 2.2: 21.yy Çevçevesi Anahtar Konular-3R ve 21.yy Temaları.....   | 11  |
| Şekil 3.1: Öğretmen Adaylarına Verilen 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitimi Süreci52                       |     |
| Şekil 3.2: 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Üçüncü Haftasına Ait Görüntü.....                       | 54  |
| Şekil 3.3: 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Üçüncü Haftasına Ait Görüntü.....                       | 54  |
| Şekil 3.4: 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Beşinci Haftasına Ait Görüntü .....             | 55  |
| Şekil 3.5: 5E Moldeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Altıncı Haftasına Ait Görüntü.....                     | 56  |
| Şekil 3.6: 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Sekizinci Haftasına Ait Görsel .....                    | 57  |
| Şekil 4.1: Baca Filtresi Ders Planındaki Senaryoya Ait Görsel .....  | 93  |
| Şekil 4.2: Baca Filtresi Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....  | 94  |
| Şekil 4 3: Buzdolabı Ders Planına Ait Giriş Bölümü.....  | 98  |
| Şekil 4.4: Çalar Saat Ders Planına Ait Giriş Bölümü.....   | 102 |
| Şekil 4.5: Çalar Saat Ders Planına ait Keşfetme Bölümü .....   | 103 |
| Şekil 4.6: Dezenfektan Ders Planına Ait Giriş Bölümü .....   | 107 |
| Şekil 4.7: Dezenfektan Ders Planına Ait Açıklama Bölümü.....   | 108 |
| Şekil 4.8: Dezenfektan Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....  | 109 |
| Şekil 4 9: Dijital Ortamda Grafik Çizimi Ders Planına Ait Giriş Bölümü.....  | 112 |
| Şekil 4.10: Dinamometre Ders Planına Ait Açıklama Bölümü.....  | 116 |
| Şekil 4.11: Dinamometre Ders Planını Tasarlayan Öğretmen Adayının Ders Planı Dokümanına İlişkin Değerlendirme Bölümü ..... | 116 |
| Şekil 4 12: Dürbün Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü.....   | 120 |
| Şekil 4.13: Elektrikli Araba Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü .....  | 124 |
| Şekil 4.14: Elektrikli Araba Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....  | 125 |
| Şekil 4.15: Gece Lambası Ders Planına Ait Giriş Bölümü .....   | 128 |
| Şekil 4.16: Gece Lambası Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü .....  | 129 |
| Şekil 4.17: Gece Lambası Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....  | 129 |

|   |     |
|---|-----|
| Şekil 4.18: Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü .....      | 132 |
| Şekil 4.19: Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi Ders Planına Ait Açıklama Bölümü .....      | 133 |
| Şekil 4.20: Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesine Ait Ürün Tasarlama Bölümü..               | 134 |
| Şekil 4.21: Güneş Sistemi ve Gezegenler Ders Planına Ait 21.yy Becerileri Kazanımlar Bölümü ..... | 137 |
| Şekil 4.22: Güneş Sistemi ve Gezegenler Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....              | 139 |
| Şekil 4.23: Hava Durumu Ders Planına Ait Giriş Bölümü .....                                       | 143 |
| Şekil 4.24: Hava Durumu Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü.....                               | 145 |
| Şekil 4.25: Hoparlör Ders Planına Ait Giriş Bölümü.....   | 148 |
| Şekil 4.26: Hoparlör Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....                                 | 150 |
| Şekil 4.27: İçme Suyumu Arıtıyorum Ders Planına Ait Kazanımlar Bölümü .....                       | 153 |
| Şekil 4.28: Isı Yalıtımlı Ev Ders Planına Ait Giriş Bölümü .....                                  | 157 |
| Şekil 4.29: Isı Yalıtımlı Ev Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....                         | 158 |
| Şekil 4.30: Isı Yalıtımlı Ev2 Ders Planına Ait Açıklama Bölümü.....                               | 162 |
| Şekil 4.31: Isı Yalıtımlı Ev 2 Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....                       | 163 |
| Şekil 4.32: Kuyu Yapıyorum Ders Planına Ait Giriş Bölümü .....                                    | 166 |
| Şekil 4.33: Kuyu yapıyorum Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü.....                                  | 167 |
| Şekil 4.34: Maket Araba Yapıyorum Ders Planına Ait Ana Dersin Kazanımları.....                    | 169 |
| Şekil 4.35: Maket Araba Yapıyorum Ders Planına Ait Giriş Bölümü .....                             | 171 |
| Şekil 4.36: Powerbank Ders Planına Ait Giriş Bölümü .....   | 174 |
| Şekil 4.37: Prizmalar Kullanarak Ev Yapımı Ders Planına Ait Giriş Bölümü.....                     | 177 |
| Şekil 4.38: Rüzgârgülü Ders Planına Ait Ana Ders Kazanımları.....                                 | 180 |
| Şekil 4.39: Rüzgârgülü Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü .....                                     | 182 |
| Şekil 4.40: Rüzgârgülü Ders Planına Ait Açıklama Bölümü .....                                     | 182 |
| Şekil 4.41: Sokak Lambası Ders Planına Ait Kazanımlar Bölümü.....                                 | 185 |
| Şekil 4.42: Sokak Lambası Ders Planına Ait Giriş Bölümü.....                                      | 187 |
| Şekil 4.43: Sokak Lambası Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü.....                             | 188 |
| Şekil 4.44: Termos Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü.....  | 191 |
| Şekil 4.45: Termos Ders Planına Ait Açıklama Bölümü .....   | 192 |
| Şekil 4.46: Yapay Deniz Ders Planına Ait Açıklama Bölümü.....                                     | 195 |
| Şekil 4.47: Yapay Deniz Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü .....                              | 196 |
| Şekil 4.48: Yük asansörü Ders Planına Ait Ana Dersin Kazanımlarına Ait Bölüm .....                | 199 |



|   |     |
|---|-----|
| Şekil 4.49: Yük Asansörü Ders Planına Ait Açıklama Bölümü.....  | 201 |
| Şekil 4.50: Öğretmen Adaylarının 5E öğrenme modeline yönelik STEM Ders Planlarında Kazanım Yazarken Zorlandıkları Disipline Yönelik Kelime Bulutu .....     | 204 |
| Şekil 4.51: Öğretmen Adaylarının STEM Ders Planı Hazırlarken Dört Disiplini Entegre Ederken Yaşadıkları Zorlukların Sebeplerine İlişkin Kelime Bulutu ..... | 205 |
| Şekil 4.52: Öğretmen Adaylarının 5E öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Tasarlarken 5E'nin Zorlandığı Aşamalarına Ait Kelime Bulutu.....                | 206 |
| Şekil 4.53: Öğretmen Adaylarının 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Tasarlarken 5E Basamaklarında Niçin Zorlandıklarına Ait Kelime Bulutu.....      | 206 |
| Şekil 4.54: Öğretmen Adayının 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlarken Ürün Seçiminde Yaşadıkları Zorluğa Ait Kelime Bulutu .....             | 208 |
| Şekil 4.55: Öğretmen Adaylarının 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planlarını Meslek Hayatlarında Niçin Kullanacaklarına Ait Kelime Bulutu.....          | 209 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

|                |  |
|----------------|--|
| <b>MEB</b>     | Millî Eğitim Bakanlığı   |
| <b>STEM</b>    | Science, Technology, Engineer and Mathematic (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)                      |
| <b>5E</b>      | Engage (Giriş), Explore (Keşfetme), Explain (Açıklama), Elaborate (Derinleştirme), Evaluate (Değerlendirme)  |
| <b>NRC</b>     | National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)   |
| <b>TIMMS</b>   | Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) |
| <b>YEĞİTEK</b> | Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü  |
| <b>PISA</b>    | Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)                 |
| <b>OECD</b>    | Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)               |
| <b>YÖK</b>     | Yüksek Öğretim Kurumu  |
| <b>TUSİAD</b>  | Türkiye Sanayiciler ve İş Adamları Derneği   |
| <b>NFS</b>     | National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)   |
| <b>P21</b>     | Partnership for 21st Century Learning  |
| <b>NSB</b>     | National Science Board (Ulusal Bilim Vakfı)  |
| <b>PCAST</b>   | President's council of Advisor on Science and Technology (Başkanın Bilim ve Teknoloji Danışma Konseyi)       |

# 1. GİRİŞ

## 1.1 Problem Durumu

STEM dört disiplinin (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) İngilizce baş harflerinin birleştirilmesi ile oluşan bir kısaltmadır. STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin gerçek yaşamda problemlerinin eş zamanlı bir şekilde birleştiren bütünlük bir yaklaşımdır (Hom, 2014). Bütünlük STEM eğitimi temel olan dört disiplin arasındaki sınırları kaldıran disiplinlerarası bir yaklaşımdır. Ayrıca STEM disiplinlerinin bütünlük edilmesi bir çeşit öğretim programlarının bütünlük edilmesidir (Wang vd., 2011). STEM eğitimi öğrencileri okul öncesinden yükseköğretime kadar yaşamla ilgili disiplinlerarası bilgi ve beceriyi kazandırır ve öğrencileri 4.0 endüstrisine hazırlar (National Research Council [NRC], 2011). STEM yaklaşımın amacı öğrencilere 21.yüzyılın gerektirdiği bilgi ve becerileri uygulamak ve öğrencileri endüstri 4.0 ile birlikte geleceğin mesleklerine hazırlamak için bir öğrenme çerçevesi sunmaktır (Bybee 2013; Sanders, 2009).

21.yüzyılda öğrencilerden beklenen en önemli becerilerden birisi problem çözme becerisidir (Akgündüz, 2018). Öğrenciler var olan bilgiyi hazır olarak almaktan ziyade bu bilgiyi yeni durumlara ve problemlere uygulayabilmeli; yeni bilgiyi üretebilmelidir (Wang, 2008). Bu beceriler 21.yy becerileri olarak adlandırılmaktadır. Bu beceriler yaratıcılık ve inovasyon, eleştirel düşünme ve işbirliği, teknoloji okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, girişim, sorumluluk, liderlik, sosyal beceriler, uyum olarak sıralanmıştır (Wang, 2008). Bu beceriler öğrenme ve inovasyon, bilgi medya ve teknoloji, yaşam ve kariyer temaları altında incelenebilir (P21, 2018).

STEM eğitimi, öğretim programlarının bütünlük edilmesi amaçlı bir şekilde farklı konu alanlarından gelen bilgi, beceri ve değerlerin daha anlamlı bir şekilde bir kavram olarak öğretilmesi yaklaşımıdır (Wang, 2012). STEM eğitimi ile yetiştirilen öğrenciler problem çözücü, yenilikçi, mantıksal düşünen, kendine güvenen, bilgi, medya ve teknoloji okuryazarı olmaktadır. Bilgi ve teknolojileri kullanan STEM eğitimi programları öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine destek olmaktadır (Duran & Şendağ, 2012).

STEM eğitimi birçok ülkede modern yaşam için gerekli olan becerileri kullanabilmeyi ve STEM'i anlamak için bireyleri yetiştirmeye teşvik eder (Gül, 2019). STEM eğitimine PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlardaki başarıyı artırmanın yanı sıra bilim ve teknoloji alanında çalışmak isteyen ve endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan mesleklere birey yetiştirme rolü yüklenir (Pimthong & Williams, 2018). STEM eğitimine geçiş ilk Amerika Birleşik Devletleri'nde başlayarak Avrupa ülkelerinde de yayılmaya başlamıştır (Gül, 2019).

Ülkemiz açısından STEM eğitimi düşünüldüğünde son yıllarda gerekliliği ve önemi anlaşılmıştır. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK) STEM Raporunu (2016) hazırlamıştır. Bu raporda ekonomik gelişmelerin sürdürülebilmesi için STEM eğitiminin eğitim sistemimize entegrasyonu çalışmalarına başlanmasının önem arz ettiği belirtilmiştir. Ülkemizin uluslararası PISA ve TIMSS gibi sınavlardaki başarı sıralamalarına bakıldığında da STEM eğitimine ihtiyacımız olduğunu göstermektedir. PISA 2018 sınavında Türkiye'nin matematik okuryazarlığı puan ortalaması 454 ve 37 Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) [OECD] ülke arasında 33. ülke olmuştur (MEB PISA Raporu, 2018).

Ülkemizde yukarıda sıralanan problemler dikkate alındığında birçok kurum ve kuruluş STEM raporu yayınlamıştır (Akgündüz vd., 2018; Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016; Türk Sanayiciler ve İş Adamları Derneği [TUSİAD], 2011; Yıldırım, 2018). Raporlar incelendiğinde ülkemiz açısından STEM eğitiminin önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca bu raporlarda öğretmen adaylarına yönelik hizmetiçi eğitim, hizmet öncesi eğitimler kanalıyla STEM eğitimi becerilerini artırma, 21.yy becerileri yüksek öğrenciler yetiştirme, sanayi-üniversite; sanayi meslek lisesi işbirliğini geliştirme ve sağlama vb. öneriler mevcuttur (Bakırcı & Karışan, 2017).

STEM yaklaşımı detaylı olarak incelendiğinde uygulayıcısı olan öğretmenlere düşen görev ve sorumlulukların ciddi bir şekilde değiştiği söylenebilir (Gül, 2019). STEM eğitimi öğretmen merkezli yaklaşımdan ziyade daha çok ilerlemeci felsefesine dayanan öğrenci merkezli ve deneysel bir yaklaşımdır. STEM yaklaşımı yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesini destekleyen bir öğrenme çerçevesi oluşturduğu için öğretmenleri cesaretlendirir (Fioriello, 2010).

Öğretmen STEM eğitiminde en temel kaynaktır (Bybee, 2013). Başarılı bir öğretim için öğretmenlerin STEM eğitimini nasıl ve hangi sırada uygulayacağı önemlidir (Vescio vd., 2008). Bütünleşik öğretmen eğitimi programı ile öğretmen adayları STEM eğitimi uygulamaları için gerekli olan bilgi, beceri, motivasyon, öz güven bakımından yetiştirilirler (Gül, 2019). Bu sayede öğretmenler yaratıcılık ve inovasyon yeteneklerini artırabilirler (Cuadra & Moreno, 2005).

Birçok öğretmen eğitimi hazırlık programları incelendiğinde STEM eğitimi yaklaşımını içermemektedirler. Milli eğitim Bakanlığı (MEB), Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) da dâhil olmak üzere birçok ülkedeki eğitim kurumları STEM yaklaşımının daha doğru, etkili ve verimli bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmen eğitimi programlarının gerekliliğine inanmaktadırlar (Çorlu, 2012). Matematik ve Fen bilimleri öğretmen adayları pedagojik alan bilgisi üzerine kurulu STEM eğitim deneyimleri olmadan mezun olmaktadır (Bulut, 2007).

Endüstri 4.0 döneminin başlaması ile beraber STEM eğitiminin önemi gün geçtikçe artmaktadır ve bu nedenle Türkiye STEM eğitimi ile ilgili önemli adımlara ihtiyaç vardır (Akgündüz, vd., 2018). Yeni bir yaklaşımı uygulamayı istemek; yeni bir öğretim programı, mevcut öğretmenler için profesyonel gelişim fırsatları ve okul öncesinde yüksek öğretime kadar öğretmen hazırlık programlarında değişimler anlamına gelmektedir (Wendt vd., 2015). Öğretmenlerin yalnızca kendi alanları için öğretim yeterliliğine sahip olması ülkemde sürdürülebilir ekonomi için gerekli insan gücünü yetiştirmek için yeterli değildir (Çorlu vd., 2014). STEM öğretmenin kendi alan beceresine ek olarak diğer alan bilgilerine de hâkim olması gerekmektedir (Gül, 2019). Bu hâkimiyet öğretmene STEM uygulama yeterliliği kazandırır (Çorlu, 2014). Bu nedenle STEM eğitiminde profesyonel gelişim ve donanım için öğretmen eğitime ihtiyaç duyulmaktadır (Van Eck vd., 2015). Bu ihtiyacı karşılamak için öğretmen eğitim programları STEM eğitime imkân tanıyacak şekilde hazırlanmalıdır.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının 5E modeline dayalı tasarladıkları STEM ders planlarının öğretmen görüşleri doğrultusunda

incelenmesidir. Ayrıca eğitimler sonucunda öğretmen adayları ile yapılandırılmış görüşmeler doğrultusunda farkındalık oluşturup oluşturulmadığı incelenmiştir.

### 1.3 Araştırmanın Önemi

STEM eğitimi yaklaşımı hem sürdürülebilir ekonomi hem de uluslararası ölçekte rekabet edebilmek için önemlidir. Dünya Ekonomik Formu'nun yaptığı rekabetçilik araştırmalarına göre Finlandiya son yılların en yüksek rekabet gücüne sahiptir (Gül, 2019). En yüksek rekabet gücüne sahip olmasının nedeni inovasyona yaptığı yatırımla güçlü ekonomiye ,eğitime verdiği önemle de eğitim seviyesi ve refah seviyesi yüksek bir toplum oluşturmasındandır (Karahallı, 2016). Dolayısıyla uluslar 21.yüzyılla rekabet edebilmek için endüstri 4.0 mesleklerine yönelik işgücüne ihtiyaç duymaktadır (Çorlu vd., 2014). STEM eğitimleri bireyde eleştirel düşünme, yaparak öğrenme, problem çözme, sorgulama, araştırma yapma ve buluş yapma gibi davranışları geliştirir. İş gücü piyasasında AR-GE, üretim, inovasyon, teknik alt yapı ve süreç geliştirme açığının kapatılmasında STEM eğitimi ile mümkün olabilir (Türk Sanayiciler ve İş Adamları Derneği [TUSİAD], 2014).

Dünyanın birçok ülkesi gelişmiş ülkelerle (Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Ülkeleri) teknoloji, sanayi, uzay ve sağlık konusunda rekabet edebilmek için eğitim sistemlerinde değişikliğe gitmektedirler (Fensham, 2008). İnovasyon yeteneklerinin ve 21.yy becerilerinin gelişmesini sağlayacak iyi yetiştirilmiş öğretmenlerin sayısını artırmak STEM girişimcilerinin nihai hedefleri arasındadır (P21, 2009). Öğretmen ve öğretmen adaylarının meslek hayatları boyunca öğrencilerini çağın gereklerine göre yetiştirmeleri ve çağın gerektirdiği bilgi ve donanımla var olan paradigmalarını değiştirmeleri gerekmektedir (Evans, 2015). Bu nedenle öğretmen adaylarının STEM'i eğitim programlarına bütünleştirmek için hazırlıklı olmaları gerekir (Gül, 2019). Çünkü öğretmen adayları geleceğin eğitim liderleri olarak STEM eğitiminin yörüngesini yönetmek noktasında önemli faktör olacaklardır (Atkinson & Mayo, 2010).

Yüksek Öğretim Kurumunun YÖK (2021) ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı incelendiğinde STEM eğitimi öğretimine yönelik bir derse rastlanamamıştır. Öğretmenlerin hizmetiçi eğitim yerine hizmet öncesi STEM ile ilgili eğitim almaları yaklaşımdan beklenen verimin alınmasında önemli rol oynayacaktır (Kalaycı & Yamak,

2018). STEM eğitimine yönelik bilgi ve becerilerin geliştirilmesi bir dersin tasarlanmasının gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır (Gül, 2019). Bu araştırmada hizmet öncesi öğretmen eğitiminde öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik bilgi ve becerilerin artması amacı ile STEM ders tasarımı geliştirilmiştir.

STEM eğitimi daha çok teorik bilgilerin uygulamaya, ürün oluşturma ve yeni buluşlar ortaya koyma açısından önemlidir. STEM eğitiminin öğrencilerde geliştirdiği bilgi, beceri ve donanım dikkate alınacak olursa ülkemizde de yaygınlaştırılması gerektiği ve çalışmaya değer bir alan olduğu söylenebilir. STEM eğitimi uygulamalarını kolaylaştıracak ve yenilikçi ve bütünleştirici düşünmeye teşvik edecek fen ve matematik öğretmenleri yetiştirilirse Türkiye'deki STEM eğitimi başarılı olabilir (Çorlu, 2012).

STEM alanlarında disiplinlerin ilişkilendirilmesinin öğretim ortamına nasıl yansıtacağı önemli bir noktadır (Tekerek & Tekerek, 2018). Derslerin ilişkilendirilmesinde ve ilişkilendirilen derslerin öğrencilere anlamlı ve kalıcı bir şekilde aktarılmasında seçilen yöntem ve teknik önemli bir rol oynamaktadır. Sınıf içinde seçilen öğretim yönetimi; sınıftaki öğrencilerin başarı seviyesi, öğrenci sayısı, öğrencilerin ön hazırlıkları gibi birçok değişken göz önünde bulundurularak tercih edilmektedir (Güven vd., 2018). Bu tercih edilen yöntemlerden biri de yapılandırmacı öğrenme kuramı yaklaşımının sınıf içi uygulamalarından biri olan 5E öğrenme modelidir. Bu model yapılandırmacı öğrenme kuramının en kullanışlı formlarından birisidir (Güven vd., 2018). Bu araştırma kapsamında 5E öğrenme modeline dayalı bir STEM ders planı tasarımı etkinlikleri yapılmıştır.

Literatür incelendiğinde STEM öğretimine yönelik bir dersin tasarlanmasına yönelik çalışmalar bulunmakta fakat 5E öğrenme modeline dayalı matematiği merkeze alan STEM ders planı tasarlama çalışmalarına rastlanamamıştır. Yapılan çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde yalnızca bir yaklaşım yöntem ve teknik kullanarak öğretmen adayına eğitimler verilmiş ve bu araştırma kapsamındaki değişkenlere etkisi araştırılmıştır. Bu bakımdan ilgili araştırma merkeze matematiği alarak STEM eğitimi çatısı altında yapılandırmacı öğrenme kuramı uygulamalarından 5E öğrenme modelini de kullanması yönünden farklılık arz etmektedir.

#### **1.4 Problem Cümlesi**

Bu araştırmanın problem cümlesi “İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının 5E öğrenme modeline dayalı matematiği merkeze alan STEM ders planı tasarlama becerileri nasıldır?” şeklinde olup, araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur.

#### **1.5 Alt Problemler**

1. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının 5E-STEM ders planı hazırlama becerileri farklı temalar (kazanım, ders saati, STEM etkinliği, gerçek yaşam problemi, gerçek yaşam problemi ile ilgili sınırlamalar, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, 5E öğrenme modeli aşamaları, ürün tasarlama) açısından ne düzeydedir?
2. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının tasarladıkları 5E-STEM ders planlarına ilişkin görüşleri nelerdir?

#### **1.6 Araştırmanın Kapsamı**

1. Bu çalışma 25 öğretmen adayı ile sınırlıdır.
2. Bu çalışmada sadece matematiği merkeze alan 5E-STEM ders planı tasarlatılması ile sınırlıdır.
3. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak 5E-STEM rubriği, görüşme formu ve ders planları dökümanları ile sınırlıdır.

#### **1.7 Varsayımlar**

1. Görüşlerine başvuru alan değerlendiricilerin rubrikleri objektif şekilde değerlendirdikleri varsayılmaktadır.
2. Araştırmanın asıl uygulamalarına katılan 2. sınıfta öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmen adayları ölçme ve değerlendirme dersi almamışlardır.



Araştırma kapsamında tasarlanan 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planlarında, öğretmen adaylarına ölçme-değerlendirme dersi açısından gerekli ön bilgilerin kazandırıldığı varsayılmaktadır.

3. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarının sorulara içtenlikle cevap verdikleri varsayılmaktadır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1 STEM Eğitiminin Önemi

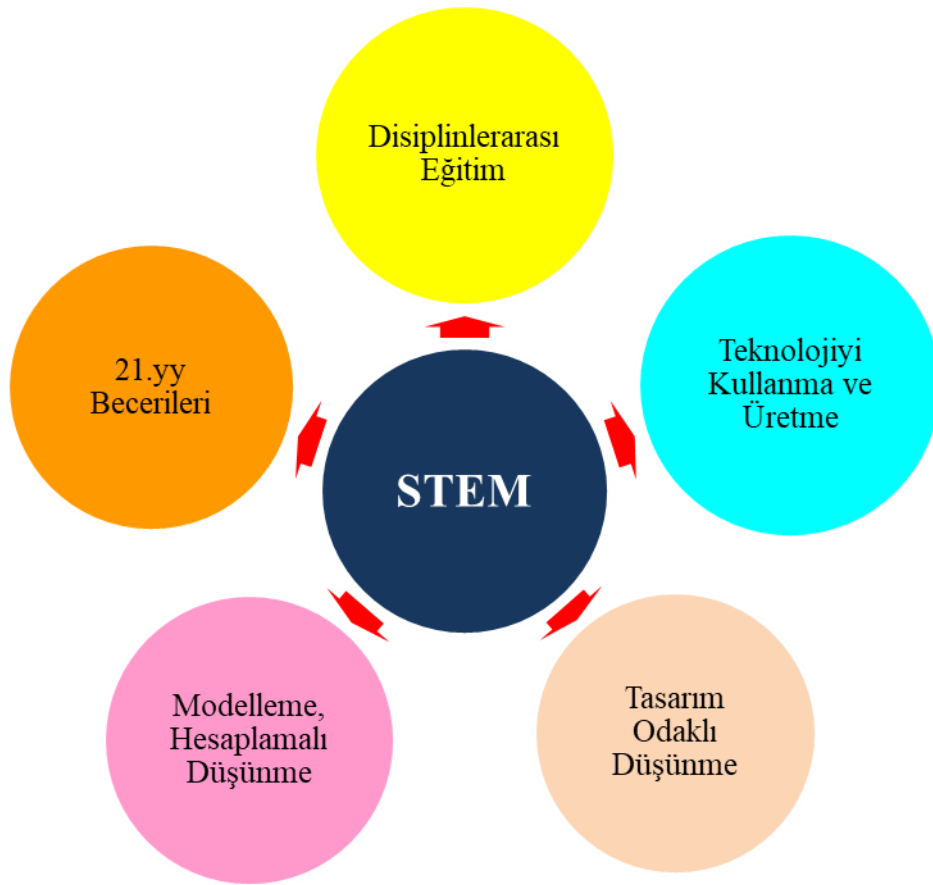
Küresel dünyada hızlı teknolojik değişimler meydana gelmektedir. Almanya 2011 yılında Hannover’de Endüstri 4.0 tanıtmış ve dünyada endüstri 4.0 dönemi başlamıştır. Bu dönem siber fiziksel sistemlerin ve özellikle internetin ön planda olduğu bir dönem olarak kabul edilebilir (Akgündüz, 2018). Teknolojideki bu değişimlerle birlikte ihtiyaç duyulan insan yeterliliklerinin de değişmesine neden olmuştur (Yıldırım, 2018). Eleştirel düşünebilen, yaratıcı olan, iletişim becerileri yüksek olan, web 2.0 araçlarını iyi kullanabilen ve endüstri 4.0 konusuna hâkim bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Aslan Tutak vd., 2017). Bu donanımına sahip bireyleri yetiştirmek için ülkeler eğitim programlarında sürekli değişikliğe gitmek zorunda olup bu değişikliklerden biri STEM eğitimi ile ilgili değişikliklerdir. STEM eğitimi Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin entegre bir şekilde verildiği bir eğitim yaklaşımıdır (Gonzalez & Kuenzi, 2012). National Research Council (2014) STEM eğitiminin amaçlarını şu şekilde belirtmiştir:

- STEM alanında kariyer yapan öğrenci sayısını artırmak ve bu alanlara kadınların ve azınlıkların katılımını artırmak
- Öğrencilerde STEM okuryazarlığını artırmak
- STEM alanında yetenekli iş gücünü artırmak ve bu iş gücüne kadınların ve azınlıkların katılımını artırmak

Bu amaçlar doğrultusunda National Science Education bünyesinde mühendislik eğitimi K-12 eğitim sistemine entegre edilmiştir ve böylelikle mühendisliğe verilen önem artmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Mühendislik eğitiminin okullarda uygulanması ile mühendisliğin matematik, fen ve teknoloji eğitimi için çok iyi bir ortam olacağı düşünülmüş ve STEM eğitimi önem kazanmaya başlamıştır (İstanbul Aydın Üniversitesi [IAU], 2015). STEM eğitimi öğrencilerin karşılaştıkları karmaşık gerçek yaşam problemlerini disiplinlerarası bir bakış açısı ile bakmasını bütüncül bir eğitim yaklaşımı ile bilgi ve becerilerini temellendirmelerini sağlar (Şahin vd., 2014). STEM eğitimi ana bileşenlerine ait olan teorik bilgilerin uygulanmasına, yeni icat ve ürünlere dönüştürülmesine imkân sağlaması açısından önemlidir (MEB, 2016). Doğru uygulanan

STEM eğitimi öğrencilerin araç-gereçlerin çalışma prensiplerini anlama (mühendislik) ve teknolojiyi aktif bir şekilde kullanma becerilerini geliştirir (Bybee, 2010). STEM eğitimi, öğrencileri gerçek hayatla ilişkili disiplinlerarası bilgi ve becerilere teşvik ederek aynı zamanda öğrencileri ekonomiye hazırlamaktadır (Natioanl Research Council, 2011).

Kısaca STEM eğitiminin avantajları olarak, konuların birbirinden bağımsız değil ilişkişel olarak işlenmesi, 21.yy becerilerinin elde edilmesi, matematiksel modelleme ve hesaplamalı düşünmeyi sağlama, tasarım odaklı düşünmeyi sağlama ve teknoloji üretimine odaklanma olarak sayabiliriz. Bu döngüyü Şekil 2.1 gibi ifade edebiliriz.



Şekil 2.1: STEM Eğitiminin Öne Çıkan Avantajları (Akgündüz, 2018)

## 2.2 STEM Eğitiminin Tarihçesi

Sovyet Rusya 1957 yılında Ay'a Sputnik isimli uydu göndermesi, başta Amerika ve İngiltere olmak üzere birçok ülkeyi etkilemiş ve bunun üzerine Amerika uzay yarışında geri kaldığını görünce özellikle fen ve matematik alanları üzerinde yoğunlaşmıştır ve bu STEM disiplinleri için bir dönüm noktası olarak kabul edilmiştir (Bybee, 2013; Yıldırım 2018).

Sovyet Rusya tarafından fırlatılan bu uydu Amerika'nın "uzay yarışında varım" demesi için tetikleyici olmuştur ve eğitime bakışını ve eğitim sistemlerinde değişikliğe neden olmuştur (Yıldırım, 2018). Bunun için eğitimciler, bilim insanları ve matematikçiler eğitim reformu için harekete geçmişlerdir (Bybee, 2013). Amerika'da yapılan tartışmalar neticesinde eğer uzaya gidilecekse bunun için birçok bilim insanı, teknoloji uzmanı, matematikçi ve mühendislere ihtiyaç duyulacağı, dolayısıyla STEM eğitiminin ulusal bir öncelik olması gerektiği öne sürülmüştür (Akgündüz, 2018). Amerika'da yerli öğrencilerin fen bilimleri, mühendislik ve matematik alanlarına ilgilerini artırmak için STEM hızla yayılmaya başlamıştır.

STEM 1990 yıllarında ortaya çıkan bir yaklaşımdır ve Amerika Birleşik Devletleri öğrencilerin fen dersine motive edecek, öğrencilerin bu derslere ilgilerini artırmak amacıyla disiplinlerarası bir yaklaşımın temellerini atmıştır (Sanders, 2009). STEM ilk olarak National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı) [NFS] tarafından SMET olarak Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji olarak isimlendirilmiş daha sonra Ulusal Bilim Vakfı [NSF] program görevlisi tarafından bu kısaltmanın SMUT'u çağrıştırdığı gerekçesiyle STEM olarak değiştirilmiştir (Sanders, 2009). Böylece STEM kavramı 2001 yılında Ulusal Bilim Vakfı [NSF] eğitim direktörü J. Ramaley tarafından konulmuştur (Yıldırım, 2018).

NSF STEM'i sadece doğa bilimleri, matematiğin ortak kategorileri, mühendislik, bilgisayar ve bilgi bilimleri değil ayrıca psikoloji, ekonomi, politik bilimler gibi Sosyo davranışsal bilimleri de dâhil ederek daha geniş şekilde tanımlamıştır (Green, 2007). STEM kısaltması o günden beri birçok kişi tarafından benimsenmiş ülke politikası haline gelmiştir (Branier vd., 2017).

### 2.3 STEM Eğitimi ve 21.yy Becerileri

Bireylerin içinde buldukları yüzyılın beklentilerine cevap vermeleri için gerekli olan bilgi, beceri ve donanıma sahip olmaları gereklidir (Belet Boyacı & Güner Özer, 2019). İçinde bulunduğumuz yüzyıl 21.yy olduğu için bireylerin edinmesi gereken beceriler de 21.yy becerileri (P21) olarak (Partnership for 21st Century Learning) tarafından tanımlanmıştır (Akgündüz, 2018). Partnership for 21st Century Learning tarafından tanımlanan 21.yy becerileri Şekil 2. 'de verilmiştir.



Şekil 2.2: 21.yy Çevçevesi Anahtar Konular-3R ve 21.yy Temaları

Kaynak: [http://www.p21.org/documents/P21\\_Framework\\_Definitions.pdf](http://www.p21.org/documents/P21_Framework_Definitions.pdf) sayfasından esinlenilmiştir.

Şekil 2.2 incelendiğinde öğrenciler için gerekli olan P21 çerçevesi Anahtar konular-3R ve 21.yy temalarına ilaveten Yaşam ve kariyer becerileri, Öğrenme ve yenilik becerileri, Bilgi, medya ve teknoloji becerileri olarak üç ana beceriyi kapsamaktadır.

Anahtar Konular:

- İngilizce, okuma ve dil sanatları
- Dünya dilleri
- Sanat
- Ekonomi
- Matematik
- Bilim

- Coğrafya
- Tarih
- Devlet ve yurttaşlık

Bu anahtar konulara ek olarak:

- Küresel farkındalık
- Finansal, ekonomik, iş ve girişimci okuryazarlık
- Yurttaşlık okuryazarlığı
- Sağlık okuryazarlığı
- Çevre okuryazarlığı gibi okullar öğrencilerin akademik içerik anlayışını çok daha yüksek seviyelere ulaştırmaları için 21.yy disiplinlerarası temaları da içermektedir.

#### I. Yaşam ve Kariyer Becerileri

- Esneklik ve adaptasyon
- Girişimcilik ve özyönetim
- Liderlik ve sorumluluk
- Sosyal ve kültürlerarası etkileşim
- Üretkenlik ve sorumluluk

#### II. Öğrenme ve Yenilik Becerileri

- Yaratıcılık ve inovasyon
- Eleştirel düşünme ve problem çözme
- İletişim
- İşbirliği

#### III. Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri

- Bilgi okuryazarlığı
- Medya okuryazarlığı
- Bilgi, İletişim ve Teknoloji (BİT) okuryazarlığı becerileri olarak sınıflandırılmıştır.

21. yüzyılda öğrenciler var olan bilgiyi direkt olarak almak yerine bilgiyi üretebilmeli ve bu bilgiyi yeni durumlara ve problemlere uygulayabilmelidirler (Wagner, 2008). Bireylerin gerek eğitim hayatlarında gerekse meslek hayatlarında başarılı olmaları

için bireylerin sahip olması gereken yeterlilikler yukarıda 21.yy becerileri olarak sıralanmıştır. Bireylerin bu becerilere sahip olmaları için var olan eğitim sistemlerinin gözden geçirilmesi ve bu beceri alanlarına göre revize edilmesi gereklidir (Gül, 2019). 21.yy becerileri incelendiğinde ana temalara ek olarak disiplinlerarası temalardan da bahsedildiği dikkat çekmektedir. Bu becerileri öğrencilere kazandırabilmenin yolu ise disiplinlerarası entegrasyonu içeren eğitim yaklaşımları ile mümkün olacaktır. STEM eğitimi bu eğitim yaklaşımlarından biridir. STEM temelli eğitim anlayışında yetişen öğrenciler bir bilim insanı gibi araştırma ve incelemeler yapar, yeni orijinal ürünler tasarlayıp bu ürünü ekonomik olarak pazarlayabilir (Sevim, 2021).

## **2.4 5E Öğrenme Modeli**

Biyoloji öğretim programı çalışması sırasında Rodger Bybee (1997) tarafından 5E öğrenme modeli oluşturulmuştur. Bybee oluşturduğu öğretim modeline isim verirken İngilizce sözcüklerin baş harflerini bir araya getirmiş ve modelinin ismine 5E demiştir. Bunlar Engage (Dikkat çekme, ön öğrenmeleri ortaya çıkarma), Explore (Araştırma, Keşfetme), Explain (Açıklama), Elaborate (Derinleştirme, Transfer etme), Evaluate (Değerlendirme)'dir (Bıyıklı, 2013). 5E öğrenme modelinin her bir aşamasının belirli bir işlevi vardır ve öğretmenlerin ders işleyişi sırasında bilgiyi düzenli bir işleyiş halinde vermesine katkı sağlar. Ayrıca 5E öğrenme modeli, öğrencilerin bilimsel, teknolojik bilgilerinin gelişmesine katkıda bulunur ve kalıcı öğrenmeyi sağlar (Bybee, 2009).

Bybee'ye göre 5E öğrenme modelinin basamakları ve işlevleri aşağıdaki gibi açıklanabilir:

### **2.4.1 Giriş/ Dikkat Çekme/ Ön Öğrenmeleri Ortaya Çıkarma Aşaması (Engage)**

5E öğrenme modelinin ilk aşaması giriş aşamasıdır. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirir. Merak uyandıran ve ön bilgileri ortaya çıkaran kısa etkinliklerin kullanımı yoluyla yeni bir kavramla meşgul olmalarına yardımcı olur. Uygulanan etkinlikler, geçmiş ve şimdiki öğrenme deneyimleri arasında bağlantı kurmalı, önceki kavramları ortaya çıkarmalı ve öğrencilerin mevcut etkinliklerin öğrenme

çıktılarına yönelik düşüncelerini organize etmelidir (Bybee, 2009). Ön öğrenmelerini ortaya çıkan etkinlikler bir soru, problem durumu, kavram karikatürü, resim ya da bir problemle ilgili rol yapma da olabilir (Tuna, 2011). Yapılacak bu etkinliklerde öğrencilerin cevaplarının doğru olmasından ziyade öğrencilerin farklı ve değişik fikirler öne sürebilmeleri önemlidir (Trowbridge vd., 2000). Birçok fikir ortaya atılabilmesi ve öğrencilerin konuya dikkatini çekilebilmesi için beyin fırtınası yapılabilir.

Dikkat çekme aşamasında öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmek önemlidir. Çünkü yanlış bilgi öğrenilecek yeni bilginin de yanlış öğrenilmesine sebep olur (Öztürk, 2008). Öğretmen bu aşamada tanım ve kavram vermekten sakınmalı, konu anlatımı yapılmamalı, yeni konu hakkında bilgi verilmemelidir (Çepni vd., 2000).

#### **2.4.2 Keşfetme/ Araştırma Aşaması (Explore)**

Bu aşama öğrenci merkezli, öğrencinin aktif olduğu işbirlikli etkinliklerden oluşmaktadır. Keşif etkinlikleri, tüm öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmeye devam edecekleri ortak, somut deneyimlere sahip olmaları için tasarlanmalıdır. Bu aşama öğrenciler için somut ve anlamlı olmalıdır. Öğrenciler etkinliklerle uğraşırken, fikirlerini ve becerilerini keşfetmek için zamana ihtiyaçları vardır (Bybee, 2009). Bu nedenle öğrencilere etkinliklerle uğraşırken gerekli zaman sağlanması önemlidir.

Keşif aşamasının amacı, öğretmenlerin ve öğrencilerin daha sonra bilimsel becerileri tanıtmak ve tartışmak için kullanabilecekleri deneyimler oluşturmaktır. Etkinlik sırasında öğrencilerin bilgi ve becerilerini keşfedebilecekleri zamanları olur. Bu aşama öğrencilerin yeni durumları tanımasını, yeni görevleri, teknolojileri ve işleyişi öğrenmesini gerektirebilir. Bu etkinliklere katılım sonucu öğrencilerde zihinsel ve fiziksel ilişkiler kurar, örüntüleri gözlemler, değişkenleri tanımlarlar. Ayrıca öğrenciler keşfetme sürecinde üst düzey becerilerinden uygulama, analiz ve sentez becerilerini edinir (Şentürk, 2010).

Keşif aşamasında öğretmenin rolü ise rehberlik veya koçluktur. Öğretmen etkinliği başlatır ve her öğrencinin konu hakkındaki kendi fikirlerine dayalı olarak nesnelere, materyalleri ve durumları araştırmaları için zaman ve fırsat tanır (Bybee, 2009). Öğretmen



öğrencilere yönlendirici sorular sorar ve geri dönütler sağlar. Ayrıca öğretmen öğrencilerin farklı fikirlerini takdir eder (Şahiner, 2013)

Keşif aşamasının bir kısmı işbirlikli öğrenmeye ayrılması önemlidir. (Johnson & Johnson, 1987; Johnson, Johnson, & Holubec, 1986; Johnson, Johnson, & Maruyama, 1983). Çünkü işbirlikli öğrenmede öğrencilerin bir ortamda etkileşim kurması, tartışması ve hedef merkezli faaliyetlerle ilgili destekleyici ortam vardır. Ayrıca, öğrenciler problem ve önerilen çözümler hakkında ortak bir anlayış oluşturmak için fikirlerini iletmeleri gerektiğinden işbirlikli öğrenme bu aşamada önemli bir yere sahiptir.

### **2.4.3 Açıklama Aşaması (Explain)**

Bu aşama öğrencilere kendi bulgularını arkadaşlarıyla paylaşma konusunda fırsat verir. Öğretmen ise öğrencilere giriş ve keşfetme aşamasında elde ettikleri düşünceleri arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlamalıdır (Akkaya, 2019). Öğrenciler kendi oluşturdukları fikirleri beyan ettikten sonra öğretmen öğrencilere geri dönütler verir; kavram ve tanımların bilimsel açıklamasını yapar. Bu açıklamalar öğrencilerin keşif ve katılım etkinliklerine ve öğrenci açıklamalarına bağlanmalıdır (Özkan, 2019).

Açıklama aşaması öğrencilerin yanlış öğrenmelerinin doğrularıyla düzeltildiği ya da eksik olan düşüncelerinin tamamlandığı ve öğretmenin en aktif olduğu kısımdır (Campbell, 2000). Öğretmen, öğrencilerin oluşturdukları fikirleri paylaşmasında ve açıklamalarında yardımcı olduğu açıklama aşamasında sözlü yöntemler sıklıkla kullanılır (Carin & Bass, 2001). Öğrencilerden yapacakları açıklamaları sözlü olarak yapmaları istenebilir. Ayrıca sözlü olarak yapılan açıklamaların yazılı olarak da yapmaları istenebilir (Özkan, 2019). Önemli olan öğrencilerin keşfettikleri bilgilere dair bilimsel açıklama yapabilmeleridir.

Açıklama kısmı, 5E öğrenme modelinin en kısa aşamasıdır. Çünkü bundan sonraki aşamada öğrenciler kavramların detaylarını açar ve yeni bilgileri yapılandırma sürecine girerler (Engin, 2006). Bu aşamada öğrencilerin ve öğretmenin, merkezde öğrenci olacak şekilde, konuya dair bilimsel açıklamaları yapmaları beklenmektedir. Öğretmenler bilimsel bilgileri tanımlarken düz anlatım stratejisinden yararlanabileceği gibi kısa film, slayt, video

ve eğitici yazılımlardan da yararlanabilir (Bybee, 2009). Bilimsel açıklamalar yapıldıktan sonra diğer aşama olan öğrenilen bilginin transfer etmenin üst düzeyde olduğu ve bilgilerin derinleştirilmesini sağlayacak olan aşamaya geçilecektir. Kısaca açıklama aşaması giriş ve keşfetme aşamasında elde edilen yeni bilgi ve tanımları açığa çıkarma sürecidir. Keşfetme aşamasında öğrencilerin birbirleriyle tartıştığı, keşfettiği kavram veya tanımları bu aşamada ifade ederek doğrulaması gerekmektedir.

#### **2.4.4 Derinleştirme/ Transfer Etme (Elaborate)**

Derinleştirme aşamasında öğrencilerin öğrendikleri üzerinden yeni sorular sorularak araştırılması gereken konularla ilgili yeni deneyimler oluşturmaları, bilgiyi yeni durumlara transfer etmeleri beklenir (Senemoğlu, 2009). Öğrencilerin edindiği bilgileri çevreleriyle paylaşıp, bilgi ve becerilerini günlük yaşamadaki karşılaştıkları yeni durum ve olaylara transfer edebildiği aşamadır (Aygün, 2019).

Öğrenciler derinleştirme aşamasında yeni bir problem ve deneyimlerle karşı karşıya bırakılır ve böylece öğrencilerden yapılandığı yeni bilgilerini kullanarak yeni problemi çözmesi beklenir. Öğretmeneler geri bildirimlerle öğrencilerin bilgilerini ve konuya yatkınlıklarını genişletir ve derinleştirir. Öğrenciler elde ettikleri bilgileri bu aşamada yeni bilgilere transfer ettikleri için diğer ilk üç aşama ile bağlantılıdır. Transferin en önemli amacı sürecin, becerilerin ve kavramların genelleştirilmesidir (Bybee, 1997).

Bu aşamada öğretmen araştırmalarını yapan öğrencilere sorular sorarak, dönütler vererek konuya bakış açılarını genişletmeye ve deneyimlerini artırmaya çalışmalıdır (Şahiner, 2013). Öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltmeleri ve deneyimlerini güçlendirdikleri bu aşama öğrenciler açısından oldukça önemlidir. Bu aşamada grup içi etkileşimlere yer vermeye dikkat edilmelidir. Çünkü grup içi etkileşim işbirlikli öğrenme durumları, tartışma, öğrencilerin konuyla ilgili anlayışlarını ifade etme ve kendi düşüncelerine çok yakın olan diğer arkadaşlarından geri bildirim fırsatı almasını sağlar (Bybee, 2009). Öğrenciler bu evrede üst düzey becerilerden analiz, sentez, değerlendirme, problem çözme ve yaratıcılık, becerilerini kullanarak bilgiyi derinleştirmiş olur.

#### **2.4.5 Değerlendirme Aşaması (Evaluate)**

5E öğrenme modelinin son aşaması olan değerlendirme aşamasında öğrenciler açıklamalarının ve yeteneklerinin yeterliliği hakkında geri bildirim alırlar. Bu aşama öğrencilerin ne öğrendiklerinin ne kadar öğrendiklerinin sorgulandığı aşamadır.

Değerlendirme sürecinde sadece öğretmen değerlendirmesi yer almamaktadır. Bu aşama öz değerlendirme ve akran değerlendirme çalışmalarının yapılabileceği aşama olarak da görülmelidir (Özkan, 2019). Değerlendirme aşaması yeni kavram ve becerileri öğrenmede öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri bir süreçtir (Lorshbach, 2006). Bu aşamada öğrenciler kendilerini sorgulayabilir ve öğrenip öğrenemediklerini açıklayabilirler.

Ölçme ve değerlendirme sadece son basamak da değil 5E öğrenme modelinin her aşamasında gerçekleştirilebilir. Öğrenci değerlendirmesi öğretmenin, öğrencilerin hedeflenen kazanımlar doğrultusunda ilerlemelerini görmesi ve uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin etkililiğini kontrol etme açısından da önemlidir (Engin, 2006). Bu da geri dönüt ve düzeltme işlemlerinin son aşamada değil sürecin her aşamasında olabileceği anlamına gelir. Değerlendirme yapabilmek için birçok alternatif yöntem bulunmaktadır. Öğretmen gözlemleri, öğrenci dosyaları, öğrenci görüşleri, proje ve probleme dayalı öğrenme ürünleri bu aşamada kullanılabilir (Koç, 2002).

#### **2.5 Matematik Eğitiminde STEM'in Önemi**

Geçmişten günümüze bilim sürekli gelişmekte ve bunun yanı sıra hayatımızı kolaylaştıran teknolojik gelişmeler de meydana gelmektedir. Bu bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temelinde birçok bilim dalı yatmakta, matematik ise bu bilim dallarından biri olmasının yanında diğer ilgili dallarla ilişkisi olan temel bilimdir (Ünal, 2019). Başlangıçta zihinsel faaliyetlerin, sezgisel ve mantıksal çıkarımların oluşturduğu soyut matematiksel kavramlar ve modeller, günümüzde bilim ve teknolojinin vazgeçilmez bir parçası olmuştur (Baki, 2014). Günümüzde teknoloji, mühendislik, sağlık, ekonomi ve uzay bilimleri gibi alanlarda hızlı yaşanan gelişmelerin matematik alanında yapılan çalışmalar ve gelişmelerle bağlantılıdır. Matematik, kişilerin mantıksal düşünebilmelerini sağlayarak neden sonuç

arasında bağ kurabilmelerini ve yaşam içerisinde karşılaştıkları problemleri çözebilmelerine yardımcı olabilmektedir (Yenilmez, 2010).

Bilimdeki bu gelişmelerin devamlılığı için bireylere verilen eğitimin sürekliliği ve kalitesi önem arz etmektedir. Eğitim ülkelerin gelişmişliklerinin bir göstergesi olarak sosyal, siyasal ve ekonomik gelişmeleri için stratejik bir araçtır (Yıldırım 2006). Ekonomik gelişmişlik de son yıllarda teknolojik alanlardaki gelişmeler çok fazla yer almaya başlamıştır. Teknolojik gelişmelerin ayrılmaz bir parçası matematik olduğu için matematik eğitimi de ayrıca bir önem taşımaktadır. Matematik eğitiminde, akıl yürütme yoluyla her türlü problemlerinde neden sonuç ilişkilerini açığa çıkarabilen, eleştirel düşünebilen, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerinde yardımcı olacak ve bunları yaparken matematiksel kavramları, işlemleri ve bunların arasındaki bağı kurabilen bireyler yetiştirmek önemlidir (Yazıcı, 2004).

Matematik ve fen eğitiminin, bilginin üretilmesinde, teknolojinin gelişmesinde ve kullanılmasında önemli bir yere sahip olduğunun farkında olan ülkeler bu disiplinlere gerekli önemi vermektedirler (Yamak vd., 2014). Günümüzde birçok ülke STEM yaklaşımını öğretim programlarına dâhil etmiştir. STEM eğitiminin amacı teorik bilginin uygulamaya, ürüne ve yenilikçi buluşlara dönüştürmeyi hedeflemektedir (MEB, 2016). Millî Eğitim Bakanlığı'nın revize edilen eğitim programı da öğrencilere problem çözme, matematiksel süreç becerileri, akıl yürütme, iletişim, matematiksel modelleme, psikomotor beceriler, duyuşsal beceriler, bilgi ve teknoloji becerilerini kazandırmayı hedeflemektedir (MEB, 2018).

## **2.6 Öğretmen Hazırlık Programlarında STEM Eğitimi**

Bilim ve teknolojide meydana gelen değişimler eğitim alanında değişim yaşanmasına neden olmuştur (Yıldırım, 2019). Değişen eğitim anlayışıyla birlikte ülkeler yaratıcı düşünebilen, eleştirel düşünebilen, problem çözme becerisine sahip, bilişsel esnekliğe sahip ve duygusal zekâyâ sahip bireyler yetiştirmeye önem vermeye başlamışlardır (Çepni & Ormancı, 2018). Bu nedenle ülkeler iş hayatının talep ettiği STEM becerilerine sahip birey ihtiyaçlarını karşılayabilmek için eğitim sistemlerinde değişiklik yapmış ve yeni eğitim yaklaşımlarını benimsemişlerdir (Freeman, 2013; John & Cung,

2013). Bu yaklaşımlardan biri STEM eğitim yaklaşımıdır. Bu nedenle öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik bilgi ve donanıma sahip olmaları önemlidir.

STEM eğitiminin, iş dünyası için gerekli donanımlara sahip bireylerin yetiştirilmesi ve ülke ekonomisi için katkı sağlaması nedeniyle formal ve informal eğitim ortamlarında STEM eğitime yer verilmesi sağlanmıştır (Yıldırım, 2019). Formal ve informal ortamlarda eğitimi uygulayanlar öğretmenlerdir. Öğretmenler eğitimin temel taşıdır. Bu bağlamda öğretmenlerin STEM eğitimini sınıflarında doğru bir şekilde uygulanmasında öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir (Çorlu vd., 2014; Timur & İnançlı, 2018). Bu nedenle United States Department of Education (2010) STEM eğitiminin öğretimi için K-12 (okul öncesi-ilk ve ortaöğretim) öğretmenlerinin hazırlanmasının ulusal bir öncelik olduğunu söylemekte ve STEM öğretimi için bir program hazırlanması üzerinde durmaktadır (U.S. Department of Education, 2010; akt. Yıldırım, 2019).

Matematiği etkili bir şekilde sınıf ortamında öğretebilmek için nasıl matematik bilgisini, matematik kavramlarını ve matematik kazanımlarını bilmek gerekiyorsa etkili bir STEM eğitimi için de öğretmenlerin tüm STEM alanlarına hâkim olmaları gereklidir (Eckman, Williams & Silver-Thorn, 2016; akt. Yıldırım, 2019). Bu hâkimiyeti sağlamak için öğretmenlerin STEM eğitimi için güçlü bir pedagojik eğitime ihtiyaçları vardır (The President's Council of Advisors on Science and Technology [PCAST], 2010). STEM eğitimi konusunda öğretmenlerin gerekli mesleki donanıma sahip olmamaları veya eksik donanıma sahip olmaları öğrencilerin düşük performans göstermelerine sebep olmaktadır (Ejiwale, 2013). STEM eğitiminin başarılı olabilmesi ve sınıflarda verimli bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin uygulanacak konuya hâkim olmaları önemlidir (Pang & Good, 2009). Öğretmenlerin alan bilgisinin yetersiz olması STEM'in uygulanmasını güçleştirmektedir (Stinson Harkness vd., 2009).

STEM eğitiminin tanıtılması ve verimli bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlere, öğretmen adaylarına eğitimler verilmeli ve bu eğitimler öğretmen ve öğretmen adaylarında farkındalık oluşturacak şekilde STEM'in yapısı işleyişi ve uygulamasına yönelik olmalıdır (Buyruk & Korkmaz, 2016; MEB, 2016). 2018 matematik öğretim programı incelendiğinde ilk defa inovatif düşünme becerisi dikkat çekmektedir (Karakoç, 2019). Ayrıca yapılan değişikliklerle beraber öğrencide oluşması gereken

yetkinliklere yer verilmiş ve bunlar; anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim teknolojide yetkinlik, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, insiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade şeklindedir (MEB, 2018). MEB'in öğretim programında yaptığı bu değişiklik STEM'in önemini ortaya koymuştur. Bu nedenle programın uygulayıcıları olan öğretmen ve öğretmen adayları için ciddi bir hazırlık süreci gerekmektedir (Gül, 2019). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının STEM'e yönelik donanımlı olmaları için öğretmenlere ve adaylara eğitimler verilmesi ve bu alanda farkındalık kazanmaları önemlidir (Akgündüz vd., 2015).

Öğretmenlere yönelik STEM eğitimlerinin kaliteli ve verimli olabilmesi için pedagojik alan bilgisi önemlidir (Yıldırım, 2017). Yıldırım (2017), STEM pedagojik alan bilgisinde öğretmenlerin alan bilgisi, pedagoji bilgisi, 21.yy beceri bilgisi, entegrasyon bilgisi, bağlam bilgisi üzerinde durulması gerektiğini vurgulamıştır. Çünkü STEM eğitiminin etkili ve verimli bir şekilde verilmesinde bu alanlar önemli bir yere sahiptir. Öğretmenlerin sadece kendi alan bilgilerine sahip olmaları 21.yüz yılda ülkemiz için gerekli iş gücünü yetiştirmek için yeterli değildir (Çorlu vd., 2014). Bir STEM öğretmeni kendi alanına ek olarak diğer üç disiplin alanlarına da hâkim olmalıdır. Bu hâkimiyet öğretmene hem alan hem alan eğitiminde STEM uygulama yeterliliği kazandırır (Çorlu, 2014).

Yıldırım (2019), öğretmen yetiştirme üzerine bir model önermiş ve bu model "STEM Öğretmen Enstitüleri Eğitim Modeli" olarak adlandırılmıştır. Bu model köy enstitülerinden esinlenerek oluşturulmuştur. Çünkü köy enstitüsü öğretmenlerinin yetiştirecekleri bireylerin farklı alanlarda donanımlı olabilmeleri için onları yetiştirecek öğretmenlerin disiplinlerarası bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Öğrenilen bilgilerin gerçek yaşamla ilişkili olması ve teorik bilgilerin günlük yaşama uygulanabilir olması köy enstitüleri sayesinde mümkündür. STEM Öğretmen Enstitüleri Modeli, öğretmeni disiplinler eğiten, bu eğitilen öğretmenlerin diğer öğretmenlere rehber oluşturduğu ve öğrencilerin aktif olduğu bir öğrenme süreci sunmaktadır. Modelle birlikte öğrenciler sanayi ve ticaretle ilişkili bir eğitim anlayışıyla teknolojiyi üreten konumundadır (Gül,

2019). Bu bağlamda, Yıldırım (2019) öğretmenlerin STEM alanında donanımlı olmaları ve uygulamanın verimliliği için STEM eğitim enstitülerine ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır.

## **2.7. Literatür ile İlgili Araştırmalar**

STEM ile ilgili olarak yapılan araştırmalar Tablo 2.1’de yer almaktadır.

Tablo 2.1: STEM Üzerine Yapılan Ulusal ve Uluslararası Araştırmalar

| Araştırmacılar<br>(Yayın yılı) | Amaç   | Örneklem  | Veri toplama aracı   | Sonuç(lar)   |
|--------------------------------|--|---|--|--|
| <b>ULUSAL ARAŞTIRMALAR</b>     |  |   |  |  |
| Eslek, 2022                    | Ortaokul öğrencilerinin fen derslerine entegre edilen FeTeMM aktivitelerinin öğrencilerin FeTeMM ilgilerine, tutumlarına ve kariyer hedeflerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. | Çalışma grubu, İzmir ili Buca ilçesinden bir devlet okulundan okumakta olan 31 deney ve 33 kontrol grubu olmak üzere toplam 64 yedinci sınıf öğrencisi                  | FeTeMM tutum ölçeği, FeTeMM Kariyer İlgisi Ölçeği ve STEM algı ölçeği kullanılmıştır. Nitel verilerin elde edilmesi için araştırmacı tarafından geliştirilen yarı-yapılandırılmış görüşme soruları | FeTeMM aktiviteleri fen bilimleri derslerine entegre edilen deney grubu öğrencileri ile müfredata bağlı olarak öğretime devam eden kontrol grubu arasında FeTeMM kariyer ilgi, tutum ve algı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiş olup, bu farklılık deney grubu lehinedir. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda, dört öğrencinin süreç sonucunda mühendis olmaya karar verdiği, uygulama süreci ile FeTeMM alanlarında farklı meslekler tanıdıkları ve ilgi alanlarını keşfetmelerine imkân sunduğu şeklinde görüşler bulunmaktadır.   |
| Şata, 2022                     | Fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin FeTeMM öz yeterlilik düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri ve aralarındaki ilişki belirlemek amaçlanmıştır                               | 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar dönemi Kahramanmaraş ilinde görev yapan 387 fen bilimleri ve matematik öğretmenleri   | Kişisel Bilgi Formu, FeTeMM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği ve Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği   | Öğretmenlerin FeTeMM öz yeterlilik düzeyinin yüksektir fakat cinsiyet ve kıdem durumu açısından anlamlı farklılık yoktur. Branş ve eğitim durumu açısından anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin fen okuryazarlık düzeyleri ortalamasının üzerinde bir seviyededir. Cinsiyet açısından anlamlı farklılık olmadığı branş, eğitim durumu ve kıdem durumu açısından anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. FeTeMM öz yeterlilik düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında; fen bilimleri öğretmenlerinin anlamlı ve pozitif yönde orta düzey ilişki, matematik öğretmenlerinin anlamlı ve pozitif yönde düşük düzey ilişki vardır. |
| Boyunsuz, 2021                 | Eğitim fakültesi öğretmenlik programlarının STEM okuryazarı öğretmenler yetiştirmedeki potansiyeli   | Fen bilimleri öğretmenliği lisans programı, Üniversitelerin Eğitim fakültesi Bologna Bilgi Sistemi lisans programlarından Fen Bilimleri Öğretmenliği lisans programları | Doküman incelemesi, 25 dersin STEM okuryazarı öğretmen yetiştirmesi açısından incelenmiş   | STEM entegrasyon bilgisinin, pedagojik bilgisinin, 21.yy becerileri bilgisinin ve bağlam (öğrenme ortamı) bilgisinin incelenmiş ve YÖK programında ele alınan derslerin daha çok alan bilgisi ve entegrasyon bilgisinin vurgulandığı, Bologna Bilgi Paket Sistemi üzerinden elde edilen derslerin yapılarına göre; alan bilgisi, entegrasyon bilgisi, pedagojik bilgisi 21.yy becerileri bilgisini ve bağlam bilgisini farklı kategorilerde vurguladığı tespit edilmiştir.   |
| Erçetin, 2021                  | STEM odaklı matematik öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik  | Ankara ili İbrahim Çallı Ortaokulu'ndan 31 deney, 30 kontrol grubu yedinci sınıf  | Başarı testi, matematik dersi tutum ölçeği, STEM mesleklerine yönelik ilgi ölçeği  | STEM odaklı matematik öğretimi yapılan öğrenciler ile geleneksel öğretim yapılan öğrencilerin başarı ön test son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yapılan deney ve kontrol grubuna matematik tutum ölçeğinde ön test son test   |



|               |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|
|               | başarısına, derse yönelik tutumlarına ve STEM mesleklerine olan ilgilerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.  | öğrencisinden oluşmaktadır.  |  | puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır. Deney ve kontrol grubunun matematik tutum ölçeğindeki “çalışma” alt boyutuna ilişkin son test puanları arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Ölçeğin ilgi, çalışma, gereklilik ve bütün incelendiğinde anlamlı bir fark görülmemesine karşın kaygı boyutu incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı fark oluşmuştur. STEM mesleklerine yönelik ilgilerine ilişkin deney grubu lehine son test puanları anlamlı olarak farklılaşmıştır.  |
| Özçelik, 2021 | Probleme dayalı STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM'e ilişkin tutumlarına, öz düzenleme becerilerine ve bilişüstü yetilerine etkisini ve probleme dayalı STEM uygulamaları hakkında öğrenci görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. | 2019- 2020 eğitim öğretim yılı 1. döneminde Batı Karadeniz bölgesinde bir ilde öğrenim gören ortaokul 7. Sınıf düzeyindeki toplam karma 45 öğrenci | Nicel veriler için STEM Tutum Ölçeği, Bilişüstü Yeti Ölçeği ve Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği; Nitel veriler için gözlem, öğrenci günlükleri ve rubrikler kullanılmıştır.   | STEM uygulamalarının kız, erkek ve karma grupların STEM'e yönelik tutum, algılanan öz düzenleme becerisi ve bilişüstü yetilerini olumlu yönde etkilemiştir. Gruplar arası yapılan karşılaştırmada STEM tutum son test sonuçlarında sadece matematik alt boyutunda anlamlı farklılık olduğu ve erkek grubunun karma gruba göre üstünlüğü gözükmemektedir. Öz düzenleme becerisi son test sonuçlarında da arayış alt boyutunda kız grubunun erkek grubuna göre anlamlı düzeyde üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilişüstü yeti son testlerinde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Nitel bulgularda öğrencilerin STEM uygulamalarını yaparken yaratıcı düşünme, işbirliği içerisinde çalışma, iletişim kurma, problem çözme, öz düzenleme gibi 21. yy becerilerinin olumlu yönde değişmiştir. |
| Oğul, 2021    | Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına STEM uygulamalarına dair bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler kazandırmak ve öğretmen adaylarının bu süreçteki gelişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.                   | Devlet üniversitesinin üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 41 bayan, 9 erkek toplam 50 fen bilgisi öğretmen adayı                                 | Nicel veriler için 15 maddelik "FeTeMM Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri Ölçeği". Nitel verilerin toplanması için yedi soruluk yarı-yapılandırılmış görüşme formu ve STEM disiplinlerinde öğretmen adayı rollerini belirlemeye yönelik | Öğretmen adayları işbirliğine dayalı etkinliklerin artırılması gerektiğini, STEM uygulamalarında öğretmenin aktif rol alması gerektiğini ve öğretmenlerin gerek ders içi gerekse ders dışındaki etkinliklerde STEM eğitimini kolaylıkla planlayabileceklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları STEM eğitiminin derste sınıf hâkimiyetini olumsuz etkilemediğini ve derste zaman kaybına sebep olmadığını, STEM eğitiminin öğretmenin derste teknoloji kullanımını gerekli kıldığını, STEM etkinliklerinin öğretim programlarında yer alması ve STEM eğitiminin günlük hayata yansıtılmasında üst düzey materyale ihtiyaç duyulması konularına ilişkin kararsız bir yargının söz konusu olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adayları sadece tasarım temelli                               |

|             |  |   |  |   |
|-------------|--|---|--|---|
|             |  |   | tasarlanan beş adet senaryo  | STEM çalışmalarında değil, derslerinde tasarlayacakları her türlü deney ve öğretim materyali için de mühendislik yeteneklerini geliştirmeye ihtiyaçlarının olduğunu bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarının Scratch, Arduino ve Temel STEM Maker Tasarımları (TSMT) uygulamalarına dair görüşleri incelendiğinde, STEM eğitiminin müfredata dâhil edilmesi ve derslerin teorikten ziyade uygulamalı gerçekleştirilmesinin verimli olacağı yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. |
| Varol, 2020 | Tasarım Temelli STEM eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, STEM'e yönelik tutumlarına ve STEM meslek ilgilerine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır.  | Bingöl ili Mevlâna ortaokulunda eğitim göre 42 tane 7. Sınıf öğrencisi                | STEM tutum ölçeği, STEM-CIS ve akademik başarı ölçeği, gözlem formları, yarıyapılandırılmış formu, mülakat formu, yansıtıcı günlükler ve etkinlik kağıtları                                    | Tasarım Temelli STEM eğitim etkinliklerinin uygulandığı sınıflarda, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının STEM meslek ilgisinin ve akademik başarılarının klasik laboratuvar etkinlikleriyle işlenen sınıfa göre daha fazla geliştiği gözlemlenmiştir.   |
| Çalik, 2020 | Basit malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinlikleri ve STEM temelli robotik etkinliklerin Fen bilimleri öğretmen adaylarının; hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi, yaşam boyu yapılandırıcı öğrenme gelişimi üzerine etkisi | Eğitim fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören 31 öğretmen adayı | Nitel veriler için “hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve yapılandırıcı öğrenme ortamı” ölçekleri; nitel veriler için “yarı yapılandırılmış mülakat formu | Hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi, yaşam boyu öğrenme ve yapılandırıcı öğrenme eğilimlerine yönelik ön test son test puanlarında anlamlı fark bulunmuştur. Nitel verilere göre öğretmen adaylarının düşünme becerileri, motivasyon, grup çalışmaları ve sorumluluk alma becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.  |
| Deniz,2020  | 8.sınıf öğrencilerinin model oluşturma etkinlikleri aracılığı ile STEM eğitiminde matematiksel modelleme süreçleri ve bu süreçte   | Akdeniz bölgesinde bir devlet okulunda 4'er kişilik 2 gruplu 8. Sınıf öğrencileri     | Model oluşturma sürecinin nasıl olduğu dökümanlar ve görüşmeler  | Blum ve Borromeo (2009) modelleme döngüsüne göre model oluşturma sürecinde birtakım güçlüklerle karşılaşmış ve bu güçlükler; problemi anlama, model oluşturma, matematik kullanma, sonuç açıklama, modeli oluşturma ve zaman yönetimidir.   |

|                  |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|
|                  | karşılaşılan güçlüklerin belirlenmesi  |  |  |  |
| Bolat, 2020      | Çember ve daire konusuna yönelik geliştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerileri, bilgi işlem düşünme becerileri, STEM alanlarına yönelik ilgilerine etkisi, bu etkinliklere yönelik görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır. | 2017-2018 eğitim öğretim yılında 10.sınıf öğrencilerinden 33 deney, 33 kontrol grubu olmak üzere 66 öğrenci ile çalışılmıştır. | Başarı testi, Problem çözme envanteri STEM alanlarına ilgi ve bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçekleri, yarı yapılandırılmış görüşme formu                          | Öğrencilerin problem çözme becerisi, STEM alanlarına ilgisi ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine göre deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık oluşmuştur. STEM etkinliklerinin 10. sınıf matematik dersi kapsamında uygulanmasının problem çözme becerilerini, STEM alanına yönelik ilgilerini ve bilgi işlemsel becerilerinin gelişmelerine katkısı olduğu belirlenmiştir. STEM etkinliklerinde bilgisayar destekli eğitime yönelik olumlu görüşlere sahiptirler. İşbirlikli çalışma yönünde ise olumlu ve olumsuz görüşler olmak ile birlikte olumsuz görüşler daha fazladır.   |
| Değirmenci, 2020 | Türkiye’de STEM eğitiminin yaygınlaşmamasında öğretmenlerin STEM eğitimi uygulamalarında karşılaştıkları sorunların tespiti  | Araştırmanın örneklemi 122 öğretmen  | STEM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterliği Ölçeği, Eğitimde Teknoloji Kullanımı Öz Yeterlilik Ölçeği ve kişisel demografik özelliklerini içeren STEM öğretmen görüş formu | STEM uygulamaları öğretmen öz yeterliklerinin cinsiyet ve öğretmen görev sürelerine göre anlamlı fark olmadığı; eğitim düzeyleri, branş ve aldıkları STEM eğitimi sayılarına göre anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Öğretmenlerin STEM uygulamaları öz yeterliklerinin eğitim teknolojisi kullanımı öz yeterliklerine göre orta düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki olduğu; STEM öz yeterliklerinin teknoloji kullanımı kaygılarına göre negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Almış oldukları STEM eğitimi doğrultusunda öğrencilere rehberlik etme konusunda teknoloji ve mühendislik disiplinlerinde kendilerini kısmen yeterli hissettiklerini; öğretmenlerin STEM uygulamalarını planlarken en çok yetersiz hissettikleri konunun mühendislik süreci yönetimi olduğu görülmüştür. |
| Çalış, 2020      | Fizik ve Kimya öğretmen adaylarının STEM ders planı hazırlama ve uygulamaya yönelik görüşlerini belirlemek   | Amaçlı örneklem – ölçüte dayalı örneklem yoluyla 60 fizik ve kimya öğretmen adayı  | Nitel verilere dayalı betimsel bir araştırma Veri toplama: açık uçlu sorulu anketler ve bireysel görüşmeler  | Öğretmen adaylarının ders planı hazırlarken bilgi edinme, fikir geliştirme, ürün geliştirme ve maliyet olmak üzere dört boyutta zorluk yaşadıkları görülmüştür. Ders planlarını uygularken iki boyutta zorluk belirtilmiştir. Bunlar, koşulların belirlenmesi ve bütünleştirilmedi.  |

|               |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|
|               |  |  |  | Geliştirilebilecek öğrenci özellikleri ve becerileri iki boyutta belirlenmiştir. Bunlar da bilişsel gelişim ve psikomotor gelişimdir.  |
| Akkoyun, 2020 | STEM eğitimi almış sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde yaşadıkları kaygı düzeylerini ve STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır.  | Özel bir eğitim kurumunda görev yapan ve STEM eğitimi almış 250 sınıf öğretmeni  | Fen öğretimine yönelik kaygı ölçeği, yapılandırılmış görüşme formu   | Sınıf öğretmenlerinin fen öğretmeye yönelik kaygı düzeyleri yüksek çıkmıştır. Cinsiyete göre bayanların erkeklere göre kaygıları daha yüksek çıkmıştır. Görüşme sonuçlarına göre öğretmenlerin müfredatı yetiştirememe kaygısının fen dersleriyle yürütecekleri STEM etkinliklerine ayrılan zamanın yetersiz kaldığı görülmüştür.  |
| İzgi, 2020    | Fen bilimleri dersi “elektrik enerjisi” ünitesi “elektrik enerjisi dönüşümü” konusunda 5E ile temellendirilmiş STEM yaklaşımına göre hazırlanan öğretim tasarımı uygulamalarının 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilimsel süreçlerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. | Mersin ilinin bir ortaokulunda öğrenim gören 50 öğrenci (25 deney 25 kontrol grubu)  | Enerjinin dönüşümü başarı testi, bilimsel süreç beceri testi, yarı yapılandırılmış STEM uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri formu | 5E modeli ile temellendirilmiş STEM yaklaşımına göre hazırlanan öğretim tasarımı uygulamalarının mevcut programın ön gördüğü öğretim yöntemine göre öğrencilerin akademik başarılarını artırmada bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.   |
| Eker, 2020    | 5.sınıf fen bilimleri dersi “kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme” ve “madde ve değişim” ünitelerindeki kazanımlara bağlı kalarak, kavramlarla ilgili hazırlanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin   | Ankara’nın Çankaya ilçesine bağlı bir okulun 5. sınıf 104 öğrenci ile çalışılmıştır. 35 kişi deney, 35 kişi kontrol ve 34 kişi pilot çalışma | Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği   | STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemi öğrencilerin girişimcilik becerisinde olumlu bir artış olmuştur; fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Motivasyonlarında ise STEM etkinlikleriyle destekli 5E öğretim yöntemi öğrencilerin motivasyonunu artırmıştır ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır. |

|                           |   |   |  |  |
|---------------------------|---|---|--|--|
|                           | motivasyonlarına ve girişimciliklerine olan etkilerini araştırmak amaçlanmıştır.  |   |  |  |
| Güven, 2020               | STEM uygulamaları ile zenginleştirilmiş 7E modeli'nin 5.sınıf öğrencilerinin “elektrik devre elemanları” ünitesine yönelik başarılarını üst ve alt düzey düşünme becerileri basamaklarındaki başarılarını, Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin bilişsel boyutunun her bir basamağındaki başarılarını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını tespit etmek. | Devlet okulunda öğrenim gören 5. Sınıf öğrencileri. 22 kişi deney 18 kişi kontrol grubu olmak üzere 40 kişi   | Açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testi | Deney grubunda gerçekleştirilen eğitimin kontrol grubunda gerçekleştirilen eğitime göre hatırlama ve anlama basamaklarının hatırlanmasında daha etkili olduğu; uygulama, çözümlenme, değerlendirme ve yaratma basamağı için anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.  |
| Mumcuoğlu Topaloğlu, 2020 | Özel okullarda görev yapan öğretmenlerin STEM çalışmalarının uygulanmasına yönelik görüşleri incelenmesi amaçlanmıştır.   | 2019-2020 İstanbul ilinde görev yapan matematik, fen bilimleri ve bilişim teknolojileri öğretmenleridir. İlköğretimde görev yapan STEM çalışmaları yapmış 20 öğretmen | Yarı yapılandırılmış görüşme formu                         | STEM uygulaması yapan öğretmenlerin STEM'in uygulanması kısmında zaman planlaması, malzeme temini ve alınan eğitimlerin yeterliliği konusunda geliştirme yapılması gerektiğine ihtiyaç duymaktadır. STEM uygulamaları ders içerisinde planın yetişmemesi, ürün oluşturma basamaklarının aksaması ve farklı uygulamalar çıkmasına neden olmaktadır. |

|                               |   |   |   |   |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| Yıldırım, 2020                | Öğretmenlerin STEM eğitimiyle ilgili mesleki gelişimlerini sağlamaya yönelik bir öğretim modeli önerisinde bulunmaktadır.   | Farklı branşlarda görev yapmakta olan 40 öğretmen                                     | Bireysel ve grupla ders planı hazırlama, görüşme  | Öğretmenlerin STEM ders planı hazırlarken zorlandıkları görülmüştür. Görüşmeler sonucunda öğretmenler kendilerini STEM alanında yeterli hissetmedikleri, lisans eğitimlerinin yeterli olmadığını, STEM okuryazarı olmadıklarını belirtmişlerdir.  |
| Mert, 2019                    | Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine karşı tutumlarını belirlemek için geliştirilen ölçeğe göre STEM'e yönelik tutumlarının farklı değişkenlere göre değişikliği belirlemek | Bülent Ecevit Üniversitesi ve Hacı Bektaş Veli Üniversitesi 330 sınıf öğretmeni adayı | Kişisel bilgi formu, STEM Ölçeği, California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Problem Çözme Ölçeği   | Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyete göre STEM alanında, STEM alt boyutlarından fen ve mühendislik boyutunda, mezun oldukları okul türüne göre STEM, eleştirel ve problem çözme eğilimlerinde anlamlı fark görülmüştür. Öğrenim gördüğü sınıf düzeyi değişkenine göre STEM ve problem çözme eğiliminde anlamlı fark görülürken, STEM alt boyutlarına göre fen, mühendislik, matematik ve teknoloji boyutlarında da anlamlı bir fark görülmüştür. |
| Gül, 2019                     | Fen bilgisi öğretmen adayları için STEM eğitim yaklaşımına göre bir dersi tasarlamak, uygulamak ve değerlendirmek   | Üçüncü sınıfta okuyan 21 Fen Bilgisi Öğretmen adayı                                   | STEM eğitimi ön bilgi formu, Derin düşünme formu, STEM ders planları, STEM ders planı değerlendirme formu, STEM eğitimi öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları ve bir yarı yapılandırılmış yüz yüze görüşme formu | Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitiminin kuramsal yapısı, STEM disiplinleri ve entegrasyonu, 21. yy becerileri, örnek STEM etkinlikleri, güncel fen bilimleri dersi öğretim programı, STEM'de öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleri, STEM eğitiminde ölçme ve değerlendirme, akranlarıyla işbirliği yapma ve STEM eğitime göre bir dersi planlama boyutlarında eğitime ihtiyaçları olduğu tespit edilmiştir.                               |
| Özçakır Sümen, Çalışıcı, 2019 | Sınıf öğretmen adaylarına uygulanan STEM proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin sonunda öğretmen adaylarının ürettikleri projeler incelenmesi                                      | Sınıf eğitimi birinci sınıfta öğrenim gören 23 öğretmen adayı                         | Öğretmen adaylarından istenilen proje ödevleri, projelerin değerlendirilmesi için dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiştir.  | Öğretmen adaylarının "yeterli" düzeyde proje geliştirdikleri görülmüştür.   |

|                                    |  |  |  |   |
|------------------------------------|--|--|--|---|
|                                    | amaçlanmıştır.   |  |  |   |
| Bozkurt Altan,<br>Ucuncuoğlu, 2019 | Fen Bilimleri öğretmen adaylarının STEM odaklı ders planlama becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.   | Fen bilimleri öğretmenliğinde öğrenim gören 7 öğretmen adayı           | Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları  | Öğretmen adaylarının STEM odaklı ders planlama becerisinin gelişimine katkı sağladığı gözlenmiştir.   |
| Ünal, 2019                         | STEM eğitiminin uygulamadaki paydaşlarından olan matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarında kullanışlılığını öğretmen görüş ve değerlendirmeleri ile belirlemek                                     | STEM eğitimi almış 36 matematik öğretmeni                              | STEM kullanışlılık formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu   | Araştırmada, STEM eğitiminin farkındalık yaratma açısından etkili olduğunu; ancak matematik alanı özelinde etkinliklerin kullanışlılığına ilişkin fikir ayrılıklarının bulunduğu tespit edilmiştir. STEM kullanışlılık formu bulgularına göre katılımcıların yaklaşık üçte biri dinamik etkinliklerin matematik kazanımları ile uyumlu olmadığı görüşüne sahipken, katılımcıların büyük çoğunluğu etkinliklerin kullanılabilirliği için programdaki zaman kısıtlılığına (%69) ve materyal eksikliğine (%67) vurgu yapmışlardır. Robotik setler ile yürütülen kodlama içerikli etkinlikler, katılımcılar tarafından daha dikkat çekici bulunmuştur. Ancak katılımcılar bu türdeki etkinliklerin kullanışlılık açısından zaman (%58) ve materyal bilgisi (%64) kısıtlarına sahip olduğunu dile getirmişlerdir. İleri seviye STEM eğitimi almış öğretmenlerin, matematik becerilerinin bazı programlama dilleriyle (mblock, Scratch vb.) daha fazla gelişebileceğini ifade etmiştir. |
| Daymaz, 2019                       | 7.sınıf çember ve daire ünitesinin matematik dersine uyarlanmış STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin başarılarına, motivasyonlarına ve STEM meslek alanlarına ilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. | Kocaeli Körfez ilçesindeki devlet okulunda 7.sınıfta okuyan 20 öğrenci | Çember ve Daire Başarı Testi, Motivasyon Ölçeği, STEM Meslek Alanları İlgililik Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu | STEM etkinliklerinin “Çember ve Daire” ünitesinde öğrenci başarılarını olumlu etkilemiştir. STEM Meslek Alanları İlgililik Ölçeği sonuçlarına göre STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM meslek alanlarına ilgilerini olumlu yönde etkilediği ve artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.  |

|              |  |  |   |  |
|--------------|--|--|---|--|
| Düzen, 2019  | Matematik merkezli STEM etkinliklerinin, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisini incelemek ve bu konu hakkında öğrenci görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır.           | Doğu Karadeniz Bölgesinde 2018-2019 eğitim öğretim yılı 1.döneminde devlet okullarında 6.sınıfta öğrenim göre iki farklı sınıftaki öğrenciler. | Torrance Yaratıcı Düşünme Formu (TYDT) sözel şekilsel formlar, Görüşme Formu,   | TYDT'nin sözel kategorisinde ön testlere ilişkin değişimin gruplar arası anlamlı bulunduğu, şekilsel kategorisinde anlamlı bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucuna göre STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır.   |
| Ceylan, 2019 | STEM yaklaşımının öğrencilerin matematik turumu, bilgi ve beceri üzerine etkisi ve STEM etkinleri süreci incelenmesi amaçlanmıştır.  | Eskişehir'in bir ilçesinde Mesleki Teknik ve Anadolu lisesi 11.sınıf öğrencileri   | Gözlem, kayıt defteri, odak grup görüşmesi, Pisa sorularından oluşan bir sınav  | STEM etkinlikleri öğrencilerin matematik bilgi ve becerileri konusunda çok büyük olmasa da öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin gelişmesine yönelik öğrencileri olumlu etkilemiştir. Öğrencilerin tutumu olumlu etkilenmiş ve birçok zaman etkinlik yapma isteğinde bulunmuşlardır. Dersin STEM etkinlikleri ile işlenmesi öğrencilerin bakış açılarını genişletmiştir. |
| Yazıcı, 2019 | 6E modeline dayalı FeTeMM eğitiminin öğrencilerin girişimcilik, tutum ve meslek ilgilerine etkisini incelemek ve uygulamalar hakkında öğrenci görüşlerinin belirlemek amaçlanmıştır. | Bir devlet okulunda okuyan 50 5.sınıf öğrencisi  | Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği, STEM tutum Ölçeği, Fen Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik Tutum Ölçeği, yarı yapılandırılmış FeTeMM Görüşme Formu | Araştırmada, 6E modeline dayalı FeTeMM eğitiminin öğrencilerin girişimcilik becerilerinin, FeTeMM' yönelik tutumlarının ve FeTeMM alanlarındaki meslek ilgilerinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca 6E modeline dayalı FeTeMM eğitiminin bilginin yapılandırılması ve beceri gelişiminde etkili olduğu tespit edilmiştir.             |



|              |   |  |   |  |
|--------------|---|--|---|--|
| Kurt, 2019   | 6.sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözüme becerilerine, STEM'e karşı tutumlarını FeTeMM alanlarına yönelik ilgi düzeylerini tespit etmek amaçlanmıştır. | 2018-2019 eğitim öğretim yılında 6.sınıfta eğitim gören öğrenciler                       | Akademik Başarı Testi, STEM'e Karşı Tutum Ölçeği, FeTeMM Alanına İlgili Ölçeği, Problem Çözme Envanteri, yarı yapılandırılmış görüşme formu | STEM uygulamalarının yapıldığı deney grubunda Başarı Testi puanlarının daha yüksek çıktığı ve aradaki farkın anlamı olduğu görülmüştür. Problem Çözme Envanteri, STEM'e Karşı Tutum Ölçeği, FeTeMM Alanına Yönelik İlgili Ölçeği test puanları karşılaştırıldığında anlamlı fark olduğu gözlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun sonuçlarına göre öğrencilerin STEM uygulamalarından keyif aldıkları, dersin daha eğlenceli ve zevkli hale geldiğini belirtmişlerdir. |
| Aktürk, 2019 | Matematik öğretmenlerinin ders imcesi kapsamında geliştirdikleri STEM içerikli etkinlikleri içeren ders planlarının uygulanması STEM etkinliklerine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.                                | Eskişehir Seyidgazi ilçesine bağlı devlet ortaokulunda görev yapan 6 matematik öğretmeni | Öğretmenlerin hazırladığı 4 ders planı, planların uygulanma videoları ve ses kayıtları, yarı yapılandırılmış görüşme formları               | Araştırmada, STEM eğitiminin matematik eğitimine katkısı olacağı; fakat ders kazanımlarını yetiştirme ve maddi külfet oluşturma açısından uygulanabilirliğinin zorluğu sonucuna ulaşılmıştır.  |

|                 |  |  |   |  |
|-----------------|--|--|---|--|
| Macun, 2019     | Problem temelli STEM etkinliklerinin oran-orantı ve yüzdeler konularının öğretiminde 7.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, tutumlarına ve görüşlerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.   | 2018-2019 eğitim öğretim yılı Kayseri ili Melikgazi ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 7.sınıfta öğrenim göre 115 öğrenci       | Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Kısa Formu, İlk Öğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği, Matematiğe Karşı Özyeterlik Algı Ölçeği, FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği, Oran-Orantı ve Yüzde Başarı Testi, Matematik Dersine Yönelik Görüşme Formu | STEM etkinliklerinin oran-orantı ve yüzdeler konularına ait matematik başarısında, öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarında, özyeterlik algılarında ve STEM mesleklerine yönelik ilgilerinde deney grubunda olumlu yönde değişim olduğu gözlenmiştir. Fakat bu etkinliklerin matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir farka neden olmadığı görülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin Problem Temelli STEM eğitimini çok sevdiğini, derslerin çok eğlenceli geçtiğini, bu etkinliklerin günlük hayatla bağ kurmada, konuların kolay anlaşılmasında ve akılda kalıcılığı sağlamada yardımcı olduğunu dile getirdikleri görülmüştür. |
| Karadeniz, 2019 | 9. sınıf matematik dersi “üçgenler” ünitesinde STEM etkinlikleri ile işlenen derslerin öğrencilerin STEM farkındalıklarına, başarılarının kalıcılığına etkisi ve öğrencilerin STEM yaklaşımı ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. | 2018-2019 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin kuzeydoğusunda MEB'e bağlı 33 9. Sınıf öğrencisi                                      | Üçgen Başarı Testi, FeTeMM Farkındalık Ölçeği, yarıyapılandırılmış görüşme formu  | Araştırmada, STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve başarılarında kalıcılık sağladığı görülmüştür. Görüşme sonuçlarına göre STEM etkinliklerini öğrencilerin akademik başarılarına ve başarılarının kalıcılığına olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.   |
| Türk, 2019      | Eğitim fakültelerinin lisans programlarında yer alabilecek STEM öğretim programını tasarlamak, uygulamak ve programın etkililiğini değerlendirmek amaçlanmıştır.   | Birinci çalışma grubu 12 öğretim elemanı, 15 fen bilimleri öğretmeni ve 42 öğretmen adayı; ikinci çalışma grubu 18 öğretmen adayı. | Birinci alt amacı için görüşme formu ve anket; ikinci alt amacı için anket, öz değerlendirme formu, görüşme formu, haftalık görüşme formu ve eğitim durumu modülü değerlendirme formu   | Birinci alt amacında ulaşılan sonuca göre öğretim elamanlarının genelinin STEM eğitimi hakkında bilgi sahibi iken öğretmenlerin tamamının ve öğretmen adaylarının birçoğunun yaklaşımı bilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen yetiştirme programının öğretmen adaylarına bütünlük öğretmen bilgisi kazandırmadığı, kazandırmamasının nedenleri ise çoğunlukla lisans programından kaynaklı olduğunu belirlenmiştir. Öğretim elemanları ve öğretmen yetiştirme lisans programlarında STEM eğitimi ile ilgili bir ders olması gerektiğini bu dersin içeriğinde ise STEM alanlarını  |

|              |  |  |   |   |
|--------------|--|--|---|---|
|              |  |  |   | bütünleştirme etkinliklerinin ve STEM eğitimi yaklaşımına göre ders planı hazırlama çalışmasının yer alması gerektiğini ifade etmiştir. Araştırmanın ikinci alt amacı sonuçlarına göre 14 haftalık uygulanan STEM öğretim programının öğretmen adaylarının STEM eğitimi yaklaşımına göre ders planı hazırlama yeterliklerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.  |
| Bircan, 2019 | İlkokul 4. Sınıf öğrencilerine STEM eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını, 21.yy becerilerine ve matematik başarılarına etkisi belirlemek amaçlanmıştır. | İlkokul 4.sınıf 34 öğrenci                                 | 21.yy yaratıcılık ve Yenilenme Ölçeği, Scratch Başarı Testi, Matematik başarı Testi, STEM Tutum Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu                  | STEM eğitiminin STEM'e yönelik tutumlarına, 21.yy becerilerine anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. STEM eğitiminin matematik başarılarını artırmada anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Öğrenciler STEM eğitiminin eğlenceli, faydalı olduğunu bildirmişlerdir.  |
| Şanlı, 2019  | Ortaokul öğrencilerine uygulanan STEM eğitiminin öğrencilerin STEM alanına yönelik tutumları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.        | Ankara ilinde özel bir ortaokulda öğrenim gören 70 öğrenci | Kargı (2019) tarafından geliştirilen STEM eğitime yönelik tutum ölçeği, Dede & Yaman (2008) tarafından geliştirilen fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği | Araştırmada, STEM eğitiminden sonra STEM uygulamalarına ve Fen öğrenmeye yönelik tutum puanlarının ortalamasının ön teste göre arttığı, matematik ve mühendisliğe yönelik tutum puanlarında ise azalma olduğu, teknolojiye yönelik tutumlarının ise değişmediği görülmektedir. STEM eğitiminden sonra araştırma yapmaya, iletişime ve performansa yönelik puanlarının ortalamasının ön-teste göre arttığı, işbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon puanlarının ortalamasının ön-teste göre azaldığı, uygulanan STEM eğitiminin STEM alanlarına yönelik tutum üzerinde genel olarak etkili olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte uygulanan STEM eğitiminin öğrencilerin araştırmaya yönelik motivasyonu üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmüştür. İşbirlikli çalışmaya yönelik motivasyonun STEM eğitimi sonrası anlamlı olarak değişmediği, STEM eğitiminin öğrencilerin katılmaya yönelik motivasyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Son olarak iletişim ve performansa yönelik motivasyonları ile STEM alanlarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. |

|             |  |  |   |  |
|-------------|--|--|---|--|
| Şahin, 2019 | STEM etkinlikleri hazırlayan fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM ile ilgili farkındalıklarını, tutumlarını belirlemek ve STEM hakkındaki görüşlerini incelemek amaçlanmıştır.  | Araştırmaya 34 fen bilimleri öğretmen adayı katılmıştır.   | STEM Tutum Ölçeği, STEM Farkındalık Ölçeği, STEM Görüş Formu,   | Ön-test son-test sonuçlarına göre öğretmen adaylarının STEM'e ilişkin tutum ve farkındalıklarında son-test lehine anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır. STEM eğitimi alan ve STEM etkinliği geliştiren öğretmen adaylarının STEM'e ve STEM'in alt boyutlarına ilişkin olumlu tutum sergilediği ve STEM'e yönelik farkındalıklarının arttığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının STEM uygulamaları sonrasında STEM'e ilişkin görüşlerinde kabul edilebilir düzeyde olumlu bir değişim meydana geldiği görülmüştür. |
| Aktaş, 2019 | STEM temelli fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına, STEM farkındalıklarına ve sorgulama becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır.  | Deney grubu 41 ve kontrol grubu 50 olmak üzere 91 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır.  | Fen Öğretiminde Öz – yeterlik İnancı Ölçeği, FeTeMM Farkındalık Ölçeği, Sorgulama Becerileri Ölçeği                     | STEM temelli laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına katkı sağladığı, sorgulama becerilerinde ve STEM farkındalıklarında farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında fen öğretimine yönelik öz yeterlik inancı ve STEM farkındalıkları son-test puanları bakımından anlamlı fark olmadığı, sorgulama becerileri son test puanlarında ise kontrol grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür.                  |
| Uçar, 2019  | “Güneş sistemi ve ötesi” ünitesinde kullanılan argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersi öğretim programının içerdiği etkinliklere kıyasla akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve STEM kariyer | Aydın ilinin orta sosyo-ekonomik düzeydeki bir devlet okulunda eğitim gören 7.sınıf öğrencilerinden 30 kontrol, 30 deney grubu olmak üzere 60 kişi | Güneş sistemi ve ötesi başarı testi, Astronomi tutum ölçeği, Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği, STEM kariyer ilgi ölçeği | Argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını, astronomiye yönelik tutumlarını, eleştirel düşünme eğilimlerini ve STEM kariyer ilgilerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde geliştirdiği ortaya çıkmıştır.  |

|                  |  |  |  |   |
|------------------|--|--|--|---|
|                  | eğilimlerine ilgilerine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır.  |  |  |   |
| Kaya, 2019       | Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM hakkındaki görüşlerini belirlemek ve STEM uygulamalarına yönelik ihtiyaç analizi yapmak amaçlanmıştır.                                     | Bursa ili MEB'e bağlı izin alınan okullarda görev yapan fen bilgisi öğretmenleri ve 2018-2019 güz döneminde Uludağ üniversitesinde eğitim fakültesinde öğrenim gören son sınıftaki fen bilimleri öğretmen adayları | STEM ihtiyaç belirleme formu, Öğretmen adayı ihtiyaç belirleme formu,  | Öğretmen ve öğretmen adayları STEM'i STEM'in öğrencilere katkısını, STEM ile ilgili kendilerini ve STEM için gerekli fiziki koşulları değerlendirmişler ve hem fen bilgisi öğretmenleri hem öğretmen adayları birbirine yakın cevaplar vermişlerdir. Her iki çalışma grubu da STEM'i olumlu yönlerinin fazla olduğunu, öğrenciler için bir ihtiyaç olduğunu, STEM ile ilgili kendilerinin bazı eksiklerinin olduğunu ve STEM için gerekli koşulların neler olduğunu söylemişlerdir.   |
| Durmuş, 2018     | Okul öncesi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile fen, teknoloji, mühendislik ve matematik etkinliklerine yönelik öğretmen adaylarının öz yeterlilik düzeyini belirlemek | İstanbul Aydın Üniversitesinde Eğitim Fakültesi'nde okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 250 öğretmen adayı   | Üstün yetenekli öğrencilere yönelik bilgi sahibi olma, akademik yayınları takip etme, STEM etkinliklerini uygulayabilme ve öz yeterlilik düzeylerine yönelik sorular ile ölçek hazırlanmıştır. | Sınıf öğretmenliği bölümü ile okul öncesi bölümü arasında STEM eğitimine yönelik ilişkisine bakıldığı ve sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının öz yeterlilik düzeylerinin daha yüksek çıktığı görülmektedir. 3.sınıf ve 4.sınıfta okuyan öğretmen adaylarına yönelik öz yeterlilik düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. STEM eğitimi alan öğretmen adayları ile STEM eğitimi almayan öğretmen adaylarının öz yeterliliklerini karşılaştırdığında STEM eğitimi alan öğretmen adaylarının kendisine daha çok güvendiği, mentörlük yapabileceği, tasarımlarda bulunabileceklerine yönelik anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. |
| Özkızılcık, 2018 | Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik bilişsel yapılarını, problem çözme becerilerini, FeTeMM öğretimleri yönelimlerini ve görüşlerini incelemek amaçlanmıştır.                    | Ege bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 24 öğretmen adayı   | Kelime İlişkilendirme Testi, Yetişkinler için Problem Çözme Ölçeği, Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi, Yansıtıcı Günlükler  | Öğretmen adaylarını problem çözme becerilerinin ve entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin FeTeMM etkinlikleri ile anlamlı düzeyde geliştiği tespit edilmiştir. Yansıtıcı günlükler sonucuna bakıldığında ilk etkinlikten son etkinliğe kadar öğretmen adaylarının FeTeMM yeterliliklerinde gelişim olduğu görülmüştür.  |

|                            |   |   |   |  |
|----------------------------|---|---|---|--|
| Kaya, 2018                 | STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcılık ve öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisini incelemek ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır.                                       | Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi 3.sınıfında öğrenim görmekte olan 32 öğretmen adayı  | Ne Kadar Yaratıcısın Ölçeği, Öz Düzenleme Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu  | STEM eğitimi uygulamalarının öğretmen adaylarının yaratıcılık ve öz düzenleme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.  |
| Öztürk, 2018               | STEM eğitiminin Fen bilimleri öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi ve adayların bireysel gelişimlerine katkıda bulunarak ülkemizde nitelikli bireylerin yetiştirilmesini sağlamaktır. | Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı 3.sınıfta eğitim gören 30 öğretmen adayı | Problem çözme, eleştirel düşünme becerilerindeki değişimi belirlemek için tek gruplu öntest sontest ve açık uçlu yarı yapılandırılmış görüşme formu | Fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin STEM eğitimi ile geliştiği tespit edilmiştir. STEM eğitimi ile problem çözme ve eleştirel düşünme gibi birçok üst düzey becerilerin gelişebileceği yönünde görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. |
| Güven, Selvi, Benzer, 2018 | 7E modeli merkezli STEM etkinliğinin uygulandığı öğrencilerle, Milli Eğitim Bakanlığı onaylı mevcut ders kitabında bulunan etkinliğin 7E öğrenme modeli öğrenme merkezli uygulandığı öğrencilerin 5.sınıf   | 2017-2018 eğitim öğretim yılındaki bir devlet okulunda öğrenim gören iki şube 5.sınıf öğrencisi   | Çoktan seçmeli akademik başarı testi  | 7E modeli merkezli STEM eğitime dayalı öğretim uygulamalarının, ders kitaplarında yer alan etkinliğin 7E öğrenme modeli merkezli uygulamalarına göre sınıf başarı ortalamalarında az da olsa artmasına rağmen akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.      |

|                       |  |   |  |  |
|-----------------------|--|---|--|--|
|                       | “Kuvvetin Ölçülmesi” ve “Sürtünme” ünitesindeki kuvvetin ölçülmesi konusundaki kazanımlara etkisini incelemek amaçlanmıştır.   |   |  |  |
| Hacıoğlu, 2017        | STEM eğitimi temelli etkinliklerin Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemek.   | Eğitim fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimleri Ana Bilimdalı’nda 3.sınıfta devam eden 34 öğretmen adayı | Etkinlik dökümanları, yarı yapılandırılmış görüşme ve açık uçlu soru formu, bilimsel yaratıcılık testi ve Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve Yaratıcılık Açısından Birey’in Kendini Değerlendirme Anketi                                    | Araştırmada, STEM eğitimi temelli etkinliklerin, adayların bilimsel yaratıcılık becerilerinin ve eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine ilişkin değerlendirmeleri de gelişmiştir. STEM eğitimi temelli etkinlikler ile bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişebileceği yönünde görüşler vardır. |
| Ceylan & Ozdilek 2015 | Türkiye’deki eğitim sistemine yönelik STEM eğitimi temelli asitler ve bazlar konusunda örnek bir ders planı geliştirmek. 8. Sınıf Fen Bilimleri dersinde bu ders planının öğrencilerin başarı düzeyleri üzerindeki etkilerini incelemek. | 12 sekizinci sınıf öğrencisi  | Tek gruplu öntest-sontest araştırma deseni Öğretim tasarımının geliştirilmesi, 10 maddelik açık uçlu anket (ön test ve son test olarak) Betimsel istatistikler ve Eşleştirilmiş gruplar için Wilcoxon işaretli sıralar testi (parametrik olmayan yöntem) | Öğrenme hedeflerine ulaşmada ortalama üstünde başarı (son test sonuçları)  |

#### ULUSLARARASI ARAŞTIRMALAR

|                           |   |   |  |  |
|---------------------------|---|---|--|--|
| Anggraeni & Suratno, 2021 | Fen öğretiminde eleştirel düşünmeyi arttırmak için kullanılacak 5E-STEAM öğrenme modeli geliştirmek   | 10 öğretmen (anket yoluyla veri toplanmış, ihtiyaç analizi için)  | Okullarda kullanılmak üzere etkili ürünler üretmeye yönelik bir araştırma ve geliştirme çalışması<br>Tanımlama, tasarım, geliştirme ve yaygınlaştırma aşamalarını içeren 4-D gelişimsel öğrenme modeli kullanılmış.<br>Sadece tasarım aşamasına ulaşılmış. | İhtiyaç analizi: Öğretmenlerin %70'i PBL (proje temelli öğrenme) uygulamış, %10'u keşfedici öğrenme uygulamış, %10'u STEAM yaklaşımını kullanmış – öğretmenler STEAM anlayışı ve uygulamaları hala çok sınırlı sonucu; %70'u STEAM yaklaşımını biliyor ancak uygulamayı bilmiyor; %30'u bu yaklaşımı hiç bilmiyor.           |
| Hourigan, 2021            | İrlanda'daki temel STEM eğitimiyle ilgili temel paydaşlar olarak sınıf öğretmenleri, öğretmen eğitimcileri ve mesleki gelişim eğitimleri gerçekleştiren uzmanların STEM eğitimine ilişkin bakış açılarının belirlenmesi | 52 katılımcı<br>27 STEM eğitiminde deneyimsiz sınıf öğretmeni<br>22 STEM eğitiminde deneyimli sınıf öğretmeni<br>3 mesleki eğitim faaliyeti yürüten uzman | Nitel anketler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler  | Üç temaya ulaşılmış:<br>Deneyimsiz STEM eğitimcileri arasında bütünleştirilmiş STEM eğitimi hakkında sınırlı bir kavrayışın olması<br>Deneyimli STEM eğitimcileri arasında bütünleştirilmiş STEM eğitimi hakkında güçlü bir kavrayışın olması<br>STEM eğitiminin temel düzeyde bütünleştirilmesine ilişkin uzlaşmanın olması |



|                       |  |   |  |  |
|-----------------------|--|---|--|--|
| Wati, 2020            | Ders çalışması yöntemiyle uygulanan STEM tabanlı öğrenme uygulamasının kimyasal denge materyallerine yönelik öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerin belirlenmesi   | 30 on birinci sınıf öğrencisi   | Nicel araştırma / ön test son test t-test deseni uygulanmış<br>28 maddeli bir gözlem formu (6 madde plan, 15 madde yapma, 7 madde görme aşamalarına yönelik) ve öğrenme çıktısı testleri   | Ders çalışması yöntemiyle uygulanan STEM tabanlı öğrenme uygulamasının öğrenme çıktısı sonuçları üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.  |
| Jacop, 2020           | Ortaöğretim ikinci kademe düzeyindeki cinsiyet temelinde STEM alanında ders seçiminin ne derece yükseköğretimdeki cinsiyet temelinde STEM alanı tercihlerini açıkladığını incelemek                                    | 6606 Lise mezunu Almanya, 4253'ü üniversiteye kayıt olmuş<br>1883 Lise mezunu İrlanda, 1019'u üniversiteye kayıt olmuş<br>5725 Lise mezunu İskoçya, 3534'ü üniversiteye kayıt olmuş | Almanya, İrlanda ve İskoçya'daki durumların araştırma konusu çerçevesinde karşılaştırılmasına yönelik karşılaştırmalı durum çalışması<br>Eğitim sistemlerine yönelik belge incelemesi;<br>Lise mezunlarına yönelik Okul Mezun Anketi | Üç ülkede de kadınların STEM alanı kapsamındaki alanları seçme durumları daha düşük oranda<br>Üç ülkede de lisede STEM alanında ders seçmenin yükseköğretimde STEM alanında tercihte bulunmalarının yordayıcısı olmakta  |
| Nagdi & Roehrig, 2020 | STEM öğretmen kimliğinin geliştirilmesini etkileyen çeşitli faktörler arasındaki dinamik etkileşimi belirlemek<br>Mısır'daki model STEM okullarındaki STEM uygulama deneyimleri sırasında Mısırlı STEM öğretmenlerinin | Mısır'da STEM okulunda görevli altı öğretmen ve bir mühendislik uzmanı  | Çoklu durum araştırması<br>Yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler, Resmî belgelerin incelenmesi  | STEM öğretmeni kimliğine ilişkin beş temaya ulaşılmış:<br>1. Sahiplenme ve ait olma duygusu geliştirme<br>2. Mesleki gelişim ve ilerleme<br>3. Program geliştirmeye katılma<br>4. STEM eğitiminde başarıya ilişkin inanç ve tutumlarda değişim<br>5. STEM kavrayışı geliştirme |

|             |  |  |  |  |
|-------------|--|--|--|--|
|             | kimlikleri nasıl bir gelişim göstermiştir? STEM okullarının politik ve yapısal özellikleriyle STEM kimliği gelişen öğretmenlerin etkileşimi ve birlikte gelişimi nasıl olmuştur? Mısırlı STEM öğretmenleri STEM öğretmenlerinin kimliklerindeki önemli özellikleri nasıl tanımlamaktadırlar?   |  |  |  |
| Borda, 2020 | STEM uygulamalarına dayalı bir mesleki gelişim projesinin sürecini sunmak ve bu projede yer alan katılımcıların deneyimlerini belirlemek Fakültede bu eğitime bağlı olarak öğrencilerin kendi derslerine yönelik ne tür değişimler yapıldı? Bu değişimleri destekleyen ya da sınırlayan uygulamalar nelerdir? Öğretim elemanlarının öğrenci merkezli | Fakülte öğretim elemanları ve dört proje katılımcısı | Dış değerlendirici anketleri ve fakültedeki öğretim elemanlarına yönelik anketler (nicel) Uygulamaya katılan dört katılımcıdan sınıf video kayıtları, görüşmeler ve öğrenci algıları anketi yoluyla toplanan nitel veriler | Öğrenci merkezli öğrenme uygulamalarında çeşitliliğin uygulanması gerekir. Katılımcıların öğrenme kuramını anlamasına öncelik verilmelidir. Kuram ve uygulamaların bütünleştirilmesi için zamana ihtiyaç vardır. Gözlenebilir değişimler için gerçekçi beklentiler belirlenmeli ve değişimlerin kurumsallaştırılması için zamana ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır. Mesleki gelişim uygulamaları yoluyla zorluklar aşılabılır. Bu boyutta öğrenci merkezli pedagojilerin benimsenmesine ilişkin zorlukların açıklanmasında şeffaf olunması gerekmektedir. Bu zorlukların tekrar tekrar tartışılması ve en aza indirilmesi önerilmektedir. Öğrenci ve fakültelerin öğrenmeye yönelik algıları farklılaşmaktadır. Fakülte üyelerinin, öğrencilerin öğrenmeye ilişkin algılarını geliştirmeye yönelik yeterliklerini güçlendirmek gerekmektedir. En etkili pedagojiler de dahi öğrencilerin memnuniyetsizliğinin olabileceği unutulmamalıdır. |

|           |  |  |   |  |
|-----------|--|--|---|--|
|           | uygulamalar gerçekleştirilmesinin öğrencilerin algılarıyla tutarlılığı nasıldır?   |  |   |  |
| Gao, 2020 | Son 20 yıldaki disiplinlerarası STEM eğitiminde öğrenmelerin değerlendirilmesine yönelik alanyazındaki araştırmaların sistematik taranması   |  | 49 araştırma makalesinin analizine dayalı alanyazın tarama çalışması                                    | Yıllar içerisinde bu alanda yapılan çalışmalarda artış bulunmaktadır. Makalelerin alanlara göre dağılımı Fen en fazla, mühendislik ikinci, fen ve mühendislik bir arada üçüncü; 22 araştırma ortaokul, 20 araştırma lise düzeyinde Tercih edilen değerlendirme türleri Anket/test ve görüşme türü çok tercih edilmiş.                          |
| Ong, 2020 | STEM temelli 5E araştırma yoluyla öğrenme modeli mesleki gelişim programının elektrik devresi konusunda katılımcıların başarıları üzerindeki etkisi nasıldır? Program katılımcılarının program sonundaki kazanımlarına ilişkin düşünceleri nelerdir? | Çin'de görev yapan 78 fen bilimleri öğretmen adayı ve öğretmen | Karma desen araştırma (eşzamanlı nicel ve nitel veri)<br>Tek gruplu ön test son test 9 maddeli envanter | Katılımcıların elektrik devresi konusundaki başarıları anlamlı derecede artmıştır.<br>Program sonu kazanımlar: kullanılan içeriğe ilişkin bilgilerin geliştirilmesi, STEM temelli 5E araştırma yollu öğrenme modeline ilişkin pedagojik yeterliklerde güçlenme, sınıfta iş birliğini geliştirmeye ilişkin sınıf yönetimi becerilerinin artması |

---

|                        |  |                                       |  |  |
|------------------------|--|---------------------------------------|--|--|
| Bergsten & Frejd, 2019 | <p>Öğretmen adaylarının ortaokul matematik derslerinde 21.yy becerileriyle STEM eğitimini bütünleştirmeye yönelik bir STEM seminerinde hazırladıkları ödevlerin sunulması ve analiz edilmesi</p> <p>Öğretmen adaylarının STEM öğrenmelerine yönelik ders önerilerinin içeriklerinde öğrenme etkinlikleri nasıl yapılandırılmalıdır? Ders önerilerindeki matematik içeriği ve çalışmaları STEM içeriğinin öğrenilmesini nasıl destekler? Ders önerileri 21. yy becerilerinin öğrenilmesini güçlendirmede ne derece etkili olabilir?</p> | 19 ortaokul matematik öğretmeni adayı | <p>Uygulama aşamasında İsveç'te bir öğretmen eğitimi kurumundaki bir dersin içeriğinde kullanılmak üzere, ortaokul matematik öğretmeni adaylarına yönelik ev ödevini de kapsayan bir STEM semineri tasarlanıp uygulanmıştır.</p> <p>Öğretmen adaylarının sundukları ödev raporları üzerinde doküman incelemesi yoluyla kuramsal tematik analize yapılmıştır.</p> | <p>İçinde bulunulan bağlam dikkate alınarak, STEM içeriğinin öğrenilmesinde mevcut eğitim sistemi içerisinde disiplinlerarası bir anlayışa dayalı olarak STEM öğrenme etkinlikleri tasarlanmıştır.</p> <p>Ders planları yatay matematikleştirme boyutunda zengin bir çeşitliliği göstererek diğer STEM konularını destekleme amaçlanmıştır. Araştırma yoluyla öğrenme, modelleme ve araç temelli pedagoji etkenlerini içerir şekilde öğrencilerin çalışmaları STEM eğitiminde bağlı pedagoji (boundary pedagogy) uygulamasıyla ilişkilendirilerek tasarlanmıştır. STEM içeriğinin öğrenilmesini desteklemek için programlamayla birleştirilmiş matematiksel modelleme de sık sık ders önerilerine eklenmiştir.</p> <p>Ders planları farklı 21 yy becerilerinin farklı derecelerde öğrenilmesine katkı sağlamıştır. Neredeyse tüm ders planları, çalışma yolları ve çalışmaya yönelik araçlar becerilerini geliştirmede BİT kullanımı ve işbirliğini içermiştir. Birçok ders önerisinde yaratıcılık, problem çözme ve karar verme düşünme yolları olarak dikkate alınmıştır. Dünyada yaşama becerileri kategorisi bazı ders önerilerinde kullanılmıştır (örn iklim tartışmaları, enerji tüketimi)</p> |
|------------------------|--|---------------------------------------|--|--|

---

---

|                         |  |  |   |   |
|-------------------------|--|--|---|---|
| Bowers & Ernst,<br>2018 | McDaniel College ESIL pilot uygulamasına katılan öğretmenlerin ders geliştirmede aşağıdaki boyutlarda ne derece yeterli olduğu araştırılmış:<br>1. STEM disiplinlerini entegre etme<br>2. Öğrencileri araştırmaya yönlendirme<br>3. STEM takımı olmaya yönelik öğrenci işbirliğini destekleme<br>4. Öğrencilerin stratejik teknoloji uygulamaları yapmalarını destekleme | 18 saatlik McDaniel College ESIL lisansüstü derslerini ve altı değerlendirmeyi tamamlamış 16 sınıf öğretmeni | Katılımcıların hazırladıkları ders planları, STEM merkezli planlama yeterlikleri bağlamında değerlendirilmiştir. Değerlendirmede analitik bir değerlendirme ölçeği /rubrik) kullanılmıştır. | 18 saatlik programı tamamlayan öğretmen katılımcıların amaç bölümünde belirtilen dört alanda da yeterli ya da örnek uygulama yapabilecek yeterlikte oldukları sonucuna ulaşılmış. |
|-------------------------|--|--|---|---|

---

---

|             |   |   |  |  |
|-------------|---|---|--|--|
| Baker, 2017 | 6. Sınıf matematik derslerinde STEM uygulamalarını kullanmaya yönelik bir mesleki gelişim çerçevesini denemek amacıyla okul üniversite işbirliği çalışmasını sunmak | 4 sınıf öğretmeni, 3 matematik koçu, 1 ilkokul matematik öğretmeni, 1 ortaokul özel eğitimci, üniversitedeki Matematik bölümü öğretim üyesi | Tasarım tabanlı uygulama araştırması (4 aşama)<br>Öneçikan uygulama sorunlarının çeşitli paydaşlar tarafından incelenmesi<br>Sistemde sürdürülebilir değişim için kapasite geliştirme çalışması<br>Sistematik araştırma yoluyla sınıf içi öğrenme ve uygulamalara ilişkin teori ve uygulama geliştirme çalışmaları<br>Sarmal ve işbirliğine dayalı tasarıma bağlılık geliştirme çalışması<br>Nitel veri seti<br>Katılımcıların yansıtma raporları<br>Mesleki gelişim kursundaki tartışmaların ses kayıtlarının incelenmesi<br>T-STEM (İlkokul öğretmenlerine yönelik STEM uygulamaları yeterlik ve tutum anketi) | Benzer uygulamaların geliştirilmesinde okul çevresinin, yönetici beklentilerinin ve ölçme-değerlendirmeye yönelik kültürlerin STEM uygulamalarına yönelik gelişmeler hakkında bilgilendirilmeleri gerekmektedir. |
|-------------|---|---|--|--|

---

|                |  |   |  |   |
|----------------|--|---|--|---|
| McFadden, 2017 | İki ilkokul öğretmenlerinden oluşan tasarımcı takımın STEM ile bütünleştirilmiş bir eğitim programını nasıl geliştirdiklerinin incelenmesi<br>Bu programın geliştirilmesinde öğretmen katılımının etkilerini belirlemek<br>Bu süreçteki zorlukları ve ileriki benzer çalışmalara yönelik desteklerin belirlenmesi            | 40 katılımcının olduğu bir proje eğitimindeki 17 fizik öğretmeninden amaçlı örneklem yoluyla belirlenen 7 öğretmen katılımcı olmuşlardır. | Uygulamaya dayalı bir durum çalışması<br>Program geliştirme çalışması sırasındaki grup tartışmalarındaki diyaloglar ve bireysel görüşmeler   | Araştırma sonuçlarına göre, işbirliğine dayalı program tasarımının gerçekleştirilmesi: tasarıdan başlamak üzere eğitim programının kurumsallaştırılması, uygulanması ve geliştirilmesi süreçlerinin tamamında sınıf öğretmenlerinin desteklenmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin program geliştirme sürecinde yer almaları sırasında sadece mevcut görüş, düşünce ve değerlerini yansıtılmaları yerine sürece ilişkin yeterliklerinin geliştirilmesi sonrasında bilgi ve yeterliğe dayalı katkılarının alınması önerilmektedir.   |
| Nadelson, 2015 | Öğretmenlerin mühendislik tasarım bilgilerindeki artışı ve STEM içeriğini öğretmede bu tasarımı nasıl kullandıklarını belirlemek<br>Öğretmenlerin tercih ettikleri mühendislik tasarım öğelerini, geliştirdikleri dersleri nasıl yapılandırdıklarını ve bu derslerin nasıl işlediğini sorumluluk düzeyi bağlamında incelemek | 5. Sınıflara ders veren 142 sınıf öğretmeni   | Öğretmenlere yönelik üç günlük bir yaz okulu (STEM bilgisi, araştırma ve mühendislik tasarımı içeriği)<br>Tasarım Süreci Bilgi Testi (18 maddeli beşli likert) Ön test sınıfta Sınıf gözlemleri; gözlem formları aracılığıyla, 169 ders gözlemi<br>Tasarım Düzeyi Rubrik | Kurs sonrası mühendislik tasarımı bilgileri anlamlı şekilde arttı, uzun süreli etki de var bilgi düzeyinde 169 ders gözleminde 36'sında öğretmenler tarafından öğrencilere farklı boyutlarda tasarım zorluğu sunulmuştur. Bu zorluklar arasında konteyner tasarımı oluşturma, ev ve köprü gibi modeller geliştirme bulunmaktadır.<br>Öğretmenler tüm mühendislik tasarımı derslerinde problemi ifade etme, fikir üretme ve çözüm belirleme ile ürün geliştirmeye yönelik işlem gerçekleştirme öğelerine odaklanmaktadır. Ölçüt ve/veya sınırlılık belirleme ile sonuçları sunma ve değerlendirme öğeleri gözlenen sınıfların yaklaşık yarısında gerçekleştirilmiştir.<br>Problem ifade etme öğesinde öğretmenler (veya öğretim kaynakları) öğrencilere göre daha az sorumluluk almaktadır. Sınırlılık ve ölçüt belirlemede öğretmen ve öğrenci eşit sorumluluk göstermektedir. Fikir üretme ve çözüm seçme ile sonuçları sunma ve değerlendirmede öğretmenler daha fazla sorumluluk almaktadır. Ürün geliştirmeye yönelik işlem gerçekleştirilmede öğrenciler |

|              |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|
|              | <p>Alt amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yaz okuluna katılan öğretmenlerin mühendislik tasarımı bilgileri arttı mı, eğer arttıysa bu artış sürdürülebilir mi?</li> <li>2. Mühendislik tasarımı derslerindeki zorluk alanları nelerdir?</li> <li>3. Öğretmenler bu derslerde hangi mühendislik tasarım öğelerini vurgulamaktalar?</li> <li>4. Gözlenen mühendislik tasarımı derslerinin düzeyi nedir?</li> <li>5. Bu derslerde öğrenci katılımı nasıldır?</li> </ol> |  |  | <p>neredeysse tüm sorumluluğu almaktadırlar. Gözlenen derslerde öğrenci motivasyonu ve katılımı yüksek düzeyde olarak belirlenmiştir. Ayrıca ürünlerini paylaşma ve açıklamaya istekli olma ve bundan gurur duyma gözlenmiştir.</p>  |
| Thomas, 2014 | <p>İlkokul öğretmenlerinin bütünleştirilmiş STEM uygulamalarının ilkokullarda uygulanmasının onaylanması ve uygulanması kararının duyurulması öncesi bu programlara yönelik kabul durumlarını (tutumları ve davranış</p>   | <p>181 ilkokul öğretmenine (5 ve 6. Sınıf öğretmenleri) anket uygulaması 8 öğretmenle bireysel görüşme</p> | <p>Sıralı açılımlı karma desen araştırması; önce nicel veri toplama ve analiz, sonra nicel verilerden elde edilen bulguları destekleyici nitel veri toplama ve analizi<br/>Anket – 35 maddeli, İlkokul Öğretmenlerinin İlkokul Düzeyinde</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kabul düzeyleri (hem tutum hem davranış niyetleri) oldukça yüksek olan katılımcıların oranı %76,7; olumlu tutum ama olumsuz davranış niyeti gösteren katılımcıların oranı %2,8; olumsuz tutum ama olumlu davranış niyeti gösteren katılımcıların oranı %7,2; kararsız/nötr oranı %1,1; Kabul düzeyi tam olarak olumsuz olanların oranı ise %12,2</li> <li>2. Deneyimsiz öğretmenlerin tutumları anlamlı şekilde daha olumlu; davranış niyetleri boyutunda ise deneyimli deneyimsiz öğretmenler arasında anlamlı fark yok.</li> <li>3. Okul tarafından desteklenme durumu ile hem tutum hem davranış niyetleri arasında yüksek düzeyde ilişkili belirlenmiş. Okuldan yeterli destek aldığını düşünen katılımcıların tutum ve</li> </ol> |



---

|  |   |  |
|--|---|--|
| niyetlerini) araştırmak<br>1. İlkokul<br>öğretmenlerinin<br>bütünleştirilmiş STEM<br>eğitim uygulamalarını<br>kabul düzeyleri nedir?<br>2. İlkokul<br>öğretmenleri alt<br>gruplarında kabul<br>düzeylerinde ne tür<br>değişiklikler<br>bulunmaktadır?<br>3. Kabul düzeyleri<br>ile okul algıları, diğer<br>destek türleri, STEM<br>eğitiminin<br>uygulanabilirliği ve<br>öğretmenlik deneyimleri<br>arasında ne tür bir ilişki<br>bulunmaktadır?<br>4. İlkokul<br>öğretmenlerin<br>bütünleştirilmiş STEM<br>eğitiminin olası<br>uygulamalarına yönelik<br>algıları nelerdir? | Bütünleştirilmiş STEM<br>Eğitimi Kabul anketi | davranış niyetleri çok yüksek düzeyde olarak belirlenmiş.<br>4. STEM eğitime yönelik olumlu tepkileri var katılımcıların.<br>Bu uygulamaların öğrenci başarı ve eğilimlerini olumlu<br>etkileyeceğini düşünüyorlar. Ayrıca STEM alanlarındaki<br>çalışanların yaptıkları faaliyetlere katılma konusunda öğrencilere<br>olanak sunacağını düşünüyorlar. Bazıları destekliyor ancak nasıl<br>uygulanacağına ilişkin şüpheleri olduğunu vurguluyor.<br>Uygulamaların zaman alacağı ve başlangıçtan itibaren sürekli olarak<br>destek ihtiyaçları olduğu görüşleri de var. STEM yararları olarak<br>bilim ve teknolojiye maruz kalma, yükseköğretim ve çalışma<br>yaşamındaki becerilerin yansıtılması, 21 yy iş yaşamında<br>öğrencilerin rekabet güçlerini artırma ve genel dünya bilgilerini<br>arttırma görüşleri belirtilmiş. Üç temel engel olduğu vurgulanmış:<br>STEM eğitiminin tam olarak uygulanmasının bir abartı olacağı,<br>programın uygulanmasında zaman sınırlılığını olması ve bütçe<br>sınırlaması, teknoloji araçları kullanımı, tamiri gibi finansal engeller |
|--|---|--|

---

---

|               |   |                                  |  |   |
|---------------|---|----------------------------------|--|---|
| Breiner, 2012 | Üniversitelerdeki STEM araştırmacılarının STEM konusundaki kavrayışlarını incelemek | 222 katılımcıdan anket toplanmış | Açık uçlu soruları içeren anket<br>1. STEM nedir?<br>2. STEM yaşamınızı nasıl etkiler? | 1. STEM adını ve açılımını bilenler %72,5; Bunlardan %57'si doğru biliyor, %9'u M için medicine (Tıp), %4'ü M için matematikve/veya Tıp diyor; %27,5'i STEM açılımını bilmiyor<br>2. STEM'le hiç ilişkim yok %36; Kişisel sebepler boyutunda ilişkil%50 – kendi kariyerleri ya da çocuklarının yaşamları boyutunda etkiliyor; %21 Toplumsal konular boyutunda ilişkili – üniversite topluluğu, üniversitenin bulunduğu bölgede, ABD hükümeti boyutunda ve küresel konular boyutunda |
|---------------|---|----------------------------------|--|---|

---

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmada kullanılan araştırma deseni, araştırma grubu, veri toplama süreci ve toplanan verilerin analiz edilmesi süreçleri hakkında açıklamalara yer verilmiştir.

#### 3.1 Araştırma Deseni

Bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının verilen eğitim sonrasında 5E modeline dayalı tasarladıkları STEM ders planlarının STEM alanında uzman öğretmenler tarafından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması güncel bir olguyu gerçek yaşamdaki bağlamıyla derinlemesine inceleyen nitel araştırma desendir. Durum çalışmasında araştırmacı veri toplama sürecinde birden fazla farklı veri toplama araçlarından yararlanır (Creswell, 2013)

Bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının 5E modeline dayalı tasarladıkları STEM ders planlarını STEM alanında uzman öğretmenler tarafından detaylı incelenmesi ve rubrik, görüşme formu ve doküman incelemesi (STEM ders planları, araştırmacının gözlem notları) gibi farklı veri toplama araçlarının kullanılmasından dolayı bu yöntem tercih edilmiştir.

#### 3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Bartın Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı ikinci sınıfta öğrenim gören 25 öğretmen adayı ve STEM alanında uzman iki matematik öğretmeni ve bir sınıf öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Katılımcılar amaçlı örnekleme türlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu örnekleme yönteminin seçilmesinin nedeni çalışmaya hız ve pratiklik kazandırılması için olduğu söylenebilir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu kapsamda, araştırmaya katılan öğretmen adayları bu çalışmayı yürüten danışman hocanın lisans dersini yürüttüğu adaylardan seçilmiştir. STEM ders planlarını değerlendirecek STEM alanında uzman olan öğretmenler ise araştırmacının yakından iletişimde olduğu matematik öğretmenlerinden seçilmiştir. Araştırmacı, çalışma öncesinde öğretmen adayları ile bireysel görüşme yapmış, araştırmanın amacı hakkında detaylı bilgi vermiştir. Görüşme sonrasında 25 öğretmen adayı (6 erkek, 19 kız) araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul

etmiş ve “Gönüllülük Sözleşmesini (Ek 1)” imzalamıştır. Araştırmanın etiği gereği öğretmen adaylarının gerçek isimleri kullanılmamıştır. 25 öğretmen adayı olduğu için Öğretmen adaylarına kod olarak MAÖ1(Matematik Öğretmen Adayı), MAÖ2, MAÖ3,...MAÖ25, şeklinde kodlar verilmiştir. Bu araştırmada öğretmen adayları tarafından tasarlanan ders planlarını değerlendirecek olan öğretmenlerin de gerçek isimleri kullanılmamış olup, öğretmenlere D1, D2 ve D3 şeklinde kodlar verilmiştir. Öğretmenlere ait demografik özellikler aşağıda detaylı verilmiştir.

D1, on iki yıldır bir devlet okulunda sınıf öğretmenliği yapmaktadır. Bu değerlendirici, MEB STEM Eğitici Eğitimi, Muş Alparslan Üniversitesi STEM Eğitimi ve European Schoolnet Academy STEM kursu eğitimlerine katılmıştır. Ayrıca STEM ile ilgili e-twinning projeleri yapmaktadır.

D2 ise dört yıldır bir devlet ortaokulunda matematik öğretmenliği yapmaktadır. Bu değerlendirici MEB STEM Eğitici Eğitimi Kursuna katılmış ve okulunda STEM ile ilgili aktif olarak çalışmalar yapmaktadır.

D3 de bu çalışmada araştırmacı rolünde olup dokuz yıldır bir devlet ortaokulunda matematik öğretmenlik yapmaktadır. D3, STEM Öğretmenlik Eğitimi Kursuna katılmış ve derslerinde STEM’i etkin bir şekilde kullanmaktadır.

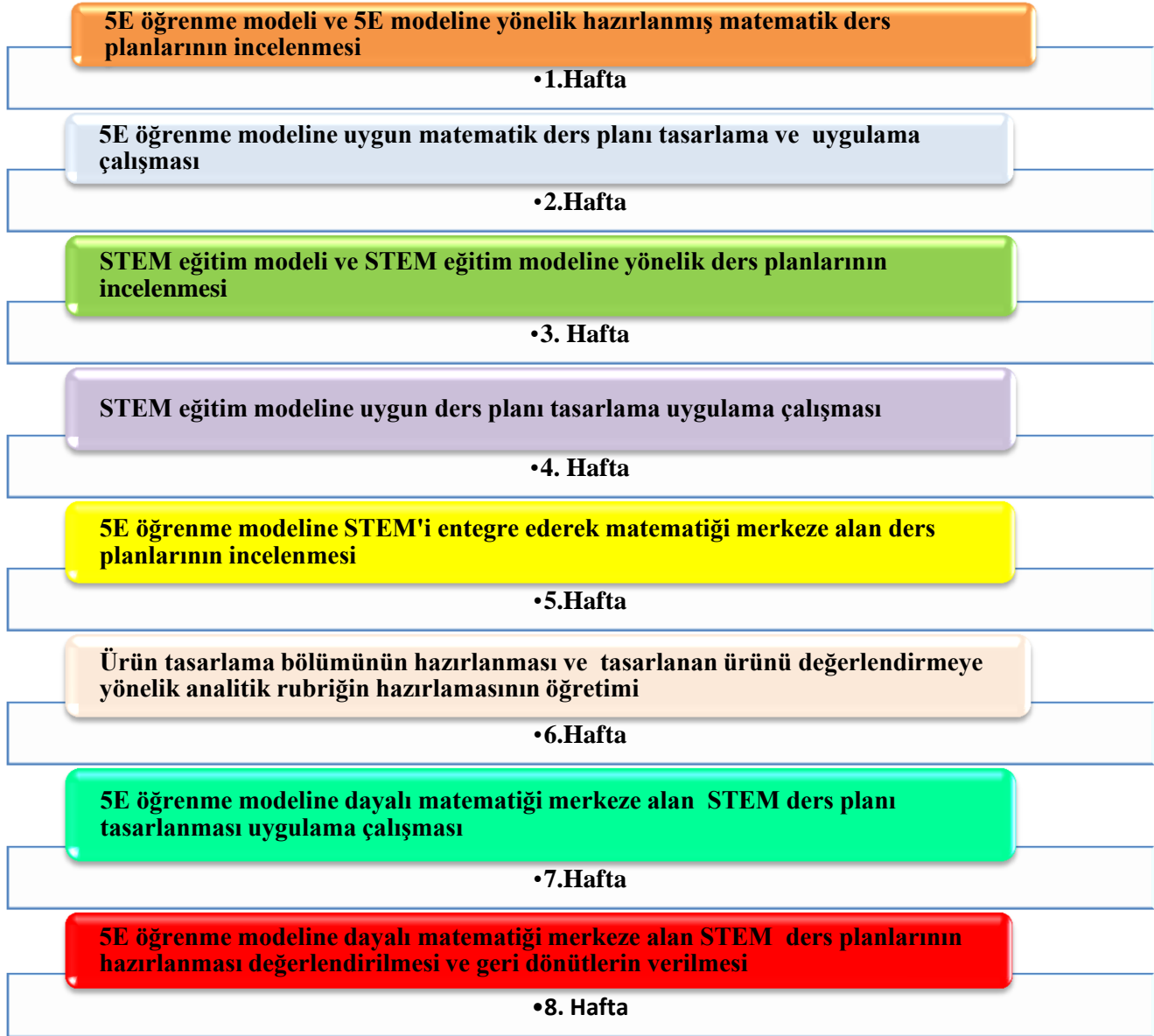
### **3.3 Uygulama Süreci**

Bu araştırmanın uygulama sürecine geçilmeden önce araştırmacı tarafından öncelikle bir ön hazırlık yapılmıştır. Araştırmacı öğretmen adaylarına vereceği eğitim planını oluşturarak, eğitim sürecinde aksaklıklar olmaması için 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı örnekleri hazırlanmıştır. Bu hazırlığın ardından uygulama süreci dört aşamada planlanmış ve uygulanmıştır. İlk aşamada tez danışmanının rehberliğinde araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına 5E öğrenme modeline dayalı ders planı tasarlama sürecinin nasıl yapıldığına teorik ve uygulamalı olmak üzere eğitim verilmiştir. Bu eğitimi veren araştırmacı STEM alanında STEM Öğretmenlik Eğitimi kursuna katılmış ve STEM Öğretmenlik Eğitimi sertifikası almıştır ve tez danışmanı da 5E öğrenme modeli alanında uzmandır. Verilen bu eğitimler pandemi (Covid-19) sebebiyle uzaktan eğitim

araçlarından biri olan Zoom uygulaması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan eğitimler kayıt altına alınmış ve derse katılmayan öğretmen adayları ile bu eğitimler paylaşılmıştır. Bu kapsamda eğitimin yapılabilmesi için üniversitenin etik kurulundan onay alınmış ve bu onay Ek 2’de sunulmuştur. İkinci aşamada beş öğretmen adayı ile pilot çalışması yapılmış ve öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarında var olan eksiklikler tespit edilip gerekli bilgilendirmeler ve düzeltmeler yapılmıştır. Üçüncü aşamada araştırmaya katılan her bir öğretmen adayından matematiği merkeze alan 5E modeline dayalı STEM ders planı tasarımları istenmiştir. Dördüncü aşamada matematik öğretmeni adaylarının tasarladıkları ders planları alanında uzman öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda incelenmiştir.

### **3.3.1 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitimi Süreci**

Araştırmanın ilk aşamasında matematik öğretmeni adaylarına 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama eğitimi verilmiştir. Bu eğitim sürecine ait şema Şekil 3.1’de verilmiştir.



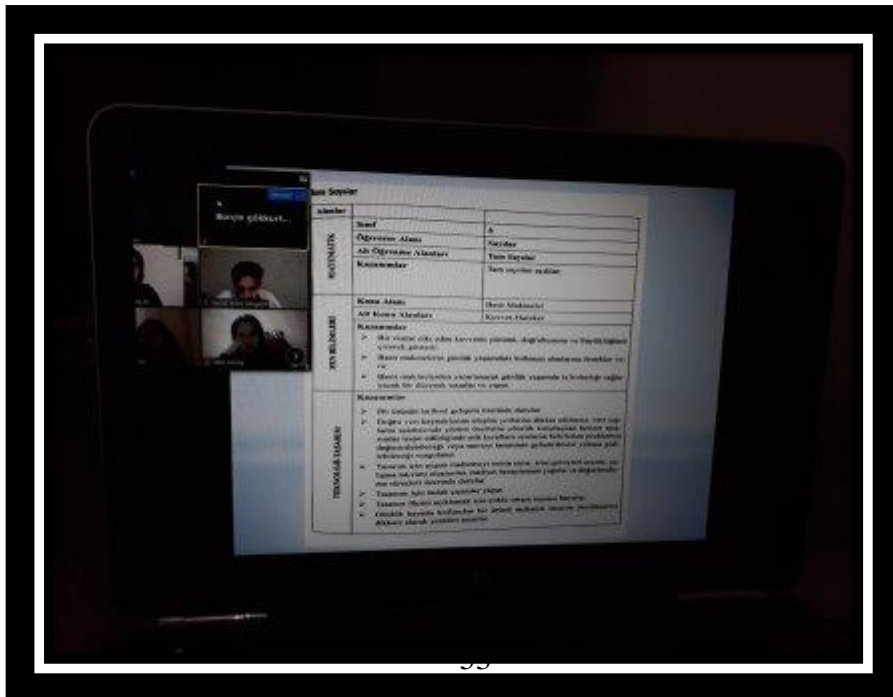
Şekil 3.1: Öğretmen Adaylarına Verilen 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitimi Süreci

Şekil 3.1.'de görüldüğü üzere, eğitimin ilk haftasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarına 5E öğrenme alanında uzman öğretim üyesi tarafından 5E öğrenme modeli teorik olarak anlatıldı. 5E öğrenme modelinin her aşamasından detaylı olarak bahsedildi. Matematiğin farklı konularında hazırlanmış ve 5E merkezli ders planları

gösterilerek, 5E öğrenme modelinin matematik dersinde nasıl kullanılabileceğine ilişkin örnekler sunuldu.

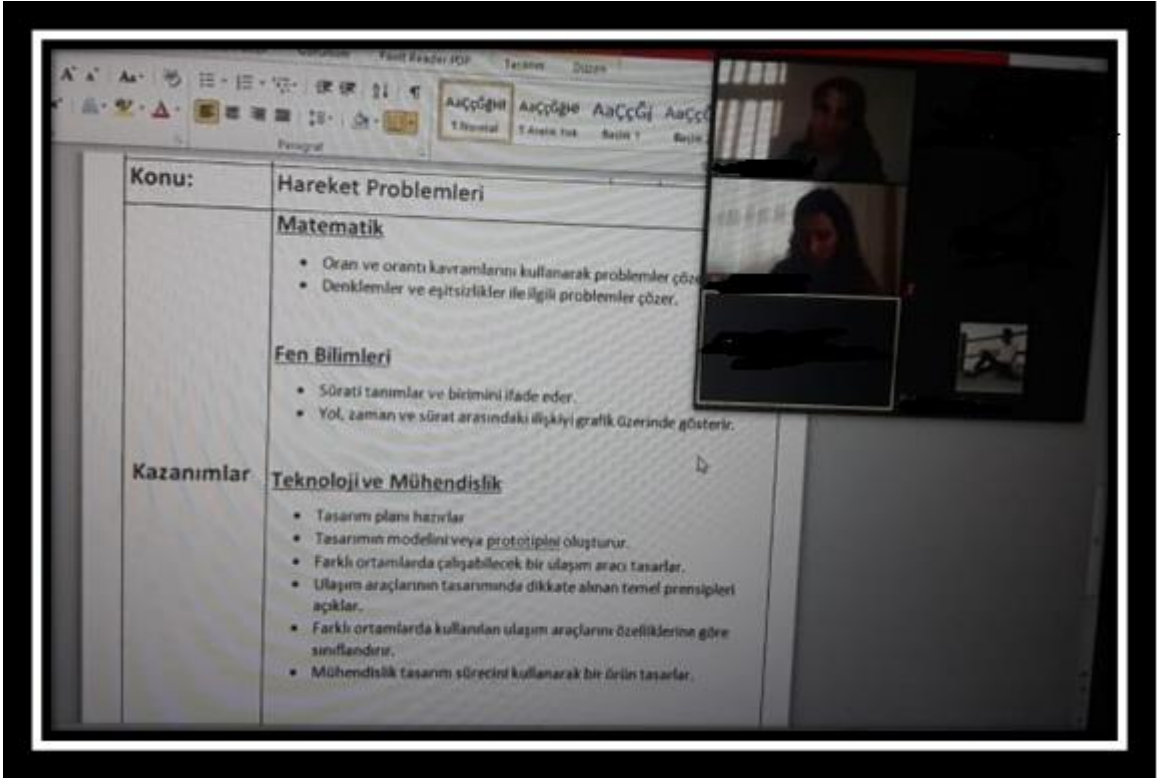
İkinci haftada, birinci haftada anlatılan 5E öğrenme modeline yönelik matematiğin farklı konularında ders planı tasarlama ve uygulama çalışmalarına yer verildi. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan ders planları değerlendirilerek, öğretmen adaylarına geri dönütler verildi. Öğretmen adaylarının ders planları incelendiğinde özellikle keşfetme ve açıklama kısımlarında eksiklikler tespit edilmiş ve gerekli dönütler verilmiştir. Adayların, süreçte en çok keşfetme aşamasında etkinlik tasarımlarını konusunda zorluk yaşadıkları görülmüştür. Çoğu öğretmen adayı, ders planlarının keşfetme aşamasında daha çok teorik bilgi vermeye yönelik açıklamalara yer vermişlerdir. Dolayısıyla eğitim sürecinde 5E öğrenme modelinin keşfetme aşaması üzerinde yeniden durulmuştur.

Üçüncü haftada STEM alanında uzman öğretmen tarafından STEM eğitim modeli, STEM eğitim modelinin tarihi ve STEM eğitim modeline uygun ders planı örnek çalışmalarına yer verildi. Bununla ilgili olarak Şekil 3.2. ders planı örneklerine ilişkin örnek alıntılara yer verilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarına verilen eğitimi desteklemek için STEM alanında çok sayıda ulusal-uluslararası yayını olan ve bu alanda uzman bir öğretim üyesinin yaptığı eğitim videoları link olarak öğretmen adayları ile paylaşılmıştır. Bu eğitim video örneklerinden birine ait link şu şekildedir: <https://www.youtube.com/watch?v=b6AEVSIZrV0>.



Şekil 3.2: 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Üçüncü Haftasına Ait Görüntü

Eğitimin dördüncü haftasında öğretmen adayları ile birlikte matematiği merkeze alan STEM ders planı hazırlama çalışmaları yapılmıştır. Şekil 3.3'te öğretmen adayları ile tasarlanan STEM ders planı uygulama çalışmasına ait bir alıntı verilmiştir.

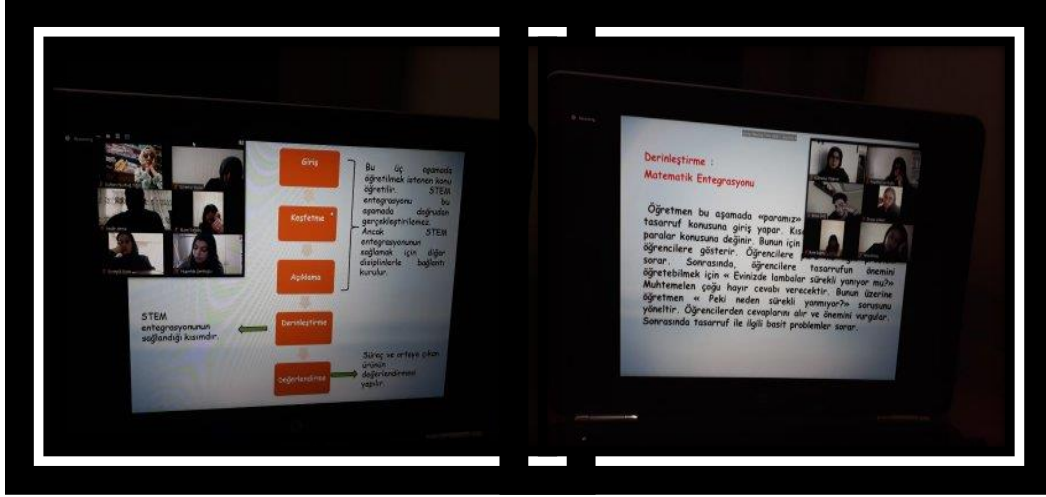


Şekil 3.3: 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Üçüncü Haftasına Ait Görüntü

Eğitimin beşinci haftası asıl öğretilmesi hedeflenen eğitime yani 5E modeline dayalı STEM ders planı hazırlama eğitimine geçilmiştir. Öğretmen adaylarına 5E modeline STEM'i nasıl hangi aşamasında entegre edilebileceği anlatılmış ve örnekleri içeren açıklamalar yapılmıştır. Bununla ilgili eğitim sürecinden Şekil 3.4'te yer verilmiştir. Verilen bu eğitim sürecinin daha kalıcı olabilmesi için öğretmen adayları üzerine 5E

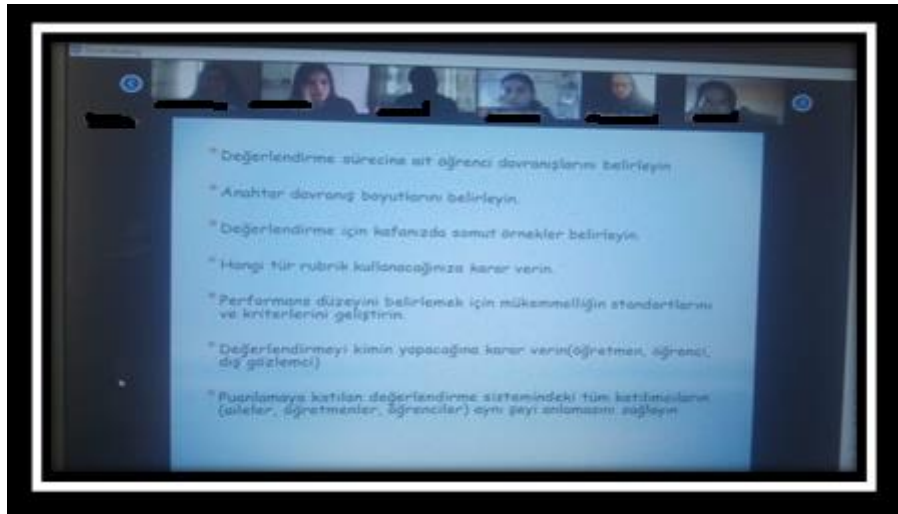


öğrenme modeline dayalı STEM ders planı hazırlama üzerine çalışmalar yapan bir öğretim üyesinin video linki paylaşılmıştır (<https://www.youtube.com/watch?v=2ipYXlqFLYs>).



Şekil 3.4: 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Beşinci Haftasına Ait Görüntü

Eğitimin altıncı haftasında öğretmen adaylarına STEM için önemli olan ürün tasarlama bölümü ve ürün değerlendirme için ölçme ve değerlendirme alanında bir öğretim üyesi tarafından öğretmen adaylarına analitik rubrik nasıl hazırlanacağına yönelik eğitim vermiştir. Öğretmen adaylarıyla beraber örnek bir analitik rubrik hazırlanmıştır. Şekil 3.5'te analitik rubrik hazırlama eğitimine yönelik görüntüdür.

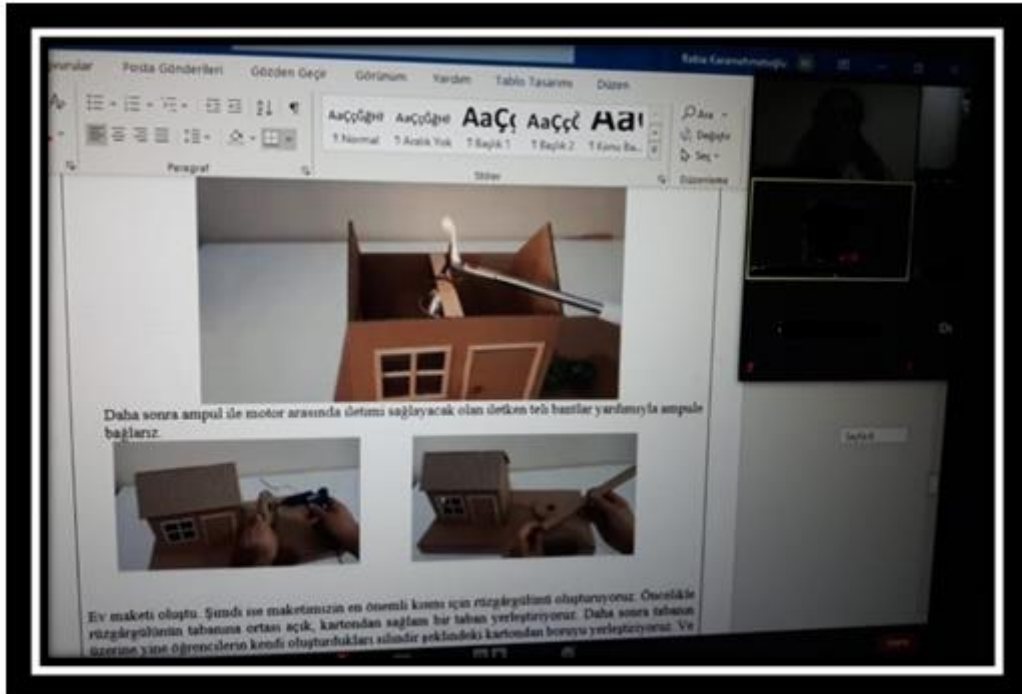


Şekil 3.5: 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Altıncı Haftasına Ait Görüntü

Eğitimin yedinci haftasında öğretmen adaylarıyla beraber matematiği merkeze alan 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı hazırlama çalışması yapılmıştır. Öğretmen adaylarının giriş bölümünde ön öğrenmeyi değerlendiren uyarıcılarda eksiklikler olduğu ve keşfetme bölümünde işbirlikli öğrenme etkinliklerinde eksiklikler tespit edilmiştir. Tespit edilen bu eksiklikler giderilmiştir.

Eğitimin 8.haftasında öğretmen adayları beş gruba bölünerek her bir gruptan 5E modeline dayalı matematiği merkeze alan birer ders planı tasarlanmaları istenmiştir. Daha sonra tasarladıkları ders planlarını gruplarından seçtikleri lider tarafından sunulması istenmiştir. Sunulan ders planları diğer öğretmen adayları ve uzman öğretmenler (araştırmacı ve rehber danışman) tarafından değerlendirilip geri dönütler sağlanmıştır. Şekil 3.6'da öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarını sunma anlarına ait alıntılara yer verilmiştir.

Şekil 3.6: 5E Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Eğitiminin Sekizinci Haftasına Ait Görsel



Yukarıdaki 8 haftalık süren eğitimin ardından araştırmacının deneyim kazanması, öğretmen adaylarının bireysel olarak 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı hazırlayıp hazırlayamadıklarını gözlemleyebilmesi ve asıl uygulamada yaşanılacak sorunların giderilmesi için pilot uygulama yapılmasına karar verilmiştir. Pilot uygulama aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

### 3.3.2 Pilot Uygulama

Tez danışmanının rehberliğinde verilen eğitim sonrasında asıl uygulamaya katılan adayların dışında gönüllü beş öğretmen adayı ile pilot çalışma yapılmıştır. Araştırmanın etiği gereği bu adalara Ali, Elif, Ayşe, Bora, Oya şeklinde kodlar verilmiştir. Gönüllü olan beş öğretmen adayından 5E öğrenme modeline dayalı matematik dersindeki istedikleri konuyla ilgili kazanımları merkeze alan 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı tasarımları istenmiştir. Öğretmen adaylarına bu ders planlarını hazırlamaları için katılımcıların da görüşleri alınarak üç hafta süre verilmiştir. Daha sonra bu beş öğretmen adayı tasarladıkları ders planlarını Zoom uygulaması üzerinden sunmuşlardır. Araştırmacının da içinde dâhil olduğu STEM alanında uzman öğretmenler, öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planları dokümanlarını inceleyerek gerekli düzeltmeleri ve dikkat edilmesi gereken noktaları öğretmen adaylarına söylemişlerdir. Tablo 3.1’de Ali’nin tasarladığı ders planı verilmiştir.

Tablo 3.1: 5E Öğrenme Modeline Dayalı Ali’nin Tasarladığı Ders Planı

|                      |                          |   |
|----------------------|--------------------------|---|
| <b>Alanlar</b>       | <b>Ders Saati</b>        | <b>4-5</b>  |
| <b>MATEMATİK</b>     | <b>Sınıf</b>             | 7. sınıf  |
|                      | <b>Öğrenme Alanı</b>     | Sayılar ve İşlemler   |
|                      | <b>Alt Öğrenme Alanı</b> | Yüzdeler  |
|                      | <b>Kazanımlar</b>        |   |
|                      |                          | M.7.1.5.1. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur. |
|                      |                          | M.7.1.5.2. Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.  |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b> | <b>Konu Alanı</b>        | Maddenin Özellikleri  |
|                      | <b>Alt Konu Alanı</b>    | Maddenin Ölçülebilir Özellikleri  |

---

### Kazanımlar

F.4.4.2.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.

F.4.4.2.2. Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.

---

### TEKNOLOJİ - TASARIM- TEKNOLOJİ VE MÜHENDİSLİK

### Kazanımlar

TT. 7. A. 1. 3. Teknoloji ve tasarım ürünlerine günlük hayattan örnekler verir.

TT. 7. A. 2. 1. Sanat/tasarım elemanlarını ifade eder.

TT. 7. C. 2. 3. Ergonomik bir ürün tasarlar.

---

### 21. YÜZYIL BECERİLERİ

1. Eleştirel düşünme ve problem çözme
2. Merak ve hayal gücü
3. Yenilikçilik ve yeni fikirler üretme
4. İletişim ve İş birliği

---

### GİRİŞ:



Öğrencilere yukarıdaki fotoğraf gösterilerek pazara veya manava gidip gitmedikleri sorulur.

Daha sonra pazardan veya manavdan alınan meyvelerin kilogramı nasıl ölçülür diye sorulur. Gelen cevaplar arasından teraziye dikkat çekilir ve terazi hakkında kısa bilgiler verilerek sorular sorulur.

---

### KEŞFETME

- Öğrenciler öğretmen tarafından 4erli gruplara ayrılır. Her grup kendine özgü terazi planı tasarlar.
- Önceden ayarlanmış olan tahta parçaları öğrencilere dağıtılır.
- Malzeme olarak tahta, plastik tabak, ip, yapıştırıcı, makas, çeşitli meyveler getirilir.
- Her gruba 1kg elma, 2kg portakal ve 4kg mandalina dağıtılır.



## AÇIKLAMA

- Öğrencilerden 500gr elmanın, meyvelerin tamamının yüzde kaç olduğunu bulmaları istenir.
- Öğrencilere mandalinalar, elma ve portakalların yüzde kaç olduğunu sorulur.
- Öğretmen öğrencilerini dinledikten sonra kavram yanlışlarını düzeltmek amacıyla yüzdeler konusuna giriş yapar.

## DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada meyveler arasındaki ilişki yüzdeler konusuyla bağlantı kurularak anlatılır.

## FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU

Öğretmen 5E modeline uygun, öğrencilere kütleler konusuyla ilgili videolar izletir.

## TEKNOLOJİ TASARIM ve MÜHENDİSLİK ENTEGRASYONU

Öğretmen videoyu izlettikten sonra meyvelerin kütlelerini ayrı ayrı hesaplamalarını ister.

Uyumlu ve planlı bir şekilde grup çalışması gerçekleşir.

**ETKİNLİK:** Önceden ayarlanmış tahtalar kullanılarak terazi oluşturulur.

**GÖREV:** Öğrencilerden tahtaları, plastik tabakları ve ipleri kullanarak terazi oluşturmaları istenir.

**AMAÇ:** Öğrencilere yüzdeler ve kütleler konusunda gerekli kazanımları aktarmak.

### Ne Biliyoruz?

- Terazinin meyvelerin kütlelerini ölçtüğünü biliyoruz.
- Meyvelerin kütlelerini yüzdeler yardımıyla ilişkilendirilebileceğini biliyoruz.

### Bilinmesi Gereken Kavramlar

**Kütle:** Kütle, bir cismin değişmeyen madde miktarıdır.

**Kilogram:** Kütlenin temel birimidir.

**Yüzde:** Yüze bölünen bir şeyin o kadarlık parçasını belirtir.

**Terazi:** Bir kolun iki ucuna asılı iki kefeden oluşan tartma aracı.

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| -Ahşap terazi yapımı için gerekli malzemeler araştırılır.<br>-Tahtalar, plastik tabaklar ve ipler birleştirilerek terazi oluşturulur.  | <b>Gerekli Malzemeler</b><br>Tahta, ip, plastik tabak, yapıştırıcı, makas |  |   |
| <b>Yapım Aşmaları:</b><br>-Önceden ayarlanmış tahtalar örnek şekildeki gibi birleştirilir.<br>-Makas yardımıyla eşit 2 ip kesilir.<br>-Plastik tabaklar iplere şekildeki gibi yapıştırılır.<br>-Hazırlanan iki plastik tabaklı ipler, terazinin 2 koluna bağlanır. |   |  |   |
| <b>Ahşap Terazinin Değerlendirilmesi ile İlgili Analitik Rubrik</b>  |   |  |   |
| <b>Nitelikler:</b>   | <b>Kötü (1)</b>   | <b>İyi (2)</b>                               | <b>Mükemmel (3)</b>   |
| <b>Ahşap terazi oluşturma (20 puan)</b>  | Ahşap terazi istenilen şekilde değil ve tam bitmemiş                      | Ahşap terazi oluşturulmuş                    | Ahşap terazi istenilen şekle uygun oluşturulmuş                       |
| <b>Ahşap teraziye meyveleri belirlenen kilogramlarda yerleştirme (20 puan)</b>   | İstenilen kilolarda yerleştirme sağlanamamış                              | İstenilen kilolarda yerleştirme sağlanmış    | İstenilen kilolarda yerleştirme sağlanmış ve yüzdelere bağdaştırılmış |
| <b>Ahşap terazinin dayanıklılığı (20 puan)</b>   | Dayanaksız  | Dayanıklı                                    | Aşırı dayanıklı   |
| <b>Ahşap teraziyi görünüş yönünden değerlendirme (20 puan)</b>   | Ahşap terazi üzerinde değerlendirme yapılmamış                            | Ahşap terazi üzerinde değerlendirme yapılmış | Ahşap terazi üzerinde değerlendirme yapılmış ve notlar alınmış        |
| <b>Ahşap teraziyi tanıtma ve süreci paylaşma (20 puan)</b>   | Ahşap teraziyi tanıtma süreci kötü yapıldı                                | Ahşap teraziyi tanıtma süreci yapıldı        | Ahşap teraziyi tanıtma süreci çok iyi bir şekilde yapıldı             |
| <b>ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRMESİ</b>  |   |  |   |
|  | <b>Geliştirilmeli</b>   | <b>İyi</b>                                   | <b>Çok İyi</b>  |
| Sorunu Tanımlama ve Analiz   |   |  |   |
| Olası Çözümleri Bulma ve En İyisini Seçme  |   |  |   |
| Bir Örnek Yapma ve Bunu Test Etme  |   |  |   |
| Ürünü Paylaşma   |   |  |   |
| Ürünü Değerlendirme ve Daha İyisini Düşünme  |   |  |   |

Tablo 3.1. incelendiğinde Ali'nin tasarladığı ders planı incelendiğinde kazanımları STEM'in dört disiplinini içerecek şekilde entegre edebildiği söylenebilir; fakat 5E öğrenme modeli basamakları açısından incelendiğinde ders planında eksikler bulunmaktadır. Giriş aşamasında öğrencilerin dikkatini çekecek uyarıcılara yer verilmiş

fakat ana dersin kazanımı olan yüzdelerle geçiş yapacak uyarıcılar hazırlanmamıştır. Keşfetme aşamasında öğrencilerin aktif olması ve grup çalışmasına yer verilmiş fakat keşfettirilmek istenenlerin neler olduğu hakkında bilgi mevcut değildir. Açıklama aşaması incelendiğinde ana dersin kazanımlarına yönelik kavram ve tanımlara yer verilmediği dikkat çekmektedir. Derinleştirme aşaması incelendiğinde entegre edilen Fen, Teknoloji Tasarım ve Mühendislik kısımlarının detaylı açıklaması yapılmamıştır. Değerlendirme açısından incelendiğinde oluşturulan ürünü değerlendirmeye yönelik bir analitik rubrik hazırlanmıştır. Ancak analitik rubrikte de eksiklikler (örn. Ölçütlerin açık ve anlaşılır olmaması, amaca tam olarak uygun olmaması gibi) mevcuttur. Rubriklerin değerlendirilmesinde STEM alanında uzman olan öğretmenlerin yanında ölçme-değerlendirme alanında uzman bir öğretim üyesinin de görüşlerine başvurulmuştur. Ders planı hazırlayacak olan öğretmen adaylarının yukarıda planda belirtilen eksik olan bölümleri dikkate alarak ders planlarını hazırlamaları gerektiği konusunda detaylı açıklamalar yapılmıştır.

### **3.3.3 Öğretmen Adaylarının Ders planlarını Tasarlama Süreci**

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarına verilen eğitimlerin ve yapılan pilot çalışmanın ardından öğretmen adaylarından matematik disiplinini merkeze alan 5E öğrenme modeline dayalı bir STEM ders planı tasarımları istenmiştir. Öğretmen adaylarına herhangi bir kazanım sınırlaması getirilmemiştir. Ders planını tasarlarken öğretmen adaylarından ilk önce merkeze alınan matematik disiplinine ait dersin kazanımları hangi sınıf seviyesinde olacağını belirlemeleri istenmiş. Daha sonra ilişkilendirilecekleri (Fen, Mühendislik ve Teknoloji) kazanımlarını matematik kazanımlarındaki sınıf seviyesinde ya da sınıf seviyesinin altında olmasına dikkat etmeleri gerektiği bilgisi paylaşılmıştır.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarına ders planlarını tasarımları için üç hafta süre verilmiştir. Ders planı tasarımları için üç hafta verilmesinin nedeni hem pilot çalışmada bu sürenin yeterli olduğunun gözlenmesi hem de öğretmen adaylarının bu sürede ders planını tasarlayabileceklerini belirtmiş olmalarıdır. Ancak uygulama esnasında bazı öğretmen adaylarına bu süre yeterli olmamış ders planlarını tasarlayabilmeleri için ek



bir hafta daha süre verilmiştir. Böylece öğretmen adaylarının 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı tasarlama süreçlerinin tamamlamaları sağlanmıştır. Bu süreçte öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarında her disiplinle ilgili hangi kazanım/kazanımları dikkate aldıkları Tablo 3.2’de detaylı yer verilmiştir. Ayrıca Tablo 3.3’te öğretmen adaylarından birinin tasarlamış olduğu ders planı verilmiştir.

Tablo 3.2: Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planlarında Dört Disiplinde Dikkate Aldıkları Kazanımlar

| Ders Planlarının Adları | Matematik Kazanımları   | Fen Kazanımları  | Teknoloji Tasarım ve Mühendislik Kazanımları   |
|-------------------------|---|--|--|
| <b>Baca Filtresi</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınığını çizer.</li> <li>M.8.3.4.2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınığını çizer.</li> <li>M.8.3.4.3. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</li> <li>M.8.3.4.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.</li> <li>M.8.3.4.5. Dik piramidi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınığını çizer.</li> <li>M.8.3.4.6. Dik koniyi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınığını çizer.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir.</li> <li>F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.</li> <li>F.6.4.4.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.</li> <li>F.8.6.3.3. Küresel iklim değışikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenci elde ettiği verileri kullanarak analiz eder. Elde ettiği verilerdeki eğilimleri ve orantılı ilişkileri fark eder.</li> <li>Öğrenciler tasarladıkları fitrenin maketini yaparlar.</li> <li>Çevre bilimi mesleğini bilir ve çalışma alanları hakkında bilgi sahibi olur.</li> <li>Model yaparken ölçüm ve çizim aletlerini etkin bir şekilde kullanır.</li> <li>Öğrenci görsel, yazılı ve sözlü iletişim yöntemlerini kullanarak fikirlerini ve bulgularını hedef kitleye açık ve tutarlı olarak ifade eder ve tartışır.</li> <li>Öğrenci uygun araç-gereç, materyal ve teknikleri kullanarak bir maket yapar.</li> <li>İletişim ve iş birliği içerisinde bulunarak yaratıcılığını ortaya koyar.</li> </ul> |

|                   |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|
| <b>Buzdolabı</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.7.7.1.1 Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.</li> <li>F.7.7.1.2 Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.</li> <li>F.7.7.1.3 Elektrik akımını tanımlar.</li> <li>F.7.7.1.4 Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.</li> <li>F.7.7.1.5 Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>El yapımı buzdolabı prototipinin hazırlanması.</li> <li>Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.</li> <li>Elektrik devresini anlar ve buzdolabıyla bağdaştırır.</li> <li>El becerisini ön plana çıkarır.</li> </ul>  |
| <b>Çalar Saat</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.5.2.1.4. 90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur, oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.</li> </ul> <p>a) Açılar isimlendirilerek ifade eder.<br/>b) Açıları belirlerken veya oluştururken referans olarak bir açıölçeri kullanır.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Her sesin bir kaynağı olduğu ve sesin her yöne yayıldığı sonucunu çıkarır.</li> <li>İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yaklaşıp uzaklaşması ve ses kaynağının yeri hakkında çıkarımlarda bulunur.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Çalar saati tasarlamadan önce çizim yapar.</li> <li>Taslak, plan oluşturur.</li> <li>Çalar saat modeli oluşturur.</li> <li>Saatın nasıl çalıştığını araştırır ve bir saati inceleyerek saatin çalışması hakkında bilgi edinir.</li> <li>Çalar saatin çalışmasını sağlar, ses sistemini kurar.</li> <li>Çalar saati oluşturmak için kullanılması gereken malzemeleri bilir.</li> </ul> |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>Dezenfektan</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.</li> <li>• M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.</li> <li>• F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TT. 7. C. 2. 8. Yapısal özellikleri dikkate alarak bir tasarım yapar.</li> <li>• TT. 7. D. 1. 3. Tasarım planı hazırlar.</li> <li>• TT. 7. B. 1. 6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar.</li> <li>• TT. 7. B. 1. 10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.</li> <li>• TT. 7. A. 2. 1. Sanat/tasarım elemanlarını ifade eder.</li> </ul> |
| <b>Dijital Ortamda Grafik Çiziyorum</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.7.4.1.1. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.</li> <li>• M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.</li> <li>• M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.</li> <li>• M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.</li> <li>• F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web 1.0 (Chart Builder) ve Web 2.0 (Canva) gibi dijital araçları tanır, kullanır.</li> <li>• Web 1.0 (Chart Builder) ve Web 2.0 (Canva) gibi dijital araçlar ile grafik tasarlar.</li> </ul>   |
| <b>Dinamometre</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.</li> <li>• M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.</li> <li>• M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.7.3.1.1. Kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.</li> <li>• F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.</li> <li>• F.7.3.1.3. Yerçekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarım problemini söyler.</li> <li>• Tasarım problemini çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular.</li> <li>• Tasarım planı hazırlar.</li> <li>• Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li> <li>• Tasarımını belirlenen kriterlere göre</li> </ul>  |

|                         |  |  |  |
|-------------------------|--|--|--|
|                         | <p>çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.</li> <li>• M.7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.</li> <li>• M.7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.</li> </ul> | <p>açıklar.</p>  | <p>değerlendirir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarladığı ürünü değerlendirme sonuçlarına göre yeniden yapılandırır.</li> <li>• Sergileyeceği ürün veya ürünlerini sunar.</li> <li>• Mühendislik tasarım sürecindeki sınırlılıkları değerlendirir.</li> <li>• Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.</li> </ul> |
| <b>Dürbün</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.8.3.4.2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.</li> <li>• M.8.3.4.3. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</li> <li>• M.8.3.4.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.7.5.3.2. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.</li> <li>• F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.</li> <li>• F.7.5.3.5. Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dürbünü tasarlamadan önce çizim yapar.</li> <li>• Taslak, plan oluşturur.</li> <li>• Dürbün modeli oluşturur.</li> <li>• Dürbünün tarihsel gelişiminin üzerinde durulur.</li> <li>• Dürbünün işlevini araştırır.</li> <li>• Dürbün oluşturmak için kullanılması gereken malzemeleri bilir.</li> </ul>       |
| <b>Elektrikli Araba</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.7.5.3.1 Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.</li> <li>• M.7.5.3.2 Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.</li> <li>• M.7.5.3.3 Dairenin alanını hesaplar.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.7.7.1.1 Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.</li> <li>• F.7.7.1.2 Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımında bulunur.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maket arabanın tasarımı ve yapımı.</li> <li>• El becerisini ön plana çıkarır.</li> <li>• Elektrik devresini anlar ve arabayla bağdaştırır.</li> </ul>   |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.7.7.1.3 Elektrik akımını tanımlar.</li> <li>• F.7.7.1.4 Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.</li> <li>• F.7.7.1.5 Bir devre elemanın uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.</li> </ul> |   |
| <b>Gece Lambası</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.</li> <li>• M.8.3.4.2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dik prizmalar inşa eder.</li> <li>• Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.</li> <li>• Elektrik mühendisliğiyle ilgili bilgi sahibi olur.</li> </ul>   |
| <b>Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.5.1.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapar.</li> <li>• M.5.1.2.3. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.</li> <li>• M.5.1.2.4. En çok üç basamaklı iki doğal sayının çarpma işlemi yapar.</li> <li>• M.5.1.2.5. En çok dört basamaklı bir doğal sayıyı, en çok iki basamaklı bir doğal sayıya böler.</li> <li>• M.5.1.2.6. Doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni fikirler üretir.</li> <li>• F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarım planı hazırlar.</li> <li>• Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li> <li>• Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder.</li> <li>• Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.</li> <li>• Mühendislik tasarım sürecini kullanarak güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesi tasarlar.</li> </ul> |

|                                    |  |   |  |
|------------------------------------|--|---|--|
|                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.5.1.2.12. Dört işlem içeren problemleri çözer.</li> </ul>   |   |  |
| <b>Güneş Sistemi ve Gezegenler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.8.1.1.2. İki doğal sayının ortak bölenleri belirler ilgili problemleri çözer.</li> <li>M.8.1.1.2. İki doğal sayının ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.6.1.1.1 Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.</li> <li>F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasarım planı hazırlar.</li> <li>Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li> <li>Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder.</li> <li>Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.</li> <li>Mühendislik tasarım sürecini kullanarak güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesi tasarlar.</li> </ul>  |
| <b>Hava Durumu</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.8.4.1.1. En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar.</li> <li>M.8.4.1.2. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. Farklı gösterimlerin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.</li> <li>F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenci Excel uygulamasında grafik çizer.</li> <li>PowerPoint uygulamasında sunum hazırlar ve hazırladığı sunumun içerisine, konuya uygun basit düzeyli grafik yerleştirir.</li> <li>Office programlarından Excel uygulamasını kullanmayı bilir.</li> <li>Öğrenci elde ettiği verileri kullanarak analiz eder. Elde ettiği verilerdeki eğilimleri ve orantılı ilişkileri fark eder.</li> <li>Bilgisayar mühendisliği mesleği hakkında bilgi sahibi olur ve çalışma alanlarını bilir.</li> <li>Yazılım mühendisliği mesleği hakkında bilgi sahibi olur ve çalışma alanlarını bilir.</li> <li>Öğrenci verileri grafik olarak aktarabilmek için gereken değerlendirmeyi yapar. Uzun veya kısa menzilli hava koşullarını tahmin etmek için veri, rapor, harita, fotoğraf veya grafikleri yorumlar.</li> </ul> |
| <b>Hoparlör</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>El yapımı hoparlörün hazırlanması.</li> <li>Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.</li> </ul>  |

|                               |   |   |  |
|-------------------------------|---|---|--|
|                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>tahminlerini test eder.</li> <li>F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.</li> <li>F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hoparlörün kullanım amacını bilir.</li> <li>Sesin yayılmasını anlar ve hoparlörle bağdaştırır.</li> </ul>   |
| <b>İçme Suyumu Arıtıyorum</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.7.1.5.1. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.</li> <li>M.7.1.5.2. Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.</li> <li>M.7.1.5.4. Yüzde ile ilgili problemleri çözer.</li> <li>M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.</li> <li>M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.</li> <li>M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.</li> <li>F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.</li> <li>F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.</li> <li>F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler tasarladıkları su filtresinin maketini yaparlar.</li> <li>Öğrenci uygun araç-gereç, materyal ve teknikleri kullanarak bir prototip yapar.</li> <li>Model yaparken ölçüm ve çizim aletlerini etkin bir şekilde kullanır.</li> <li>Öğrenci görsel, yazılı ve sözlü iletişim yöntemlerini kullanarak fikirlerini ve bulgularını hedef kitleye açık ve tutarlı olarak ifade eder ve tartışır.</li> <li>Su ürünleri mühendisliği mesleğini bilir ve çalışma alanları hakkında bilgi sahibi olur.</li> <li>Çevre mühendisliği mesleğini bilir ve çalışma alanları hakkında bilgi sahibi olur.</li> </ul> |
| <b>Isı Yalıtımlı Ev</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.7.3.4.1. Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.</li> <li>a) Eş küplerden oluşturulmuş yapılar ve bilinen geometrik cisimler kullanılır. Eş küplerle oluşan yapıları çizmek için izometrik kâğıt kullanılabilir.</li> <li>b) Uygun bilgi ve iletişim teknolojileriyle etkileşimli çalışmalara yer verilebilir.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.6.4.3.2. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.</li> <li>F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.</li> <li>F.6.4.3.4. Binalarda ısı</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ev tasarlamadan önce çizim yapar.</li> <li>Taslak, plan oluşturur.</li> <li>Ev modeli oluşturur.</li> <li>Ev oluşturmak için kullanılması gereken malzemeleri bilir.</li> <li>Farklı malzemeleri göz önünde bulundurarak sınırlı malzeme kullanımı ile en az ısı kaybı oluşturan en az ısı geçişinin</li> </ul>   |



|                                  |   |   |   |
|----------------------------------|---|---|---|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.6.3.4.3. Alan ölçme birimlerini tanıır, <math>m^2</math>-<math>km^2</math>, <math>m^2</math>-<math>cm^2</math>-<math>mm^2</math> birimlerini birbirine dönüştürür</li> </ul>   | <p>yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.</p>   | <p>olduğu ev tasarlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sıcaklık ölçmek için basit bir cihaz olan termometreyi kullanır.</li> </ul>   |
| <p><b>Isı Yalıtımlı Ev 2</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.6.3.4.1. Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.</li> <li>M.6.3.4.2. Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.</li> </ul> <p>b) Hacim bağıntısının oluşturulması modeller yardımıyla yapılır.</p> | <p>F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.</p> <p>F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler.</li> <li>Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.</li> <li>Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini yönetir.</li> <li>Tasarımı değerlendirdikten sonra elde ettiği verilerden hareketle tasarımını yeniden yapılandırabileceğini değerlendirir.</li> <li>Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar. (Tasarım ve prototip geliştirilmesi dahil.).</li> <li>Mühendislik tasarım döngüsünü kullanır</li> <li>Tüm hesaplama ve ölçümlerde uygun birimleri kullanır.</li> <li>Farklı malzemeleri kullanarak sınırlı sayıdaki malzeme kullanımı ile en uygun fiyatlı yalıtımlı ev modelini hazırlar.</li> <li>Dikdörtgenler prizmasının günlük yaşamımızda yol, köprü, yapı makine, gemi, uçak yapımında ve diğer kullanım alanlarını bilir ve önemini vurgular.</li> </ul> |
| <p><b>Kuyu Yapıyorum</b></p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.6.1.4.1. Tam sayıları tanıır ve sayı doğrusunda gösterir.</li> <li>M.6.1.4.2. Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.6.3.1.1. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuyu tasarlamadan önce çizim yapar.</li> <li>Taslak, plan oluşturur.</li> <li>Kuyu modeli oluşturur.</li> <li>Kuyunun tarihsel gelişiminin üzerinde durulur.</li> </ul>  |

|                    |   |   |  |
|--------------------|---|---|--|
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.6.3.1.2. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyerek gözlemler.</li> <li>• F.6.3.1.3. Aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesi üzerinde durulur. Doğrultuları farklı kuvvetlerin bileşkesine girilmez.</li> <li>• Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır.</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuyunun işlevini araştırır.</li> <li>• Kuyu oluşturmak için kullanılması gereken malzemeleri bilir.</li> <li>• Kuyuları açmak için sondaj makinesinin kullanıldığını bilir.</li> <li>• Sondaj makinesinin; doğalgaz, su, petrol çıkarmada kullanıldığını bilir.</li> </ul> |  |
| <b>Maket Araba</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.7.1.4.2. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.</li> <li>• M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir</li> <li>• M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder</li> <li>• M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.</li> <li>• F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarım planı hazırlar.</li> <li>• Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li> <li>• Farklı ortamlarda çalışabilecek bir ulaşım aracı tasarlar.</li> <li>• Ulaşım araçlarının tasarımında dikkate alınan temel prensipleri açıklar.</li> <li>• Farklı ortamlarda kullanılan ulaşım araçlarını özelliklerine göre sınıflandırır.</li> <li>• Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir maket araba tasarlar.</li> </ul> |
| <b>Powerbank</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.5.2.5.1. Dikdörtgenler prizmasını tanıır ve temel elemanlarını belirler.</li> <li>• M.5.2.5.2Dikdörtgenler prizmasını diğer prizmalardan ayırabilir.</li> <li>• M.6.3.4.4. Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.7.7.1.3. Elektrik akımını tanımlar.</li> <li>• F7.7.1.4. Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.</li> <li>• F.7.7.1.5. Bir devre</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarım planı hazırlar.</li> <li>• Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li> <li>• Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder.</li> <li>• Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.</li> <li>• Mühendislik tasarım sürecini kullanarak</li> </ul>   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   |  | <p>elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F.7.7.1.6. Özgün bir şarj edilebilir ve taşınabilir pil tasarlar</li> </ul>                            | <p>powerbank tasarlar.</p>   |
| <p><b>Prizmalar Kullanarak Ev Yapıyorum</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.8.3.4.1 Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.</li> </ul> <p>a) Somut modellerle çalışmalara yer verilir.</p> <p>b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.8.3.1.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler.</li> <li>Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.</li> <li>Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini yönetir.</li> <li>Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar. (Tasarım ve prototip geliştirilmesi dahil.).</li> <li>Tüm hesaplama ve ölçümlerde uygun birimleri kullanır.</li> <li>Fiziksel ve mekanik sistem problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular.</li> <li>Prizmaların günlük yaşamımızda yol, köprü, yapı makine, gemi, uçak yapımında ve diğer kullanım alanlarını bilir ve önemini vurgular.</li> </ul> |
| <p><b>Rüzgargülü</b></p>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.8.3.3.1. Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler.</li> <li>M.8.3.3.2. Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.</li> </ul> <p>a) Somut modellerle, kareli kâğıtla veya kâğıtları katlayarak yapılacak</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.</li> <li>F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenme sürecini desteklemek için kendi çalışma grubunu ve ortamını düzenler.</li> <li>Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.</li> <li>Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini yönetir.</li> </ul>   |

|                      |  |   |   |
|----------------------|--|---|---|
|                      | <p>çalışmalara yer verilir.</p>  | <p>dönüşümü temel alan bir model tasarlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar. (Tasarım ve ilk örnek geliştirilmesi dâhil.).</li> <li>Tüm hesaplama ve ölçümlerde uygun birimleri kullanır.</li> <li>Fiziksel ve mekanik sistem problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular.</li> <li>Eşlik ve benzerliği günlük yaşam ile ilişkilendirir, örnekler verir.</li> </ul> |
| <b>Sokak Lambası</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.8.3.1.2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.</li> <li>M.8.3.1.3. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarını ölçülerini ilişkilendirir.</li> <li>M.8.3.1.5. Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.5.5.2.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir. Nasıl gösteririz</li> <li>F.5.5.2.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.</li> <li>F.7.7.1.3. Elektrik akımını tanımlar.</li> <li>F.7.7.1.4. Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.</li> <li>F.7.7.1.6. Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasarım planı hazırlar.</li> <li>Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li> <li>Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder.</li> <li>Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.</li> <li>Mühendislik tasarım sürecini kullanarak sokak lambası tasarlar.</li> </ul>                                |
| <b>Termos</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.6.1.4.1. Tam sayıları tanımlar ve sayı doğrusunda gösterir.</li> <li>M.6.1.4.2. Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.</li> <li>F.5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>El yapımı termosun hazırlanması ve daldırma termometresi kullanımını.</li> <li>Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.</li> <li>Termometrenin günlük yaşamda sıcaklık</li> </ul>   |

|                     |  | olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.  | ölçümünde, laboratuvarlarda kullanım amacını bilir.  |
|---------------------|--|--|--|
| <b>Yapay Deniz</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.5.1.6.1. Paydası 100 olan kesirleri yüzde sembolü (%) ile gösterir.</li> <li>M.5.1.6.3. Kesir, ondalık ve yüzdelerle gösterimlerle belirtilen çoklukları karşılaştırır.</li> <li>M.5.1.6.4. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulur.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.</li> <li>F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>TT. 7. C. 2. 8. Yapısal özellikleri dikkate alarak bir tasarım yapar.</li> <li>TT. 7. D. 1. 3. Tasarım planı hazırlar.</li> <li>TT. 7. B. 1. 6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar.</li> <li>TT. 7. B. 1. 10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.</li> <li>TT. 7. A. 2. 1. Sanat/tasarım elemanlarını ifade eder.</li> </ul>  |
| <b>Yük Asansörü</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.</li> <li>M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur. Günlük hayat durumlarına ilişkin örnekler üzerinde çalışmalar yapılır.</li> <li>M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.</li> <li>M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. Doğru orantılı çokluklar arasında çarpmaya dayalı bir ilişki olduğu dikkate alınır.</li> <li>M.7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar. Verilen gerçek hayat durumları incelenerek orantı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.</li> <li>F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler tasarladıkları makinenin maketini yaparlar.</li> <li>İletişim ve iş birliği içerisinde bulunarak yaratıcılığını ortaya koyar.</li> <li>Öğrenci uygun araç-gereç, materyal ve teknikleri kullanarak bir prototip yapar.</li> <li>Makine mühendisliği mesleğini bilir ve çalışma alanları hakkında bilgi sahibi olur.</li> <li>Model yaparken ölçüm ve çizim aletlerini etkin bir şekilde kullanır.</li> <li>Öğrenci görsel, yazılı ve sözlü iletişim yöntemlerini kullanarak fikirlerini ve bulgularını hedef kitleye açık ve tutarlı olarak ifade eder ve tartışır.</li> </ul> |

- 
- yapılır.
  - M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer. Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verilir.
-

Tablo 3.2’de öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planı örneklerinden birine Tablo 3.3’te detaylı yer verilmiştir.

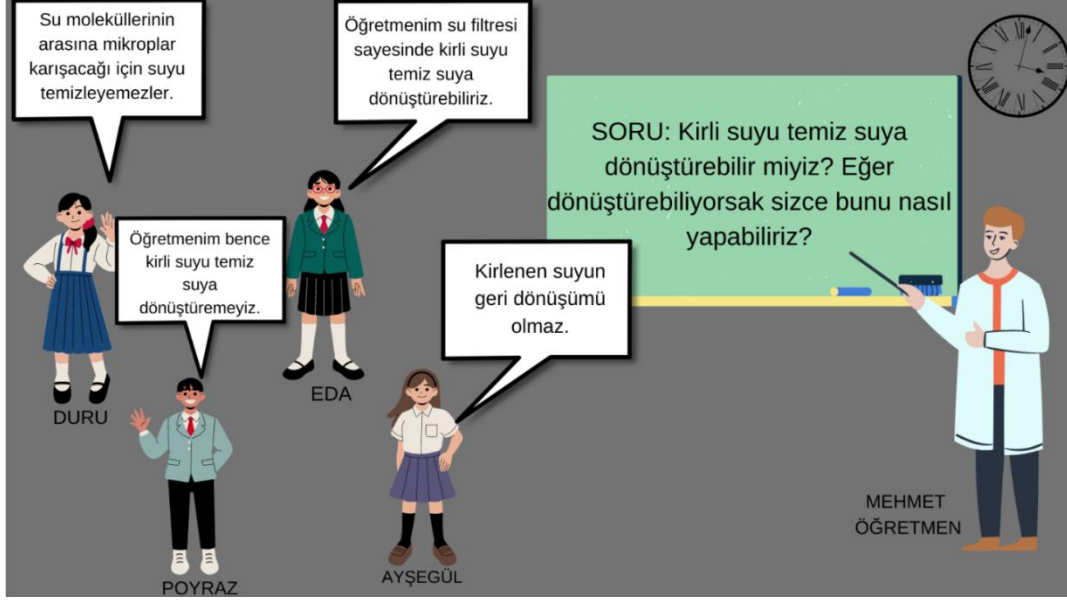
Tablo 3.3: İçme Suyumu Arıtıyorum Ders Planı Dokümanı

| <b>Alanlar</b>   | <b>Ders saati</b>   | <b>4-5</b>  |  |
|--|---|---|--|
| <b>MATEMATİK</b>   | <b>Sınıf</b>  | <b>7</b>  |  |
|  | <b>Öğrenme Alanı</b>  | <b>Sayılar ve İşlemler</b>  |  |
|  | <b>Alt Öğrenme Alanı</b>  | <b>Oran ve Orantı</b>   |  |
|  |   | <b>Yüzdeler</b>   |  |
|  | <b>Kazanımlar</b>   |   |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ M.7.1.5.1. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.</li> <li>✚ M.7.1.5.2. Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.</li> <li>✚ M.7.1.5.4. Yüzde ile ilgili problemleri çözer.</li> <li>✚ M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.</li> <li>✚ M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.</li> <li>✚ M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.</li> </ul> |   |  |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b>                                       | <b>Konu Alanı</b>   | <b>Canlılar ve Yaşam</b>  |  |
|  | <b>Alt Konu Alanları</b>  | <b>İnsan ve Çevre İlişkisi</b>  |  |
|  | <b>Kazanımlar</b>   |   |  |
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.</li> <li>✚ F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.</li> <li>✚ F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.</li> <li>✚ F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.</li> </ul>   |  |
|  | <b>Kazanımlar</b>   |   |  |
| <b>TEKNOLOJİ -TASARIM<br/>TEKNOLOJİ VE<br/>MÜHENDİSLİK</b> | <b>Teknoloji-Tasarım</b>  |   |  |
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Öğrenciler tasarladıkları su filtresinin maketini yaparlar.</li> </ul>   |  |
|  | <b>Mühendislik</b>  |   |  |
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Öğrenci uygun araç-gereç, materyal ve teknikleri kullanarak bir prototip yapar.</li> <li>✚ Model yaparken ölçüm ve çizim aletlerini etkin bir şekilde kullanır.</li> <li>✚ Öğrenci görsel, yazılı ve sözlü iletişim yöntemlerini kullanarak fikirlerini ve bulgularını hedef kitleye açık ve tutarlı olarak ifade eder ve tartışır.</li> <li>✚ Su ürünleri mühendisliği mesleğini bilir ve çalışma alanları hakkında bilgi sahibi olur.</li> <li>✚ Çevre mühendisliği mesleğini bilir ve çalışma alanları hakkında bilgi sahibi olur.</li> </ul> |  |
|  |   |   |  |

## 21. YÜZYIL BECERİLERİ

- ✚ Öğrenci, etkinlik sürecinde analitik düşünme becerisini geliştirir.
- ✚ İletişim ve iş birliği içerisinde bulunarak yaratıcılığını ortaya koyar.
- ✚ Sorumluluk üstlenir ve liderlik ruhuyla hareket etmeyi öğrenir.
- ✚ Yetenek, deneyim ve cesaret özelliklerini bir arada toplayarak girişimci olurlar.

### GİRİŞ:



5E modelinin ilk aşaması olan giriş aşamasında öğrencilere yukarıdaki karikatür gösterilerek hem öğrencinin dikkatini çekmek hem de kavram yanlışlarını gidermek amaçlanmıştır. Öğrencilere temiz su ve kirlenmiş su örnekleri gösterilir.



### KEŞFETME

Öğretmen, “Gökçe bir köyde yaşamaktadır ve yaşadığı köyde evlerine su ulaşmamaktadır. Bu yüzden Gökçe evlerinin ilerisinde bulunan pınar kaynak suyundan evlerine su taşımaktadır. Ama bu pınarda bulunan suyu insanlar kirlendikleri için Gökçe, ailesi ve çevresinde bulunan insanlar kirlenmiş suyu kullanmak zorunda kalıyorlar.” şeklinden öğrencilere hikâye anlatır. Sonrasında her biri beş kişilik olan öğrenci gruplarına, “Siz bu durumda olsaydınız ne yapardınız?” şeklinde soru yöneltir ve öğrencilerin konuyla ilgili merak ettiklerini not almaları istenir. Bu sayede öğrencilerin ön bilgileri ölçülür ve hazır bulunuşluğu tespit edilir.

Öğrencilere “Kirlenmiş suyu temiz suya nasıl dönüştürebiliriz?” sorusu yöneltilerek öğrenciler araştırmaya teşvik edilir. Öğrencilerden araştırma sonuçlarını not etmeleri istenir. Ardından bir su arıtma filtresinin ne kadar kirlenmiş suyu ne kadar temiz suya dönüştürdüğünü araştırmaları ve 5.sınıf bilgilerini kullanarak bu durumları yüzdelik olarak ifade etmeleri istenir. Bu sayede öğrencilerin kendi çabalarıyla öğrenmeleri desteklenmiş olur.



---

Öğrencilere aşağıdaki video izletilerek problemin çözümüne yönelik fikir yürütmeleri istenir ve kendi grupları içerisinde tartışmaları istenir.

### **Su Arıtma**

#### **AÇIKLAMA**

Keşfetme aşamasında öğrencilerin, 5.sınıf bilgilerini kullanarak suları yüzdeler olarak ifade etmelerinin ardından öğretmen, açıklama aşamasında 7.sınıf yüzdeler konusunu anlatır.

Daha sonra öğrencilerden hem kendi fikirlerinden hem de izledikleri videodan yola çıkarak en iyi çözüm yolunu seçmeleri istenir. Sonrasında seçilen fikirlerin sınıfta tartışılarak öğretmen eşliğinde en uygun olan fikrin benimsenmesi sağlanır. Yapılan tartışmalar sonucunda su filtresi yapmanın daha az maliyetli olacağına karar verilir. Gruplardan, seçilen çözüm yoluna uygun olan ürünün tasarımını a4 kâğıdına çizmeleri istenir. Bu sırada öğretmen gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.

Öğretmen, öğrencilere tasarlayacakları su filtresi için nelere ihtiyaç duyacaklarını sorar ve öğrencilerden ihtiyaçlarını not etmelerini ister. Ardından tasarlayacakları su filtresinin içerisine yerleştirilecek malzemelerin oranının, su filtresi kabının oranına uygun olacak şekilde tasarlanması istenir.

#### **DERİNLEŞTİRME**

Öğrenciler öğrendikleri bilgiler doğrultusunda uygun materyalleri kullanarak çizimini yaptığı su filtresini yapar. Kullandıkları malzemelerle yapacakları su filtresi arasındaki oranı kurarlar. Öğrenciler öğrendikleri bilgileri en iyi şekilde analiz ederek su filtresini en iyi şekilde yapmaya çalışırlar. Sonrasında su filtrelerini tamamladıklarında sınıfa sunarlar.

Öğrencilere “Bu su filtresini yeniden yapıyor olsaydınız neyi farklı yapardınız?” sorusu sorularak tartışma ortamı oluşturulur. Öne sürülen fikirlerin her bir grubun su filtresinden ne gibi değişiklikler olacağı tartışılır ve bu tartışmaya tüm öğrencilerin etkin katılımı sağlanır.

#### **FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU**

Öğrencilere 5E modelinin ilk aşaması olan giriş kısmında karikatür gösterilerek “Kirli suyu temiz suya dönüştürebilir miyiz? Eğer dönüştürebiliyorsak sizce bunu nasıl yapabiliriz.” sorusu sorulur. Gelen cevaplar doğrultusunda öğrencilerin ön bilgileri kontrol edilir. 5E modelinin ikinci aşaması olan keşfetme kısmında öğrencilere video izletilerek suyun önemini anlamaları beklenir. Daha sonra insan ve çevre arasındaki uyumun önemi ifade edilir. Ülkemizdeki su kirliliğine nasıl çözümler getirilebileceği tartışılır. Son olarak insan faaliyetleri sonucunda oluşan su kirliliğine yönelik çözümler bulunmaya çalışılır.

#### **MÜHENDİSLİK ENTEGRASYONU**

Öğretmen, 5E modelinin ikinci aşaması olan keşfetme aşamasındaki videoyu öğrencilere izlettikten sonra çevre mühendisliği ve su ürünleri mühendisliği meslekleri hakkında bilgilendirme yapar.

Öğretmen, çevre mühendisinin çevrede yapılan tüm üretim ve tüketim faaliyetlerinin insan sağlığına, refahına ve doğal dengeye zarar vermeyecek biçimde planlanması için gereken önlemleri araştırdığından; su, toprak ve hava ortamlarında kalite kontrolleri yaptığından; fabrika atıklarının insan sağlığına zararlı hale gelmeye başladığı miktarı saptadığından; yerleşim merkezlerinde kanalizasyon, su ve yağmur suyu şebekesi gibi sistemlerin insan sağlığına en uygun biçimde tasarlanması ve yapılıp işletilmesi için gerekli önlemlerin alınması için çalıştığına değinir.

Su ürünleri mühendisi için su ürünleri mühendisinin çevre sorunları hakkında farkındalık yarattığına, su yaşamı için en uygun koşulları sağlamaya çalıştığına dair bilgiler verir.

Öğretmen, maketi yapmadan önce bir eskiz çalışması yapılması konusunda öğrencileri bilgilendirir. Eskiz çalışmasında öğrencilerin gerçek modele uygun çizimler yapmasını sağlar. Cetvel, pergel, gönye gibi araçları kullanmak için öğrencileri teşvik eder. Uygun malzemeleri seçmeleri için öğrencileri yönlendirir.

#### **ETKİNLİK: Su Arıtma Filtresi**

---

**Amaç:** Su arıtma filtresi sayesinde kirli suları

---

temiz sulara dönüştürmek.

**Ne biliyoruz:** Su arıtma filtresi, kirli suları temiz sulara dönüştüren araç.

**Bilinmesi gereken kavramlar**

**Yüzde:** 100 eşit parçaya bölünen bir bütünün A parçasından oluşan bir çokluk, bu bütünün yüzde A'sı kadardır.

**Doğru orantı:** İki çoklukta biri artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa ya da biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu çokluklara “doğru orantılı çokluklar” denir.

**Su kirliliği:** Endüstriyel ve evsel atıkların, bilinçsiz kullanılan tarım ilaçlarının akarsu, göl ve denizlerle karışması su kirliliğini oluşturur.

**Aktif karbon (Kömür tozu):** Aktif karbon, iyi gelişmiş gözenekli yapı ve geniş dâhili yüzey alanı olan karbonlu bir maddedir. Aktif karbon genelde kömür, Hindistan cevizi kabuğu ve odundan imal edilmektedir.

1. Öğrencilere kirli suyun nasıl temizleneceği hakkında sorular sorularak ön bilgileri kontrol edilir ve sonrasında yeterli bilgilendirme yapılır.
2. Öğrencilerden günlük hayatta kirli suyu temiz suya çevirebilmek için su filtresi tasarımları istenir.
3. Öğrenciler, tasarlayacakları su filtresi için eskiz çalışmalarına yönlendirilir.
4. Yaptıkları eskizlere bakılarak eksikleri tamamlamaları yönünde yol gösterilir.
5. Öğrenciler kullanacakları malzemeleri seçerler. Yaptıkları su filtresinin belli bir miktardaki suya etki etmesi istenir.
6. Öğrenciler, tasarladıklarını su filtresini yaparlar.
7. Öğrencilerin yaptıkları su filtresinin belli miktardaki kirli suyun, ne kadarının temiz suya dönüşeceğini doğru orantı ve yüzdelere hesaplamaları istenir.
8. Yaptıkları su filtreleri değerlendirilir.

**Gerekli olan materyaller**

- ✚ Pet şişe
- ✚ Büyük gözenekli sünger
- ✚ Küçük gözenekli sünger
- ✚ Aktif karbon
- ✚ Pamuk (makyaj temizleme pamuğu kompakt ve daha fazla yüzey alanına sahip olduğu için daha etkilidir.)
- ✚ Çakıl taşı
- ✚ İnce kum

**DEĞERLENDİRME:**

**Su Arıtma Düzeneği İçin Analitik Rubrik**

| Nitelikler  | Az İyi                | İyi                            | Çok İyi                |
|---|-----------------------|--------------------------------|------------------------|
| Su arıtma filtresi tasarımının a4 kâğıdına çizimi | Çizimde eksikler var. | Çizim yapıldı ama hatalar var. | Çizim çok iyi yapıldı. |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>(10p)</b>   |  |  |  |
| <b>Düzenekte kullanılan malzemelerin uygunluğu (10p)</b>   | Düzenekte kullanılan malzemeler uygun değildi. | Düzenekte kullanılan malzemelerin bazıları uygun değildi | Düzenekte kullanılan malzemeler uygundu.         |
| <b>Düzenegin çalışma mekanizmasının anlaşılması (10p)</b>  | Düzenegin çalışma mekanizması anlaşılmamış.    | Düzenegin çalışma mekanizmasını anlamada eksikler var.   | Düzenegin çalışma mekanizması anlaşılmış.        |
| <b>Su arıtma filtresinin sızıntı durumları (10p)</b>   | Su arıtma filtresi çok sızıntı yapıyor.        | Su arıtma filtresi az miktarda sızıntı yapıyor.          | Su arıtma filtresi hiç sızıntı yapmıyor.         |
| <b>Filtrenin suyu süzmesi (20p)</b>  | Filtre suyu süzmüyor, kalıntılar var.          | Filtrenin süzduğu su fazla bulanık                       | Filtre suyu kalıntısı olmadan ve berrak süzüyor. |
| <b>İş birliği içinde çalışma (10p)</b>   | İş birliği içinde çalışmadılar.                | İş birliği içinde çalışmada eksikler var.                | İş birliği içinde çalışmada başarılılar.         |
| <b>Ortaya çıkan tasarımı, yüzdeler konusyla bağdaştırarak matematiksel örneklerle ifade edebilme (10p)</b> | Matematiksel örnekle ifade edemedi.            | Matematiksel örneklerde eksikler vardı.                  | Matematiksel örnekleri çok iyiydi.               |
| <b>Su filtresinin estetik görünüşü (10p)</b>   | Su filtresinin dış görünümü kötü, özenilmemiş. | Su filtresinin dış görünümü iyi ama daha iyi olabilirdi. | Su filtresinin dış görünümü çok iyi, özenilmiş.  |
| <b>Ortaya çıkan tasarımı tanıtmaya (10p)</b>   | Tasarımın tanıtımını yapamadı.                 | Tasarımı tanıtmada yetersizdi.                           | Tasarımı çok iyi bir şekilde tanıttı.            |

Tablo 3.3 incelendiğinde öğretmen adayının 5E öğrenme modeline STEM'i entegre edebildiği gözükmektedir. STEM'in dört disiplinine ait kazanımlara yer verilmiştir. 5E öğrenme modeli basamaklarının hepsinde yapılacak çalışmalara yer vermiştir.

Öğretmen adaylarının tasarladıkları STEM alanında uzman öğretmenler tarafından incelenebilmesi ve değerlendirebilmesi için eğitimcileri bir arada buluşturan "Edmodo" web sitesinde [<https://new.edmodo.com/home>] sanal sınıf oluşturulmuştur. Bu web sitesinin tercih edilmesinin nedeni Edmodo'ya öğretmenlerin ücretsiz olarak kayıt olabilmeleri, bu araştırmada tasarlanan ders planlarının kolay bir şekilde yüklenebilmeleri, ders planlarını inceleyen STEM uzmanlarının ders planı değerlendirmelerini rahatlıkla yapabilmeleri gösterilebilir. Edmodo'da oluşturulan sanal sınıf ortamında ders planları ile ilgili değerlendirmelerden örnekler Ek 3'te sunulmuştur.

### **3.4 Veri Toplama Araçları**

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak; ders planları (dokümanları), öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarına ilişkin görüşlerini tespit etmek için 5E-STEM Ders Planı Görüşme Formu ve Gül'ün (2019) araştırmacılar tarafından revize edilmiş 5E-STEM Rubriği kullanılmıştır. Bu veri toplama araçlarının hangi amaçla kullanıldığı aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

#### **3.4.1 5E Öğrenme Modeline Dayalı Ders Planları**

Bu araştırmada, öğretmen adaylarının 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planlarını tasarlama becerilerini detaylı inceleyebilmek ve karşılaştırmalı analiz yapabilmek için araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına 5E öğrenme modeline dayalı oluşturulan boş ders planı şablonu (Ek 5) verilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının tasarladıkları 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planları, öğretmenler tarafından değerlendirildiğinden, öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planları asıl veri toplama kaynağını oluşturmaktadır. Doküman analizi, basılı ve elektronik olmak üzere yazılı belgelerin içeriğini incelikte ve sistematik olarak analiz etmek için kullanılan nitel

araştırma yöntemidir (Wach, 2013). Nitel araştırmada kullanılan diğer yöntemlerde olduğu gibi doküman analizi de anlam çıkarmak, ilgili konu hakkında bir anlayış oluşturmak, ampirik bilgi geliştirmek için verilerin incelenmesini ve yorumlanmasını gerektirir (Corbin & Strauss, 2008). Bu kapsamda, araştırmada öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planları hakkında derin bir anlayış oluşturmak için ders planları doküman olarak kullanılmıştır.

### **3.4.2 5E-STEM Rubriği**

Öğretmen adaylarının tasarlamış oldukları 5E-STEM ders planlarına ilişkin dokümanlarını değerlendirebilmek için STEM ders planlarının değerlendirilmesine yönelik detaylı bir literatür çalışması yapılmıştır. Literatür incelendiğinde STEM ders planlarının değerlendirilmesinde, STEM temelli uygulamalarda birçok araştırmacının (Başaran, 2018; Gül, 2019; Tunç, 2019; Uslu & Boz Yaman, 2021) genellikle rubriği etkili bir ölçme aracı olarak kullandıkları görülmüştür. Bu araştırma kapsamında, STEM ders planlarının değerlendirilmesinde rubrik seçilmesine karar verilmiş ve detaylı tarama sonucunda Gül'ün (2019) rubriği revize edilerek kullanılmıştır. Bu rubriğin kullanılmasının sebebi Gül'ün (2019) fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir STEM eğitimi dersinin tasarlanmasında bu rubriği kullanması ve rubrikteki temaların ve kategorilerin öğretmen adaylarının tasarladıkları 5E öğrenme modeline yönelik ders planları açısından uygun olmasıdır. Bu araştırmada öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarının değerlendirilebilmesi için Gül'ün (2019) rubriğindeki maddeler, öğretmen adayını değil, öğretmen adayının hazırladığı ders planını değerlendirecek şekilde yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca Gül'ün (2019) rubriğindeki bir madde çıkarılmıştır. Bu maddenin çıkarılmasının nedeni olarak, mühendislik tasarım sürecini değerlendirme üzerine bir madde olması ve değerlendiricilerin bu maddeyi değerlendirmeleri için alan bilgilerinin sınırlı olması gösterilebilir. Araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği için revize edilen rubrikteki düzenlenen temaların ve kategorilerin çalışmanın amacına uygun olup olmadığı konusunda uzmanlardan görüşler alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda temalar ve kategoriler daha anlaşılır hale getirilmiştir. Araştırmacı rubriğin kullanılmasını tespit etmek amacıyla tasarlanan ders planlarını değerlendirecek öğretmenlere pilot çalışmalardan bir tanesini bu rubriğe göre inceleyerek değerlendirmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin değerlendirme

sürecinde problem yaşamadıkları tasarlanan ders planlarını bu rubriğe göre değerlendirebildikleri görülmüştür. Bu rubrik 13 temadan ve dörtlü ölçütlerden oluşmaktadır. Bu rubrik sıfırdan üç puana kadar puanlandırılmaktadır. Bir öğretmen adayının bu rubrikten alabileceği en yüksek puan 39 dur. Bu rubriğin son hali tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4: Gül (2019), Araştırmacı Tarafından Revize Edilmiş 5E-STEM Rubriği

| Temalar                          | Yetersiz* (0)  | Az yeterli *(1)  | Yeterli *(2)   | Çok yeterli *(3)   |
|----------------------------------|--|--|--|--|
| <b>Kazanımlar</b>                | STEM disiplinlerine ilişkin kazanımlar tespit edilmemiştir ya da doğru tespit edilmemiştir.  | STEM'in en çok iki disiplinine ilişkin kazanımlar tespit edilmiştir.   | STEM'in üç disiplinine kazanımlar tespit edilmiştir.   | STEM'in disiplinlerinin tamamını (dört) içeren kazanımlar tespit edilmiştir.   |
| <b>Ders saati</b>                | STEM'in doğasına uygun önerilen sürenin uygun olmadığı tespit edilmiştir.  | STEM'in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süre kısmen yeterlidir.  | STEM'in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süre önemli ölçüde yeterlidir.   | STEM'in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur.   |
| <b>21.yy Becerileri</b>          | STEM etkinliğinde, P21 çerçevesinde 21.yy becerileri kullanılmamıştır.   | P21 çerçevesindeki dört gruptan sadece bir gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği tasarlanmıştır.   | P21 çerçevesindeki dört gruptan iki farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği planlanmıştır.  | P21 çerçevesindeki dört gruptan en az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği tasarlanmıştır.  |
| <b>STEM etkinliği</b>            | Öğrencinin aktif olmasını sağlayan, öğrencinin düzeyine ve kazanımlara uygun bir STEM etkinliği hazırlanmamıştır.  | Öğrencinin aktif olmasını sağlayan öğrencinin düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden yalnızca birini sağlayan STEM etkinliği tasarlanmıştır.   | Öğrencinin aktif olmasını sağlayan öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden ikisini sağlayan STEM etkinliği tasarlanmıştır.  | Öğrencinin aktif olmasını sağlayan öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği tasarlanmıştır.   |
| <b>Gerçek yaşam problemi</b>     | Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, <i>açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21. yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliği gibi özellikleri içeren gerçek yaşam problemi hazırlanmamıştır.</i> | Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, <i>açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21. yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliği gibi özelliklerden yalnızca birini içeren gerçek yaşam problemi hazırlanmıştır.</i> | Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, <i>açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21. yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliği gibi özelliklerden ikisini içeren gerçek yaşam problemi hazırlanmıştır.</i> | Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, <i>açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21. yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliği gibi özelliklerden en az üçünü içeren gerçek yaşam problemi hazırlanmıştır.</i> |
| <b>Gerçek yaşam problemi ile</b> | Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde,  | Etkili bir tasarım oluşturma   | Etkili bir tasarım oluşturma   | Etkili bir tasarım oluşturma   |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| <b>İlgili sınırlamalar</b>             | <i>zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özellikleri içeren sınırlamalar hazırlanmamıştır.</i>   | sürecinde, zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özelliklerden yalnızca birini içeren sınırlamalar hazırlanmıştır.   | sürecinde, zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özelliklerden ikisini içeren sınırlamalar hazırlanmıştır.   | sürecinde, <i>zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özelliklerden tamamını içeren sınırlamalar hazırlanmıştır.</i>  |
| <b>Mesleğe yönelik bilgi ve beceri</b> | STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik bilgi ve beceriyi içermemiştir.   | STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik bir disiplinle ilgili bilgi ve beceriyi içermektedir.   | STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik iki disiplinle ilgili bilgi ve beceriyi içermektedir.   | STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriyi içermektedir.  |
| <b>Giriş</b>                           | Giriş aşamasında öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve ilgi-merak uyandırma gibi özellikleri içeren herhangi bir uyarıcı hazırlanmamıştır.                               | Giriş aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden yalnızca birini yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır. | Giriş aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden ikisini yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır. | Giriş aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır. |
| <b>Keşfetme</b>                        | Keşfetme aşamasında öğrencilerin ön bilgilerini (varsa kavram yanlışlarını) değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özellikleri içeren herhangi bir uyarıcı hazırlanmamıştır. | Keşfetme aşamasında öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden yalnızca birini yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır.             | Keşfetme aşamasında öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden ikisini yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır.             | Keşfetme aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır.            |
| <b>Açıklama</b>                        | Açıklama aşamasında ana dersin kazanımlarıyla ilişkili kavram ve tanımlar hazırlanmamıştır.  | Açıklama aşamasında STEM projesini tamamlamak için, giriş ve keşfetme aşamasındaki etkinliklere dayalı olarak adım adım açıklamalar içerir. Ancak dersin kazanımlarını yansıtan bütüncül bir içerik yer              | Açıklama aşamasında STEM projesini tamamlamak için, ana dersin kazanımlarıyla ilişkili olan kavram ve tanımlar hazırlanmıştır, kavram ve tanımlarda eksiklikler bulunmaktadır.                               | Açıklama aşamasında STEM projesini tamamlamak için ana dersin kazanımlarıyla ilişkili olan gerekli (ders kitabı doğrultusunda) kavram ve tanımları içerir.  |

|                       |   |  |   |   |
|-----------------------|---|--|---|---|
|                       |   | almamaktadır.  |   |   |
| <b>Derinleştirme</b>  | Derinleştirme aşamasında, STEM disiplinine ilişkin kazanımlar, disiplinlerarası ilişkilendirilmemiştir.       | Derinleştirme aşamasında, STEM disiplinlerine ilişkin kazanımlar, multidisipliner yaklaşıma göre ilişkilendirilmiştir.   | Derinleştirme aşamasında, STEM disiplinlerine ilişkin kazanımlar, interdisipliner yaklaşıma göre ilişkilendirilmiştir.                      | Derinleştirme aşamasında, STEM disiplinlerine ilişkin kazanımlar, transdisipliner yaklaşıma göre ilişkilendirilmiştir.                    |
| <b>Değerlendirme</b>  | Değerlendirme aşamasında, kazanımlarla uyumlu herhangi bir değerlendirme içermemektedir.                      | Değerlendirme aşamasında, kazanımlarla uyumlu geleneksel değerlendirme yöntemleri ile (çoktan seçmeli sorular, yazılı yoklamalar vb.) yalnızca düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlamıştır. | Değerlendirme aşamasında, kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici veya düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlamıştır. | Değerlendirme aşamasında, kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlamıştır. |
| <b>Ürün Tasarlama</b> | Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm getiren, özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmamıştır. | Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm getiren, kısmen özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.   | Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm getiren, tamamen özgün <b>ve</b> dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.                  | Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm getiren, tamamen özgün <b>ve</b> dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.                |

\*Araştırmacı tarafından yeniden düzenlenen ölçütler

#### 4.2.3 5E-STEM Ders Planı Görüşme Formu

Bu araştırmada öğretmen adaylarının 5E öğrenme modeline dayalı ders planlarını tasarlama sürecinde zorluk yaşayıp yaşamadıklarını, kendilerine verilen STEM eğitim süresinin yeterli olup olmadığını ve öğretmenlik hayatlarında derslerinde bu planları kullanıp kullanmayacaklarını tespit etmek için yedi açık uçlu sorudan oluşan “5E-STEM Ders Planı Görüşme Formu (Ek 4)” kullanılmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler, Zoom uygulaması üzerinden çevrimiçi olarak yürütülmüş olup görüşme süresi yaklaşık 25-30 dakika sürmüştür. Görüşmeler, öğretmen adaylarının istedikleri zamanda gerçekleştirilmiş olup gönüllülük ilkesi gereği ses kaydına alınmıştır. Görüşmeye beş öğretmen adayı katılamamıştır (MÖA21, MÖA22, MÖA23, MÖA24, MÖA25). Pandemi ve sağlık sebeplerinden dolayı bu beş öğretmen adayı ile görüşme gerçekleştirilememiştir. Araştırmacı görüşme tekniği olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniğini kullanmıştır.



Çünkü yarı yapılandırılmış görüşmede sorular daha önceden belirlenir ve bu sorular ışığında veriler toplanır (Karasar, 1998). Yarı yapılandırılmış görüşmeler sabit seçenekli cevaplamayı ve aynı zamanda ilgili alanda derinlemesine gidebilmeyi sağlar (Büyüköztürk vd., 2010).

### 3.5. Veri Analizi

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında, öğretmen adaylarının 5E modeline dayalı tasarladıkları STEM ders planları öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilebilmesi için Gül'ün (2019) rubriği kullanılmıştır. Gül'ün (2019) rubriğine göre öğretmenler puanlandırma yapmışlardır. Değerlendiriciler arası güvenilirlik belirlemede çoğunlukla kullanılan Kappa istatistiği, Cohen (1960) tarafından önerilmiştir. Sınıflama düzeyinde puanlama yapan iki değerlendirici arasındaki uyumun derecesini belirlemek için geliştirilmiştir (Cohen, 1960). İki puanlayıcı ile sınırlı kalan Cohen kappa istatistiği, Fleiss (1971) tarafından ikiden fazla değerlendirici arasındaki uyumu belirlemede kullanılabilmesi için genelleştirilmiştir (Fleiss, 1971). Tasarlanan ders planlarının analizinde puanların güvenilirliği için birden fazla puanlayıcı yer almış, değerlendirme yapan iki öğretmen arasındaki uyum için Cohen Kappa Katsayısı; üç değerlendirici arasındaki uyum için Fleiss Kappa Katsayısı hesaplanmıştır. Kappa katsayısı  $<0.00$  ise “zayıf”,  $0.00-0.20$  ise “önemsiz”,  $0.21-0.40$  arasında ise “düşük”,  $0.41-0.60$  arasında ise “orta”,  $0.61-0.80$  arasında ise “önemli” ve  $0.81-1.00$  arasında ise “çok yüksek uyum” olarak yorumlanmaktadır (Landis & Koch, 1977). Analiz sonucunda hesaplanan Kappa katsayıları Landis ve Koch'a (1977) göre yorumlanmıştır. Cohen ve Fleiss Kappa Katsayılarını hesaplamak için SPSS programından yararlanılmıştır. Ayrıca araştırmanın verilerini detaylı sunmak adına rubrikteki temalar doğrultusunda analiz yapılmıştır. Tasarlanan her ders planı için her temadan alınan puanları gösteren grafikler hazırlanmıştır. Değerlendirmeyi yapan STEM alanında uzman öğretmenler tarafından verdikleri puanların gerekçelerine ilişkin görüşlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Araştırma durum çalışması olduğu için hazırlanan ders planlarından her tema için ekran alıntılarına yer verilmiş ve yapılan değerlendirmeler detaylı açıklanmıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında, görüşme formlarının analizinde betimsel ve içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel analizde daha önceden belirlenmiş temalar kullanılır ve görüşme soruları dikkate alınarak sunulur (Yıldırım & Şimşek 2011). Araştırmada, görüşme formundaki sorular kategori olarak kullanıldığından betimsel analiz yapılmıştır. İçerik analizi metin veya metinlerden oluşan bir kümenin içindeki belli kelimeleri ve kavramların varlığını belirleyemeye yönelik yapılır. Araştırmacılar bu kelime ve kavramların varlığını, anlamlarını ve ilişkilerini belirler ve analiz ederek metinlerdeki mesajlara ilişkin çıkarımlarda bulunur (Büyüköztürk & diğerleri, 2010). Öğretmen adaylarının açıklamalarına dayalı olarak kodlamalar oluşturulduğundan içerik analizi yapılmıştır. Ayrıca araştırmada kodlara ilişkin WordArt uygulamasında kelime bulutları oluşturulmuştur. Kodlama güvenirliliği için iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlama yapılmış, Miles ve Huberman'ın (1994) uyum yüzdesi dikkate alınarak hesaplanmıştır. Hesaplanan uyum yüzdesi %90 olarak hesaplanmıştır. Geriye kalan %10'luk farklılık için araştırmacılar bir araya gelerek ortak fikir birliğine varmış ve tam bir uyum (%100) sağlanmıştır.

### **3.6 Araştırmacının Rolü**

Bu araştırmada, araştırmacı hem uygulayıcı hem de değerlendirici rolündendir. Öğretmen adaylarına verilen STEM eğitimi kısmında uygulayıcı rolünü üstlenmiştir. Diğer taraftan tasarlanan ders planlarının 5E-STEM rubriğine göre değerlendirilmesinde ise değerlendirici rolündedir. Araştırmacı çalışmanın her aşamasında aktif bir rol üstlenmiştir. Verilerin toplanması, verilerin analiz edilmesi, bulguların ortaya konulması ve araştırma sonuçlarının raporlaştırılması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bununla birlikte araştırmaya katılan öğretmen adaylarına araştırmanın amacının açıklanması ve gizlilik gerektiren durumların anlatılmasında yardımcı olmuştur. Araştırmanın etik olması açısından öğretmen adaylarının isimlerinin hiçbir yerde kullanılmayacağı ve kendilerinden toplanan verilerin gizli kalacağı konusunda söz verilmiştir. Uygulama boyunca buna uyulmuş ve uyulmaya da devam edilecektir.

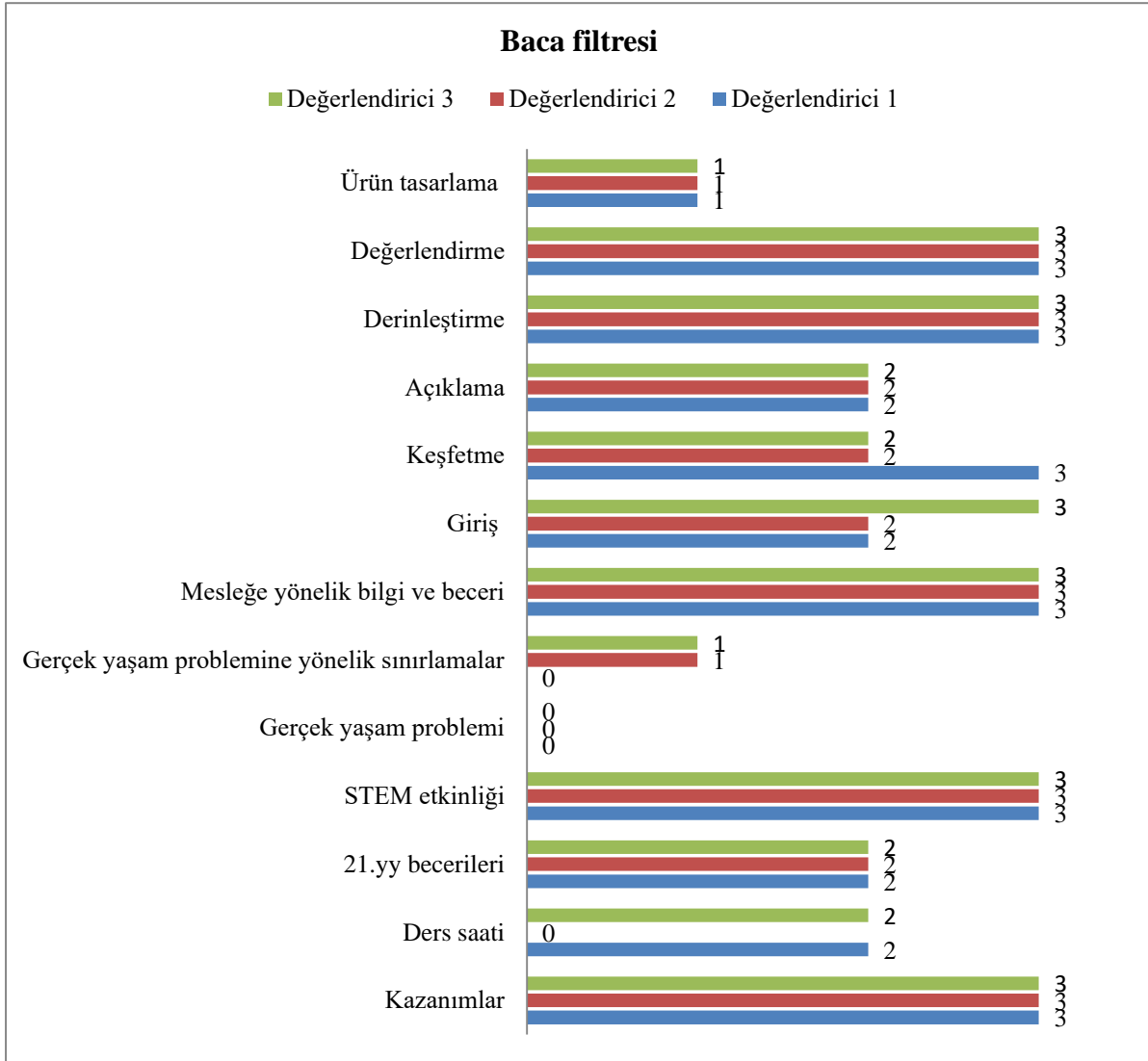
## **4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bu bölümde araştırmanın bulguları iki başlık altında sunulmuştur. Birinci başlıkta, öğretmen adaylarının tasarladıkları 5E modeline dayalı STEM ders planları STEM alanında uzman öğretmenler tarafından puanlanan rubrikteki temalar çerçevesinde verilmiştir. İkinci aşamada öğretmen adaylarının 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı tasarlama sürecinde yaşadıkları zorluklar, STEM ders planlarının matematik öğretim sürecinde kullanımına yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Ayrıca çalışmada STEM alanında uzman öğretmenlerin görüşleri, öğretmen adaylarının görüşlerinden ve ders planı dökümanlarından doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

### **4.1 Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları 5E modeline Dayalı STEM Ders Planlarının STEM alanında Uzman Öğretmenler Tarafından Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular**

#### **4.1.1 Baca Filtresi Ders Planına Ait Bulgular (MÖA1)**

Tablo 4 1: Baca Filtresi Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .667                |
| D1*D3    | .655                |
| D2*D3    | .778                |
| D1*D2*D3 | .699                |

Tablo 4.1. incelendiğinde değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, derinleştirme ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda hazırlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara

uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği (STEM etkinliği) hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (Mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. STEM disiplinlerine ilişkin kazanımlar, transdisipliner yaklaşıma göre hazırlanmıştır (Derinleştirme). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmelere yer verilmiştir (Değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, derinleştirme ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Ders saati temasında değerlendiricilerden ikisinin “yeterli” bir değerlendiricinin ise “yetersiz” kategorisinde puanladığı gözükmetedir. Bu puanlamadan hareketle yeterli kategorisinde puan veren D1 ve D3’nin açıklaması şu şekildedir:

*“Matematikte çok fazla kazanım verilmiş bu kazanımların işlenmesi 3-4 saat iken tüm etkinliğe 3-4 ders saati verilmiştir. Buna rağmen verilen süre bakımından yeterli olduğunu düşünüyorum” (D1)*

*“Kazanımlar fazla olduğu için 2 ders saati daha gerekli olabilir.” (D3)*

“Yetersiz” puan veren değerlendiricinin ise ifadesi aşağıdaki gibidir:

*“Öğretim süreci içerisinde sadece matematik dersi kazanımları için 5 saat planlanmaktadır. Önerilen süre uygun değerildir.” (D2)*

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde değerlendiriciler tarafından önerilen sürenin ders planının uygulanması için az yeterli olduğu dile getirilmiştir. Çünkü ders planındaki kazanımlar incelendiğinde verilen ana dersin kazanımları için MEB (2021) 8.sınıf ünitelendirilmiş matematik yıllık planda önerilen kazanımlardan sadece “Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.” kazanımı için 5 ders saati önerilmiştir. Oysaki öğretmen adayının hazırladığı ders planındaki kazanımlarında silindirin temel elemanları, silindirin yüzey alan bağıntısı, silindirin hacmi ve piramidin temel elemanları kazanımları da bulunmaktadır. Öğretmen adayı bu kazanımlar için 3-4 ders saati önermiştir. Bu nedenle baca filtresi ders planını hazırlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının ders saati teması için “yetersiz” olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasında değerlendiricilerin hepsi “yetersiz” olarak puanlamışlardır. Değerlendiriciler sıfır puan vermelerinin altında yatan gerekçeleri ise şu şekilde ifade etmişlerdir.

*“Öğretmen adayı açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21.yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliği içeren gerçek yaşam problemi hazırlamamıştır.” (D1)*

*“Bir senaryo kullanılmış fakat kullanılan senaryoda bilgi direkt olarak verilmiştir. Açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21. yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliği gibi özellikleri içeren gerçek yaşam problemi hazırlamamıştır.” (D2)*

*“Tanıtıcı bir senaryo hazırlanmış, fakat bu senaryoda açık uçlu birden fazla çözümü olan, 21. yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliği gibi özellikleri içeren gerçek yaşam problemi hazırlamamıştır.” (D3)*

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde değerlendiriciler baca filtresi ders planını tasarlayan öğretmen adayının tanıtıcı bir senaryo hazırlamış olduğunu fakat hazırlanan senaryonun açık uçlu birden fazla çözümü olan 21.yy ürün süreç birlikteliğini içeren özelliği olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planı dokümanına ilişkin senaryo aşağıdaki gibidir:

*“Bartın’ın Kutlubey köyünde yaşayan Ayşe teyze televizyonundan küresel ısınma haberini izlemiştir. Haberi izledikten sonra soba bacasından çıkan dumanın Dünya için ne kadar zararlı olduğunu fark etmiştir. Komşusu Mehmet amcaya Fatma teyze durumu anlatmıştır. Bir baca filtresi almalarının çok mantıklı olduğunu düşünmüşlerdir. Bu yüzden sizden yardım istiyorlar. Onlara yardım etmeliyiz. Ama ufak bir sorununuz var. Bu üç komşunun baca boruları farklı şekillerdedir.”*



Şekil 4.1: Baca Filtresi Ders Planındaki Senaryoya Ait Görsel

Bu senaryo detaylı incelendiğinde değerlendiricilerin de belirttiği gibi açık uçlu birden fazla çözümü olan 21.yy hayatına dönük ürün süreç birlikteliği içeren gerçek yaşam problemi hazırlanmamıştır. Çünkü burada sadece nasıl bir baca filtresi satın almaları gerektiğine dair açık uçlu bir soru bulunmaktadır ve birden fazla çözümü olan bir soru değildir. Bu nedenle hazırlanan ders planının gerçek yaşam problemi temasında yetersiz olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında değerlendiricilerden ikisi “az yeterli” bir tanesi “yetersiz” kategorisinde puanlama yapmıştır. Değerlendiricilerden ikisi bu kategori için sadece materyaller ile ilgili sınırlamalar hakkında bilgi verildiğini söylemiştir. Diğeri ise gerçek yaşam problemi olmadığını bu yüzden sınırlamalar getirilmediğini belirtmiştir. Değerlendiricilerin de bahsettiği üzere ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı ve dokümanına bakıldığında (Ek 6) sadece kullanılacak materyaller hakkında bilgi verildiği ancak zaman veya maliyet hakkında bilgi verilmediği görülmektedir. Bu doğrultuda tasarlanan ders planının gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına göre “az yeterli” olduğu söylenebilir.

5E öğrenme modelinin temaları incelendiğinde Giriş ve Keşfetme temaları için iki değerlendirici “yeterli” kategorisinde bir değerlendirici “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama temasına üç değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Derinleştirme ve Değerlendirme temaları incelendiğinde üç değerlendirici “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının 5E öğrenme modeline göre oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama kategorisinde değerlendiricilerin üçü de “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Değerlendiricilerin verdikleri puanlara ilişkin yaptıkları açıklamalardan doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

“Kısmen dayanıklı ve özgün bir ürün tasarlanmıştır.” (D1)

“Ürünün özgünlüğünden bahsedilemez.” (D2)

“Ürün tasarlama kısmının planlaması yeterli düzeyde değildir.” (D3)

Yukarıdaki açıklamalardan görüldüğü üzere değerlendiriciler ürünün özgün ve dayanıklı olmadığını dile getirmişlerdir. Bununla ilgili olarak öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısım Şekil 4.2.’de verilmiştir.

| ETKİNLİK:  |   |
|--|---|
| <b>Amaç:</b> Öğrencilere Baca Filtresi Yaptırmak   | <b>Bilinmesi Gereken Kavramlar</b><br><b>Prizma Türleri:</b> Dik prizma, dik dairesel silindir, dik piramit ve dik koni.<br><b>Çevre Bilimi:</b> Çevre bilimi için “insan ile doğa arasındaki ilişkileri, etkileşimleri ve çevre sorunlarını inceleyen bilim dalı” şeklinde bir tanım yapılabilir. Çevre bilimi uygulama ağırlıklı ve disiplinler arası bir bilim dalıdır.<br><b>Yenilebilir Enerji:</b> Yenilenebilir enerji, doğadaki kaynaklardan elde edilebilen ve doğa tarafından daimi olarak takviye edilebilen enerjiye denir. |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Öğrencilere enerji kaynakları hakkında bilgiler verilir.</li><li>2. Öğrenciler prizmaları keşfeder.</li><li>3. Prizmalar hakkında bilgiler verilir.</li><li>4. Filtre için uygun prizma seçilir.</li><li>5. Filtre yapımına başlanır.</li><li>6. Oluşturulan filtre kontrol edilir.</li></ol> | <b>Gerekli olan materyaller</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kâğıt</li><li>• Kalem</li><li>• Fan</li><li>• Pil (9 Volt)</li><li>• Karton</li><li>• Makas</li><li>• Sıcak silikon</li><li>• Cetvel</li></ul>  |

Şekil 4.2: Baca Filtresi Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

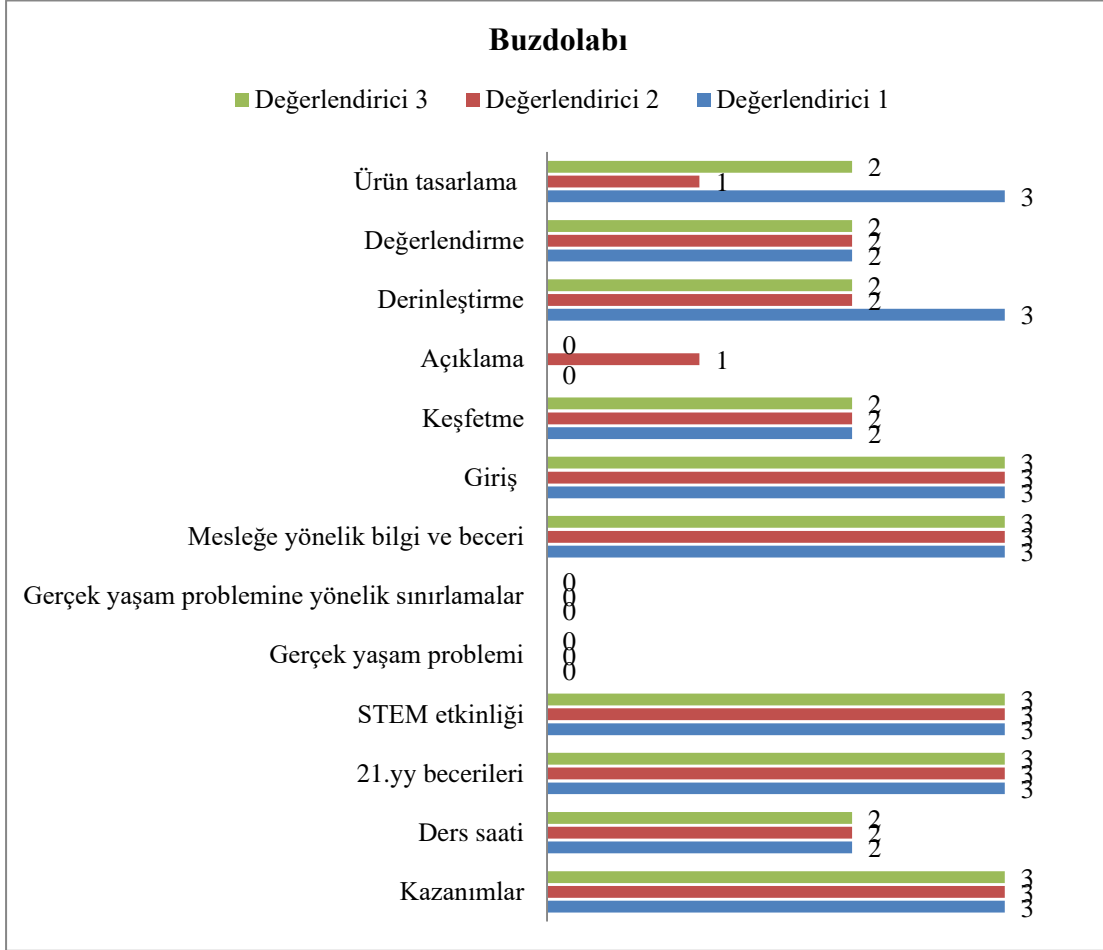
Şekil 4.2. incelendiğinde öğretmen adayının gerçek yaşam problemi oluşturmadan direkt ürün tasarlatma aşamasına geçtiği görülmektedir. Bu bölümde öğretmen adayından gerçek yaşam problemine çözüm getiren özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlaması beklenmekteydi. Baca filtresi için kullanılacak malzemeler ise kısmen dayanıklı ürünlerden ve özgün olacaktır. Bu nedenle öğretmen adayının ürün tasarlama temasında az yeterli olduğu söylenebilir.



Baca filtresi ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .667 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .665 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .778 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .669 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.2 Buzdolabı Ders Planına Ait Bulgular (MÖA2)**

Tablo 4.2: Buzdolabı Ders Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .664                |
| D1*D3    | .764                |
| D2*D3    | .780                |
| D1*D2*D3 | .732                |

Tablo 4.2. incelendiğinde buzdolabı ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve giriş temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda hazırlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. P21 çerçevesindeki dört gruptan en

az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği (21.yy becerileri) tasarlanmıştır. Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği (STEM etkinliği) hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (Mesleklere yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar (Giriş) hazırlanmıştır. Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planında kazanımlar, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceriler ve giriş temaları açısından oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Ders saati teması incelendiğinde değerlendiricilerin üçü de “yeterli” kategorisinde puan vermiştir ve değerlendiricilerin gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir.

*“Fen bilimlerinde çok fazla kazanım verilmiş. 3 ders saati daha fazla verilebilirdi.”*  
(D1)

*“Fen bilimlerinde verilen kazanımlar belirtilen süre zarfında yetiştirilemez 2-3 ders saati daha verilmesi gereklidir.”* (D3)

*“Önerilen süre önemli ölçüde yeterlidir.”* (D2)


Yukarıdaki değerlendiricilerin açıklamaları incelendiğinde buzdolabı ders planının ders saati temasında genel olarak yeterli olduğu ancak; fen bilimlerindeki kazanımlar için sürenin yetersiz kaldığı görülmektedir. Ana dersin kazanımları incelendiğinde MEB (2021) 8.sınıf ünitelendirilmiş yıllık planda öğretmen adayının verdiği kazanım için 5 ders saati ayrılmıştır. Öğretmen adayı ise bu kazanım için 3-4 ders saati olarak planlamıştır.

Gerçek yaşam problemi temasında değerlendiricilerin hepsi “yetersiz” olarak puanlamışlardır. Bu tema için üç değerlendirici de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine ait sınırlamalar kısmı da değerlendiriciler tarafından “yetersiz” olarak puanlanmıştır. Benzer şekilde değerlendiriciler gerekçelerinde gerçek yaşam probleminin hazırlanmamış olmasını vurgulamışlardır.

5E öğrenme modelinin temaları incelendiğinde üç değerlendirici de giriş temasına “çok yeterli”; keşfetme ve değerlendirme temalarını “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama temasında iki değerlendirici “yetersiz” bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Derinleştirme temasında iki değerlendirici “yeterli” bir değerlendirici “çok yeterli” temalarında puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli temalarında genel olarak yeterli olduğu söylenebilir.

Aşağıda öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.3.’te verilmiştir.

**GİRİŞ:**



Bu aşamada öğrencilere yukarıdaki görseller gösterilir. Öğrencilere neler gördüklerini, yukarıdaki görselleri hangi şekillere benzettikleri sorulur. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler geometrik cisimler, prizmalar konusu ile ilgili fikir sahibi olmuş olur ve prizmalar konusuna giriş yapılmış olur.

**ETKİNLİK1:**

Kare prizmanın ve küpün açılımını yapar.  
Prizmalar hakkında bilgi verildikten sonra öğrencilerden bu soruyu çözmeleri istenir. Öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlıgısı yaşamamasını önüne geçilmiş olur.  
Aşağıdaki videolar izletilir.

<https://youtu.be/TKKRFi3EKOg>

<https://youtu.be/TKKRFi3EKOg>

Şekil 4 3: Buzdolabı Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.3. incelendiğinde, öğrencilerin ön bilgilerini ölçmeye yönelik sorular sorulmuş, öğrencinin aktif olmaları sağlanmış ve öğrencilerde ilgi-merak uyandıracak videolar izletme gibi uyarıcılar hazırlanmıştır. Bu kapsamda öğretmen adayının hazırlamış olduğu giriş bölümü için “çok yeterli” olduğu söylenebilir.

Açıklama temasını “Yetersiz” olarak değerlendiren değerlendiricilerin gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir.

*“Açıklama aşamasında ana dersin kazanımlarıyla ilişkili kavram ve tanımlar hazırlanmamıştır.” (D1)*

*“Kavram ve tanımlara yer verilmemiştir.” (D3)*

“Az yeterli” kategorisinde puan veren değerlendiricinin açıklaması ise aşağıdaki gibidir:

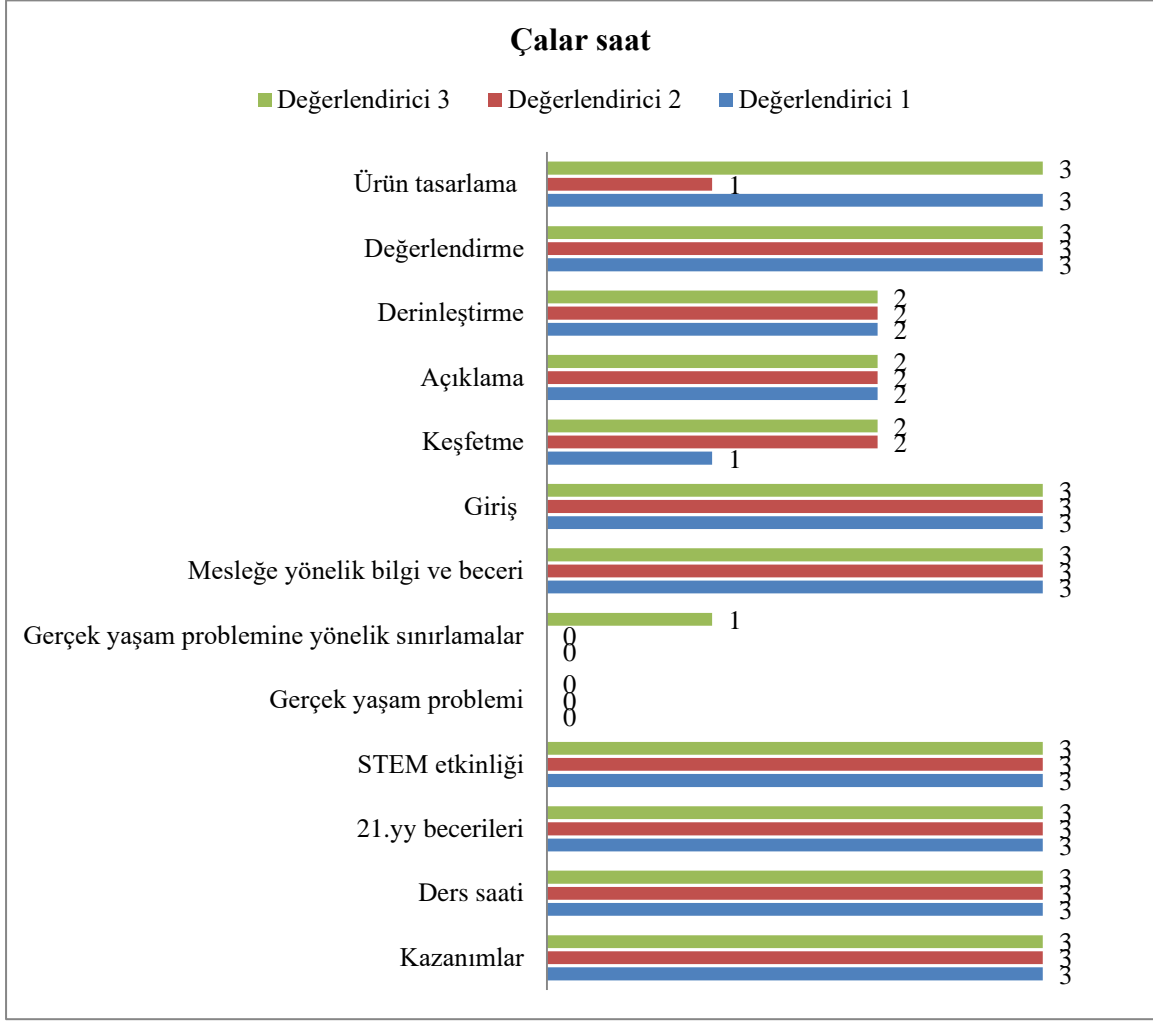
*“Giriş ve keşfetme aşamasındaki etkinliklere dayalı olarak adım adım açıklamalar içerir. Ancak dersin kazanımlarını yansıtan bütüncül bir içerik yer almamaktadır.” (D2)*

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde buzdolabı ders planının açıklama bölümünün “Yetersiz” olduğu söylenebilir. Çünkü buzdolabı ders planını tasarlayan öğretmen adayının açıklama bölümü incelendiğinde değerlendiricilerin belirttiği gibi kavram ve tanımlara yer verilmemiştir.

Buzdolabı ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .664 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .764 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .780 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .732 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.3 alar Saat Ders Planına ait Bulgular (MÖA3)**

Tablo 4.3: Çalar Saat Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



### Kappa Değeri

|          |      |
|----------|------|
| D1*D2    | .745 |
| D1*D3    | .729 |
| D2*D3    | .743 |
| D1*D2*D3 | .738 |

Tablo 4.3. incelendiğinde çalar saat ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi beceri, giriş ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda hazırlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen,

Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM'in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (Ders saati). P21 çerçevesindeki dört gruptan en az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği (21.yy becerileri) hazırlanmıştır. Öğrencilerin aktif olduğu sağlayan öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği (STEM etkinliği) hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar (Giriş) hazırlanmıştır. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (Değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi beceri, giriş ve değerlendirme temalarında çok yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasında üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu tema için üç değerlendirici de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine ait sınırlamalar kategorisinde D1 ve D2 “yetersiz” olarak değerlendirmiştir ve benzer şekilde gerçek yaşam problemi hazırlanmamış olduğunu belirtmişlerdir. D3 ise bu kategoriyi “az yeterli olarak değerlendirmiş ve gerekçesi aşağıda aynen verilmiştir.

*“Gerçek yaşam problemi oluşturulmamış; fakat oluşturulması istenen tasarımda kullanılması gereken materyaller hakkında bilgi verilmiştir.” (D3)*


Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş ve değerlendirme temalarına üç değerlendiricinin “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama ve derinleştirme temalarında üç değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme temasında ise değerlendiricilerden ikisi “yeterli” biri “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Çalar saat ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı dökümana ilişkin Giriş ile ilgili kısmı aşağıdaki Şekil 4.4.'te verilmiştir.

**GİRİŞ:** Öğretmen sınıfa girer. Öğrencilerine selam verir. Öğretmen önceki gün sınıf kapısına Şekil-1’deki çizimi yapmıştır. Daha sonra öğrencilerine;

- Kapıya çizdiğim şekil dikkatinizi çekti mi?
- Size bir şey hatırlattı mı?
- Daha önce günlük hayatınızda buna benzer bir şekille karşılaştınız mı?
- Açı nedir?
- Şuan sınıfta gördüğünüz açılar söyler misiniz?

Sorularını sorarak öğrencilerinin görüşlerini alır.



Şekil-1

Şekil 4.4: Çalar Saat Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.4. incelendiğinde öğrencilerin dikkatini çekecek ve merak uyandıracak kapıya aç görseli çizilmiş, ön öğrenmelerini değerlendiren sorular sorulmuş, öğrencilerin aktif olması sağlanmış bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının giriş bölümü için “çok yeterli” olduğu söylenebilir.

Keşfetme kategorisinde iki değerlendirici “yeterli” bir değerlendirici ise “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. “Yeterli” kategorisinde puan veren D2 ve D3’ün açıklamaları aşağıdaki gibidir:

*“İşbirlikli öğrenmeyi destekleyen uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)*

*“İşbirlikli öğrenmeyi destekleyen etkinliğe yer verilmemiştir.” (D3)*

“Az yeterli” kategorisinde puan veren D1’in açıklaması şu şekildedir:

*“Keşfetme aşamasında yalnızca öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır.” (D1)*

Çalar saat ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı dokümanına ilişkin keşfetme bölümünün ilgili kısmı Şekil 4.5’te verilmiştir.



#### KEŞFETME:

Öğrencilerin dikkati çekilip gerekli motivasyon sağlandıktan sonra öğretmen sorduğu sorulara cevap ister.



Öğretmen öğrencilerin geri dönütlerine bakar ve karikatürdeki soruyu araştırmalarını ister. Öğrenciler de kitaplardan ya da bilgisayardan araştırırlar. Araştırdıkları bilgileri sınıf arkadaşları ve öğretmenleriyle paylaşırlar. Daha sonra öğrencilere açılışer dağıtılır ve incelemeleri istenir. Öğrenciler nasıl kullanacaklarına ilişkin tahminlerde bulunurlar. Öğretmen, öğrencilere geri dönütte bulunarak, tartışma ortamı yaratır.

Şekil 4.5: Çalar Saat Ders Planına ait Keşfetme Bölümü

Şekil 4.5. incelendiğinde kavram karikatürü hazırlanarak karikatürdeki cevaplar yoluyla öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirebilecek uyarıcı hazırlanmıştır ve ayrıca öğrencilerin aktif olmasını sağlayacak öğrencileri araştırma yapmaya yönelik çalışmalara yer verilmiş fakat; iş birlikli öğrenmeye yönelik çalışmaya yer verilmediğini görülmüştür. bu nedenle öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının keşfetme bölümü için “yeterli” olduğu söylenebilir.

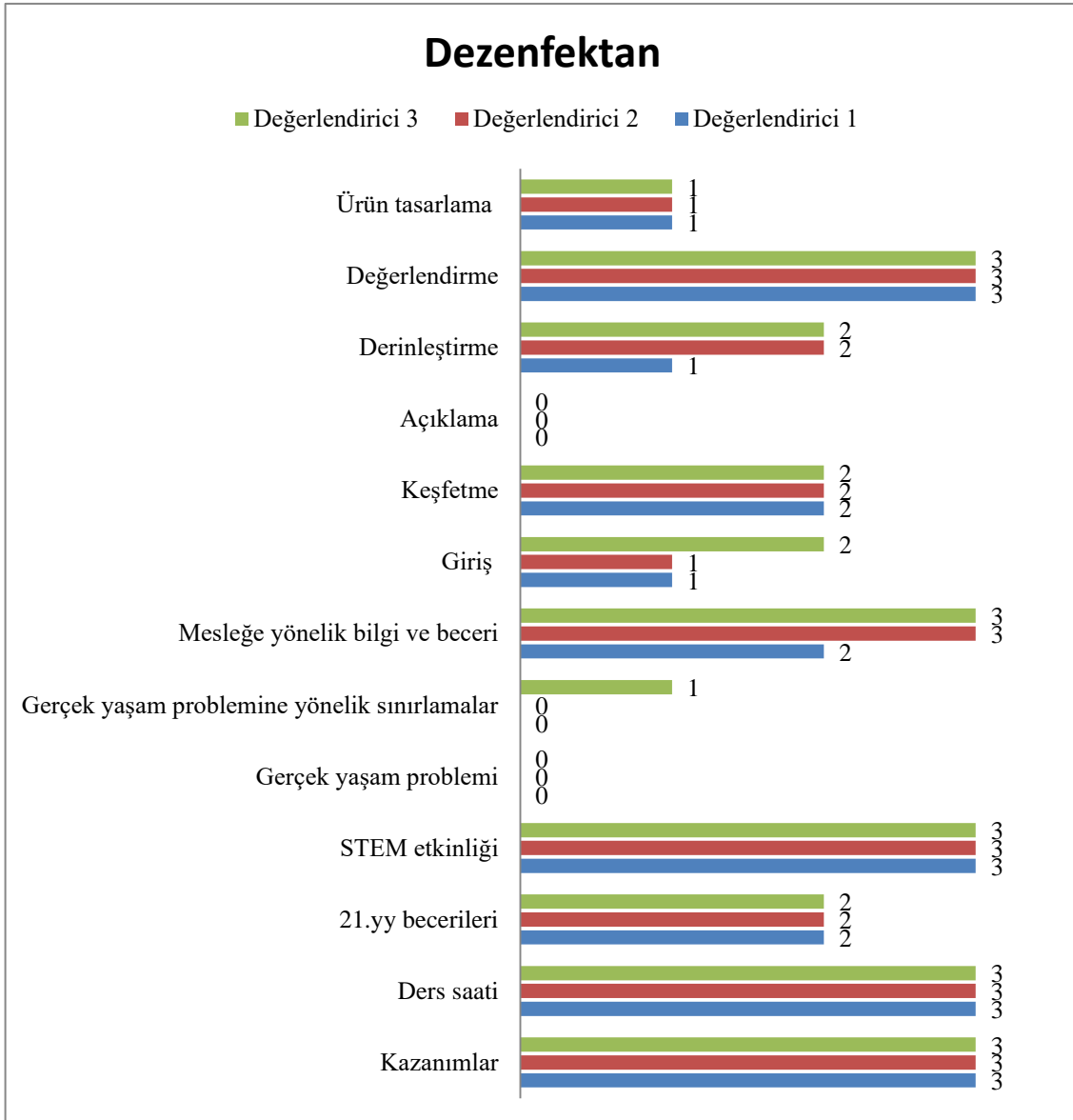
Derinleştirme kategorisinde değerlendiricilerin hepsi “yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir ve üç değerlendirici de çalar saat ders planını tasarlayan öğretmen adayının gerçek yaşam problemi hazırlanmadığı için interdisiplin yaklaşıma göre tasarladığını belirtmişlerdir. Öğretmen adayının ders planı incelendiğinde üç değerlendiricinin belirttiği gibi gerçek yaşam problemine yer verilmemiş İnterdisipliner (disiplinlerarası) yaklaşıma göre hazırlandığı ve bu nedenle çalar saat ders planını tasarlayan öğretmen adayının derinleştirme bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Çalar saat ders planını tasarladığı öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .745 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .729 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .743 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri

incelendiğinde .738 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.4 Dezenfektan Ders planına Ait Bulgular (MÖA4)

Tablo 4.4: Dezenfektan Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .792                |
| D1*D3    | .584                |
| D2*D3    | .787                |
| D1*D2*D3 | .719                |

Tablo 4.4 incelendiğinde dezenfektan ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) içeren kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (Ders saati). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği (STEM etkinliği) hazırlanmıştır. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (Değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği ve değerlendirme temalarında çok yeterli olduğu söylenebilir.

21.yy becerileri temasına üç değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır ve verdikleri puanlara ilişkin gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir:

*“P21 çerçevesindeki dört gruptan iki farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği planlanmıştır.” (D1)*

*“Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerilerine ilişkin kazanım tasarlanmamıştır 21. yy temel konular ve temalarına yönelik kazanım tasarlanmamıştır.” (D2)*

*“Bilgi medya ve teknoloji becerilerine yer verilmemiştir.” (D3)*

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde dezenfektan ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının 21.yy beceriler temasında yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmen adayı 21.yy becerilerinden: eleştirel düşünme ve problem çözme, merak ve hayal gücü, yenilikçilik ve yeni fikirler üretme, iletişim ve iş birliği gibi beceriler üzerinde durmuş fakat; bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri (bit) okuryazarlığı becerileri üzerinde durmamıştır.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu tema için üç değerlendirici de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Ders planı incelendiğinde değerlendiricilerin de söylediği gibi gerçek yaşam problemine yer verilmemiştir. Bu nedenle dezenfektan ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu gerçek yaşam problemi temasının yetersiz olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” ve bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Yetersiz kategorisinde puanlayan değerlendiriciler (D1&D2) gerekçe olarak ders planında gerçek yaşam problemi verilmediğini belirtmişler ancak; bir değerlendirici (D1) ise tasarlanan ders planında gerçek yaşam problemi verilmediğini fakat tasarlanacak ürün için kullanılacak materyaller hakkında bilgi verildiğini belirtmiştir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli kapsamında incelendiğinde giriş temasına iki değerlendirici “az yeterli” bir değerlendirici ise “yeterli” kategorisinde puanlama yapmıştır. Keşfetme temasına üç değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır. Açıklama teması için üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlama yapmıştır. Derinleştirme temasına iki değerlendirici “yeterli” bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Son olarak değerlendirme teması için ise üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda öğretmen adayının tasarladığı ders planı için 5E öğrenme modeli teması için genel olarak yeterli olduğu söylenebilir.

Giriş teması için “Az yeterli” kategorisinde puanlama yapan D2 ve D3’ün gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir.

*“Aktif olmalarını sağlayan ve ön bilgileri değerlendiren uyarıcılar hazırlanmamıştır. Özellikle konu ve içerisinde bulunduğumuz süreç değerlendirildiğinde çok daha zengin öğelerle giriş aşaması uygulanabilirdi.” (D2)*

*“Ön bilgilerini harekete geçirici yeterli sorulara yer verilmemiştir.” (D3)*

“Yeterli” kategorisinde puan veren D1’in açıklaması ise şu şekildedir:

*“Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme öğrencilerde ilgi-merak uyandırmayı yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır.” (D1)*

Aşağıda dezenfektan ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.6’da verilmiştir.

**GİRİŞ:**



Giriş kısmında öğrencilere yukarıdaki virüs fotoğrafları gösterilerek korona virüsten korunmak için neler yaptıkları, dezenfektan kullanıp kullanmadıkları sorulur.

Dezenfektanın içinde birden fazla madde olduğu öğrencilere söylenir.

Şekil 4.6: Dezenfektan Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.6 incelendiğinde değerlendiricilerin de belirttiği gibi öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek sorular sorulmuş fakat; yeterli olmadığı görülmüştür. Oysaki giriş aşamasında öğrencilerde merak uyandıracak ve öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak zengin bir içerik hazırlanması gerekirdi. Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının giriş bölümünün “az yeterli” olduğu söylenebilir.

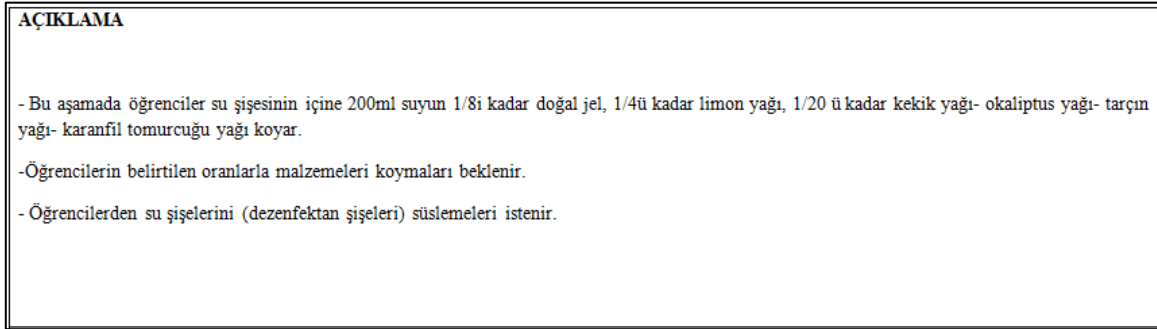
Açıklama temasında üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlama yapmıştır ve değerlendiricilerin gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir:

*“Ana dersin kazanımlarıyla ilişkili kavram ve tanımlar hazırlanmamıştır. Yapılacak ürün ile ilgili çalışma yapılmıştır.” (D1)*

*“Açıklama aşamasında ana dersin kazanımlarıyla ilişkili kavram ve tanımlar hazırlanmamıştır.” (D2)*

*“Ana dersin kazanımı ile ilgili kavram ve tanımlara yer verilmemiştir.” (D3)*

Dezenfektan ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı dokümanına ilişkin açıklama ile ilgili kısım Şekil 4.7 verilmiştir.



Şekil 4.7: Dezenfektan Ders Planına Ait Açıklama Bölümü

Şekil 4.7 incelendiğinde değerlendiricilerin de belirttiği üzere açıklama bölümünde olması gereken ana dersin kazanımlarına ait tanımlar ve kavramlar verilmemiştir. Bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının “yetersiz” olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama temasına değerlendiricilerin üçü de “az yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır ve gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir:

*“Problem durumu verilmese de gerçek yaşam problemine çözüm getiren, kısmen özgün bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D1)*

*“Dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D2)*

*“Gerçek yaşam problemi verilmemiştir. Hazırlanan tasarım planı ise kısmen özgündür.” (D3)*

Öğretmen adayının tasarladığı dezenfektan ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı aşağıda Şekil 4.8’de verilmiştir.

|   |  |
|---|--|
| <b>ETKİNLİK:</b> Farklı maddeler belirtilen oranlarda pet şişe içinde birleştirilerek dezenfektan yapılır.  |  |
| <b>GÖREV:</b> Öğrenciler kendi süsledikleri pet şişelere belirtilen oranlardaki maddeleri koyarak doğal dezenfektan yaparlar.   |  |
| <b>AMAÇ:</b>  | Öğrencilere oran orantı ve karışımlar konusunda gereken kazanımları sağlamak.  |
| <b>Ne Biliyoruz?</b>  | <b>Bilinmesi Gereken Kavramlar</b><br><u>Oran:</u> İki ya da daha çok şey arasındaki karşılıklı tutarlılık, uygunluk.<br><u>Homojen:</u> Her yerinde aynı özellik gösteren karışımlardır.<br><u>Dezenfektan:</u> Patojen mikroorganizmaların öldürülmesi veya üremelerinin durdurulması işlemidir. |
| -Çokluklardan birinin miktarı belli olduğunda belirtilen oranlarda diğer çoklukların da miktarlarını bulabileceğimizi biliyoruz.<br>-Birden fazla maddeyi birleştirdiğimizde karışım olarak adlandırıldığını biliyoruz.   |  |
| -Dezenfektan yapımı için gerekli malzemeleri araştırır.<br>-Önceden miktarı belirlenen sıvılar pet şişe içine koyulur.<br>-Öğrenciler kendi pet şişelerini süslerler.   | <b>Gerekli Malzemeler</b><br>Su, su şişesi, okaliptüs yağı, tarçın yağı, karanfil tomurcuğu yağı, limon yağı, kekik yağı   |
| <b>Yapım Aşmaları:</b>  |  |
| -Öncelikle öğrenciler verilen oranlardaki maddeleri pet şişelere koyarlar.<br>-Daha sonra verilen maddelerin oranlarını kontrol ederler.<br>-Pet şişeler öğrencilerin hayal gücüne göre süslenir.<br>-Oluşturulan dezenfektanda oranlar ve karışımlar hakkında çıkarımda bulunmaları istenir. |  |

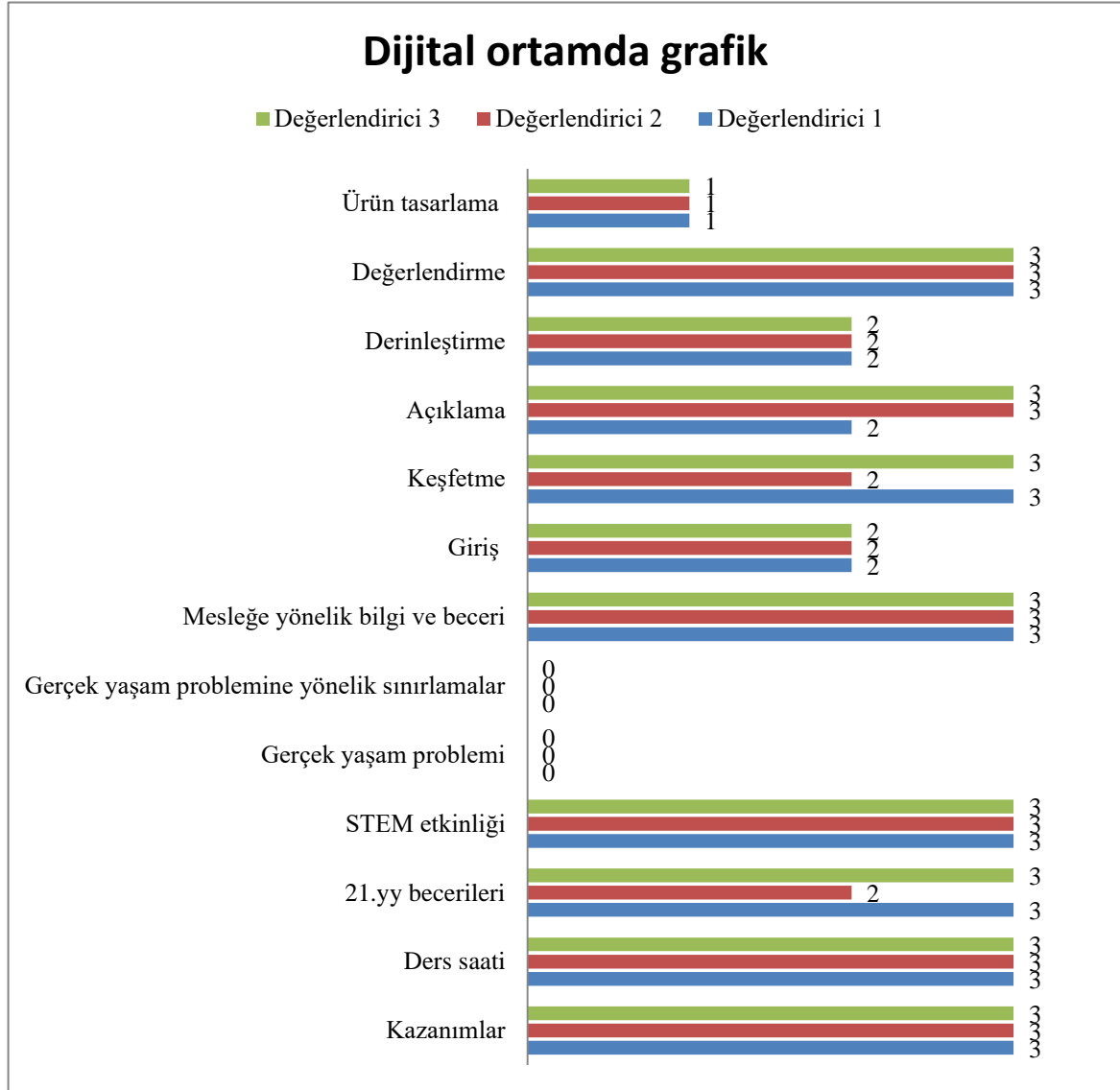
Şekil 4.8: Dezenfektan Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

Şekil 4.8 incelendiğinde tasarlanan ürün tasarlama etkinliğinin değerlendiricilerin belirttiği gibi gerçek yaşam problemine çözüm getiren kısmen özgün bir ürün tasarlama yönelik bir plan tasarlanmıştır. Öğrencilerin dezenfektan için kullanmaları gereken ürünler verilmiştir. STEM’de öğrencinin bu araştırmayı kendisinin yapıp hangi ürünleri kullanırsa iyi bir dezenfektan olacağına karar vermesi gerekir. Bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının ürün tasarlama bölümü için “az yeterli” olduğu söylenebilir.

Dezenfektan ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .792 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .584 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .787 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .719 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.5 Dijital Ortamda Grafik Çiziyorum Ders Planına Ait Bulgular (MÖA5)

Tablo 4.5: Dijital Ortamda Grafik Çiziyorum Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .645                |
| D1*D3    | .873                |
| D2*D3    | .645                |
| D1*D2*D3 | .755                |

Tablo 4.5 incelendiğinde Dijital ortamda grafik çiziyorum ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik



bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) tamamını içeren kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (Ders saati). Öğrencilerin aktif olduğu öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (meslekleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (Değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında çok yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puan vermiştir. Bu tema için üç değerlendirici de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına da üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Benzer şekilde değerlendiriciler gerçeklerinde gerçek yaşam problemi hazırlanmamış olmasını vurgulamışlardır.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş ve derinleştirme temasında üç değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlama yapmıştır. Keşfetme ve açıklama temalarına iki değerlendirici “çok yeterli” bir değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Son olarak değerlendirme temasına ise üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Giriş temasına “yeterli” kategorisinde puan veren değerlendiricilerin açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir.

*“Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden ikisini yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır” (D1)*

*“Öğrencinin aktif olmasını sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)*

“Öğrencilerin aktif olarak katılmasını sağlayan etkinliğe yer verilmemiştir.” (D3)


Şekil 4.9’da dijital ortamda grafik çiziyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı verilmiştir.

**GİRİŞ:** Öğretmen sınıfa girer. Öğrencilerine selam verir. Öğrencilerine akıllı tahtadan aşağıdaki görselleri açarken aynı zamanda soru sorarak öğrenci görüşleri alır:


- Grafik nedir? Grafik denilince aklınıza ne geliyor?
- Grafiklerin hayatımızdaki önemi nedir?
- Neden grafikleri kullanıyoruz? Bize sağladığı kolaylıklar nelerdir?

---

- Günlük hayatımızdan grafik örnekleri verebilir misiniz?
- Daha önce ortalama, ortanca ve tepe değer kavramlarını duyduğunuz mu?



Şekil-1



Şekil-2

Şekilleri göstererek onların da bu durumu yaşıyor yaşımadığını sorular, video da izleyerek öğrencilerin konuya dikkati çekilir.

Video linki: [https://www.youtube.com/watch?v=A6sL\\_NvXzhU&t=28s](https://www.youtube.com/watch?v=A6sL_NvXzhU&t=28s)

Şekil 4 9: Dijital Ortamda Grafik Çizimi Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.9 incelendiğinde öğrencilerin aktif olmasını sağlayan uyarıcılara yer verilmemiştir. Öğrencilerde ilgi merak uyandıracak videoya yer verilmiş ve öğrencilerin ön öğrenmelerini değerlendirebilecek sorulara yer verildiği için öğretmen adayının hazırladığı ders planının giriş bölümü için “yeterli” olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama temasında değerlendiricilerin hepsi “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir ve verdikleri puanlara ilişkin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

*“Öğretmen adayının hazırladığı ders planında, öğrencilerin gerçek yaşam problemi bulunmamaktadır, kısmen özgün ve dayanıklı bir ürün oluşturma bilgi ve becerisini içermektedir.” (D1)*

*“Gerçek yaşam problemi hazırlanmamıştır. Kısmen özgün ve dayanıklı bir ürün geliştirilmesi planlanmıştır.” (D2)*

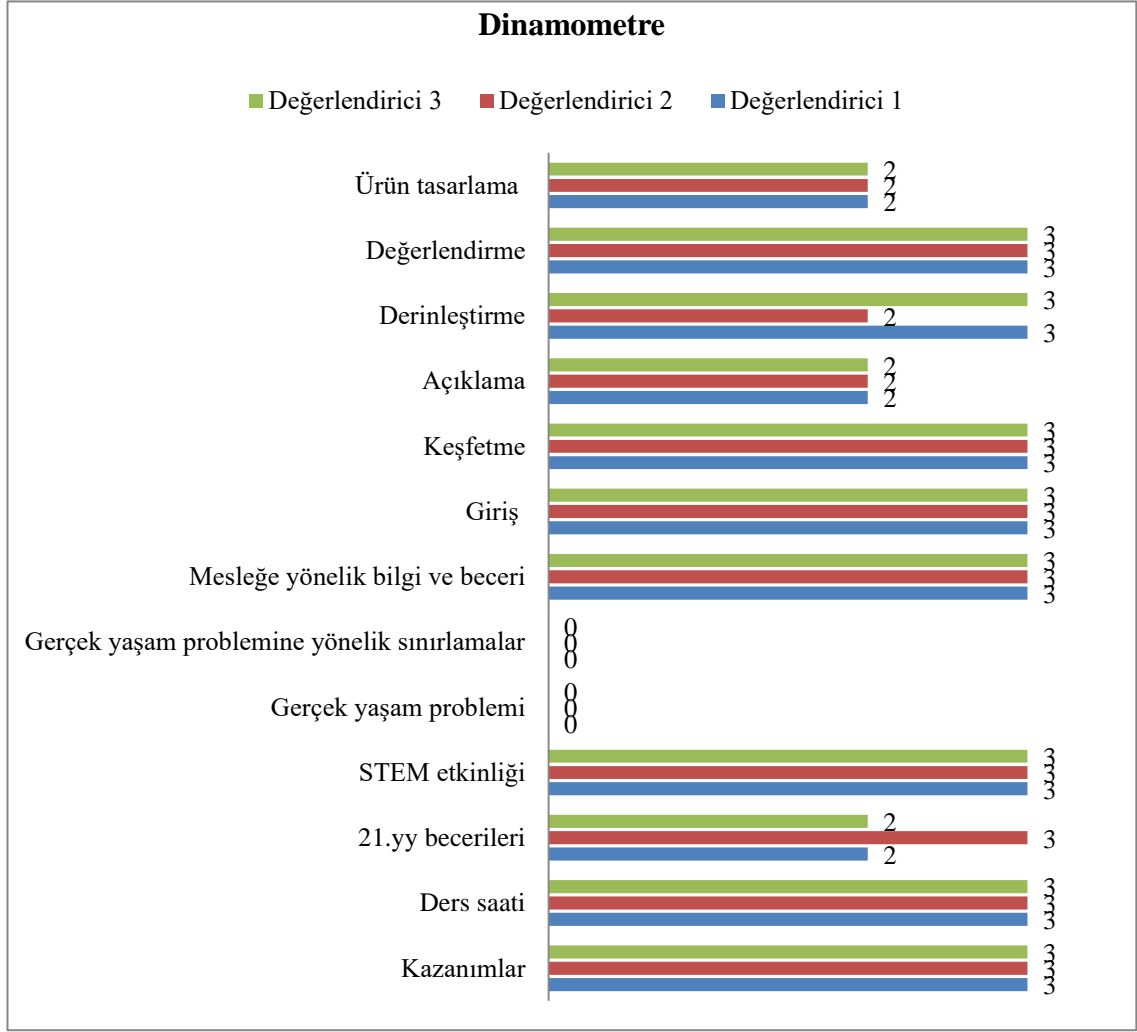
*“Gerçek yaşam problemine yer verilmemiş ancak oluşturulacak tasarım kısmen özgün bir tasarım olacaktır.” (D3)*

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde dijital ortamda grafik çiziyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı planın ürün tasarlama bölümü için az yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmen adayının hazırladığı planın ürün tasarlama bölümü incelendiğinde tasarlanması istenen ürüne ilişkin bir gerçek yaşam problemi hazırlanmadığı görülmüştür. Oysaki bu bölümde gerçek yaşam problemine çözüm getiren özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanması beklenmektedir. Tasarlanan ders planında ise direkt bir grafik çizimi istenmektedir.

Dijital ortamda grafik çiziyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .645 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .873 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .645 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .755 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.6 Dinamometre Ders Planına Ait Bulgular (MÖA6)**

Tablo 4.6: Dinamometre Ders Planına Ait Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .717                |
| D1*D3    | 1.00                |
| D2*D3    | .717                |
| D1*D2*D3 | .812                |

Tablo 4.6 incelendiğinde dinamometre ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, meslekleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş, keşfetme ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (Ders saati). Öğrencilerin aktif olduğu

öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (Meslekleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerinin değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar (Giriş) hazırlanmıştır. Öğrencilerin ön bilgilerinin değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (Keşfetme). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (Değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş, keşfetme ve değerlendirme temalarında çok yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu temada puan veren değerlendiricilerin üçü de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puan vermişlerdir. Benzer şekilde değerlendiriciler gerekçelerinde gerçek yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde değerlendiricilerin üçü giriş, keşfetme ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama temasına üç değerlendirici “yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Derinleştirme temasına iki değerlendirici “çok yeterli” bir değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlandırmışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Açıklama temasına değerlendiricilerin verdikleri puanlara yönelik açıklamaları üç değerlendiricinin de ortak söylemi “*Kavram ve tanımlarda eksiklikler vardır.*” şeklindedir. Öğretmen adayının tasarladığı dinamometre ders planı dokümanına ilişkin açıklama ile ilgili kısmı Şekil 4.10’da verilmiştir.

#### AÇIKLAMA

Öğretmen, bir önceki aşamada öğrencilerin not ettikleri veriler üzerinde oran ve orantıya dikkat çeker. Öğrencilere, “Bakın arkadaşlar 200 gramlık meyve tarttığımızda yay 6 cm uzamış, 300 gramlık meyve tarttığımızda 9 cm uzamış.” gibi açıklamalar yapılır. Böylece öğrenciler yayın uzama miktarı ve ağırlık arasındaki bağlantıyı kurar. Oran ve orantı konusu anlatılır, öğrencilerin aklındaki soruları giderilir.

Öğretmen, öğrencilerden tasarlamak istedikleri dinamometreyi a4 kağıdına çizmelerini ister. Sonrasında öğrencilerden dinamometre yapımı için hangi malzemeleri kullanacakları not etmeleri istenir. Bu sırada öğretmen gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.

#### Şekil 4.10: Dinamometre Ders Planına Ait Açıklama Bölümü

Şekil 4.10 incelendiğinde değerlendiricilerin de belirttiği gibi ana dersin kazanımlarına yönelik sadece oran ve orantı kavramına değinilmiş orantı çeşitlerinden doğru orantı kavramından bahsedilmemiştir. Bu nedenle öğretmen adayının hazırladığı ders planının açıklama bölümü için “yeterli” olduğu söylenebilir.

| DEĞERLENDİRME:  |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Dinamometrelerin Değerlendirilmesi ile ilgili Analitik Rubrik       |   |   |  |
| Nitelikler  | Az İyi  | İyi   | Çok İyi  |
| Dinamometre tasarımının a4 kağıdına çizimi (10p)                    | Çizimde eksikler var.                                 | Çizim yapıldı ama hatalar var.                                    | Çizim çok iyi yapıldı.                                   |
| Dinamometre için kullanılan malzeme seçimi (10p)                    | Malzeme seçimi yanlış.                                | Malzeme seçimi yetersizdi. Daha dayanıklı malzemeler seçebilirdi. | Malzeme seçimi doğru.                                    |
| Kullanılan malzemelerle yapılacak dinamometre arasındaki oran (10p) | Oranı kullanamamış.                                   | Oran kullanmada eksikler var.                                     | Oranı başarılı bir şekilde kullanmış.                    |
| Dinamometrenin çalışma mekanizmasının anlaşılması (10p)             | Dinamometrenin çalışma mekanizması anlaşılmamış.      | Dinamometrenin çalışma mekanizmasını anlamada eksikler var.       | Dinamometrenin çalışma mekanizması anlaşılmış.           |
| Dinamometreyi oluşturma (20p)                                       | Dinamometre oluşturulamamış.                          | Dinamometre oluşturulmuş ama eksikler var                         | Dinamometre iyi bir şekilde oluşturulmuş.                |
| Dinamometrenin dayanıklılığı (10p)                                  | Dinamometre dayanıklı değil. Ürünü taşıyamıyor.       | Dinamometre az dayanıklı. Ürün taşımada hassas.                   | Dinamometre dayanıklı. Ürünü taşıyabiliyor.              |
| İş birliği içinde çalışma (10p)                                     | İş birliği içinde çalışmadılar.                       | İş birliği içinde çalışmada eksikler var.                         | İş birliği içinde çalışmada başarılılar.                 |
| Dinamometrenin estetik görünüşü (10p)                               | Dinamometre estetik görünmüyor, özenilmemiş.          | Dinamometre estetik görünüyor ama daha iyi olabilirdi.            | Dinamometre estetik görünüyor, çok özenilmiş.            |
| Kendini ifade edebilme ve ürün tanıtma (10p)                        | Kendini yeterince edemedi. Ürünü tanıtımda başarısız. | Kendini kısmen ifade edebildi. Ürünü tanıtımda eksikleri var.     | Kendini ifade edebildi. Ürünü güzel bir şekilde tanıttı. |

#### Şekil 4.11: Dinamometre Ders Planını Tasarlayan Öğretmen Adayının Ders Planı Dokümanına İlişkin Değerlendirme Bölümü

Şekil 4.11 incelendiğinde öğretmen adayının hazırlanmış olduğu analitik rubrik biçimlendirici ve düzey belirleyici şekilde tasarlanmıştır. Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı değerlendirme teması için oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama temasına üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir ve verdikleri puana ilişkin gerekçeleri aşağıdaki gibidir:

*“Öğrenciler özgün bir ürün geliştirememektedir.” (D1)*

*“Dayanıklı bir ürün geliştirilmesi tasarlanmıştır. Ürün özgün veya gerçek yaşam problemine çözüm getiren bir ürün değildir.” (D2)*

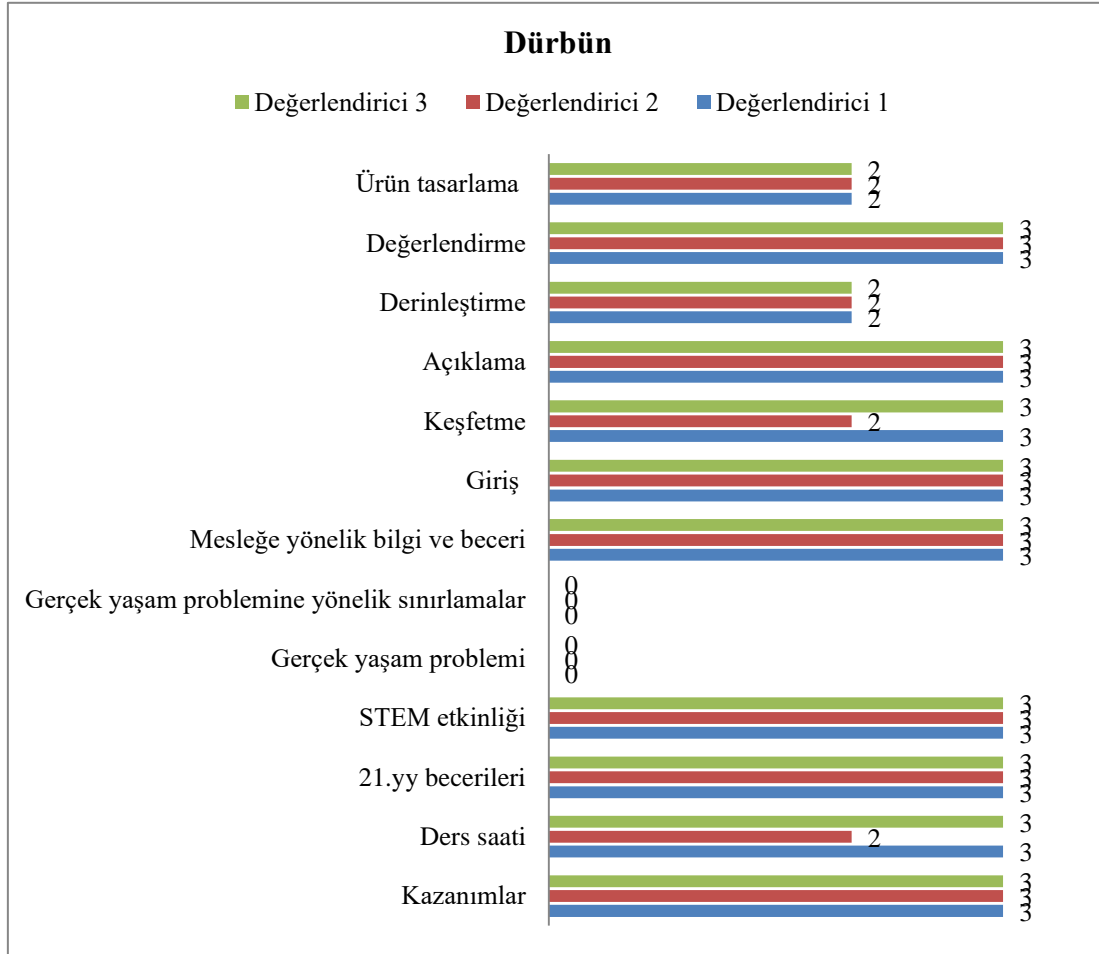
*“Dayanıklı fakat; özgün bir ürün değildir.” (D3)*

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde dinamometre ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırladığı ders planının ürün tasarlama bölümünün yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü tasarlanacak ürün özgün değil ama dayanıklı bir ürün olacaktır.

Dinamometre ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü  $.717 [0.61 < \kappa < 0.80]$  olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü  $1.00 [0.81 < \kappa < 1.00]$  olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü  $.717 [0.61 < \kappa < 0.80]$  olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde  $.812 [0.81 < \kappa < 1.00]$  değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun çok yüksek düzeyde olduğutespit edilmiştir.

#### **4.1.7 Dürbün Ders Planına Ait Bulgular (MÖA7)**

Tablo 4.7: Dürbün Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .723                |
| D1*D3    | 1.00                |
| D2*D3    | .723                |
| D1*D2*D3 | .804                |

Tablo 4.7. incelendiğinde dürbün ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş, açıklama ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. P21 çerçevesindeki dört gruptan en az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM



etkinliği tasarlanmıştır (21.yy becerileri). Öğrencilerin aktif olduğu öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve becere (meslekleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar (Giriş) hazırlanmıştır. STEM projesini tamamlamak için ana dersin kazanımlarıyla ilişkili olan gerekli (ders kitabı doğrultusunda) kavram ve tanımları içerir (Açıklama). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlamıştır (Değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarlanmış olduğu ders planının kazanımlar, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi beceri, giriş, açıklama ve değerlendirme temalarında çok yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puan vermiştir. Bu tema için üç değerlendirici de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puan vermişlerdir. Benzer şekilde değerlendiriciler gerekçelerinde de gerçek yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde değerlendiricilerin üçü de giriş, açıklama ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme temasında iki değerlendirici “çok yeterli” bir değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamıştır. Derinleştirme temasına ise üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli temalarında olduğuca yeterli olduğu söylenebilir.

Keşfetme temasına “yeterli” kategorisinde puan veren D2’nin açıklaması aşağıdaki gibidir:

*“Kavram yanılığlarını belirlemeye yönelik, ön bilgileri değerlendirmeyi sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)*

“Çok yeterli” kategorisinde puan veren iki değerlendirici (D1&D3) ise öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır şeklinde değerlendirmiştir.

Dürbün Ders Planını tasarlayan öğretmen adayının hazırladığı ders planı dokümanına ilişkin keşfetme ile ilgili kısmı Şekil 4.12’de verilmiştir.

**KEŞFETME:** Öğrencilerin dikkati çekilip gerekli motivasyon sağlandıktan sonra öğretmen öğrencileri 5'er kişilik gruplara ayırır. Gruplardan lider seçmeleri istenir. Öğretmen öğrencilerden, doğru cevapları bulmaları için giriş aşamasında sorduğu soruları araştırmalarını ister. Öğrenciler, grup olarak sorulan sorulara kitaplardan, bilgisayardan cevap ararlar. Buldukları cevapları birbirleri ve öğretmenleri ile paylaşırlar. Öğretmen öğrencilere geri dönütlerde bulunup, konuyu toparlar.

Daha sonra öğrencilerden, defter yapraklarını ve yapıştırıcı kullanarak silindiri yapmalarını istenir. Öğrencilerle birlikte silindiri nasıl yaptıkları hakkında konuşurlar. Öğrenciler yaptıkları silindirleri karşılaştırıp, kimin silindirinin daha fazla pirinç alacağı hakkında tartışırlar.

Öğrencilerin silindiri daha da somutlaştırmaları için aşağıdaki minik animasyondan yararlanılır.

Minik animasyon linki: <https://matematikdelisi.com/Orta/Sinif8/Hesaplama/donen-silindir.html>

Şekil 4 12: Dürbün Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü

Şekil 4.12 incelendiğinde D1 ve D3’ün belirttiği gibi ön bilgileri değerlendiren, öğrencilerin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi sağlayan uyarıcılar hazırlanmıştır fakat; D2’nin de belirttiği gibi sadece kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yönelik uyarıcılara yer verilmemiştir. 5E modelinin keşfetme bölümünde mevcut bilgileri, becerileri varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak için sınıf tartışmaları; hands on-minds on (basit araçlarla yaparak öğrenme- yüksek düşünme becerilerini hands on etkinliklerinde kullanma) etkinlikleri; eğitim yazılımları, basılı kaynaklardan, internet üzerinden ve diğer uzmanlardan bilgiye erişim gibi etkinlikleri içermektedir. Öğretmen adayı kavram yanlışlarına yönelik bir çalışma yapmadığı için tasarlanan ders planının yeterli olduğu söylenebilir.

Derinleştirme temasına değerlendircilerin verdikleri puanlara yönelik gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir:

*“Derinleştirme aşamasında, STEM disiplinlerine ilişkin kazanımlar, interdisipliner yaklaşıma göre ilişkilendirilmiştir. Ama gerçek yaşam problemi verilmemiştir.” (D1)*

*“İnterdisipliner yaklaşıma göre ilişkilendirilmiştir. Gerçek yaşam problemi hazırlanmamıştır.” (D2)*

*“İnterdisipline göre hazırlanmış gerçek yaşam problemi verilmemiştir.” (D3)*

Yukarıda değerlendiricilerin açıklamalar incelendiğinde öğretmen adayının hazırladığı ders planı bölümünün derinleştirme aşamasının “yeterli” olduğu söylenebilir çünkü; tasarlanan ders planında derinleştirme bölümü incelendiğinde Dürbün ders planını tasarlayan öğretmen adayı gerçek yaşam problemi vermemiştir.

Ürün tasarlama kategorisinde üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Verdikleri puanlara ilişkin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

*“Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm getiren, dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır. Gerçek yaşam problemi bulunmamaktadır.” (D1)*

*“Dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D2)*

*“Özgün değil fakat; dayanıklı bir ürün tasarlanmıştır.” (D3)*

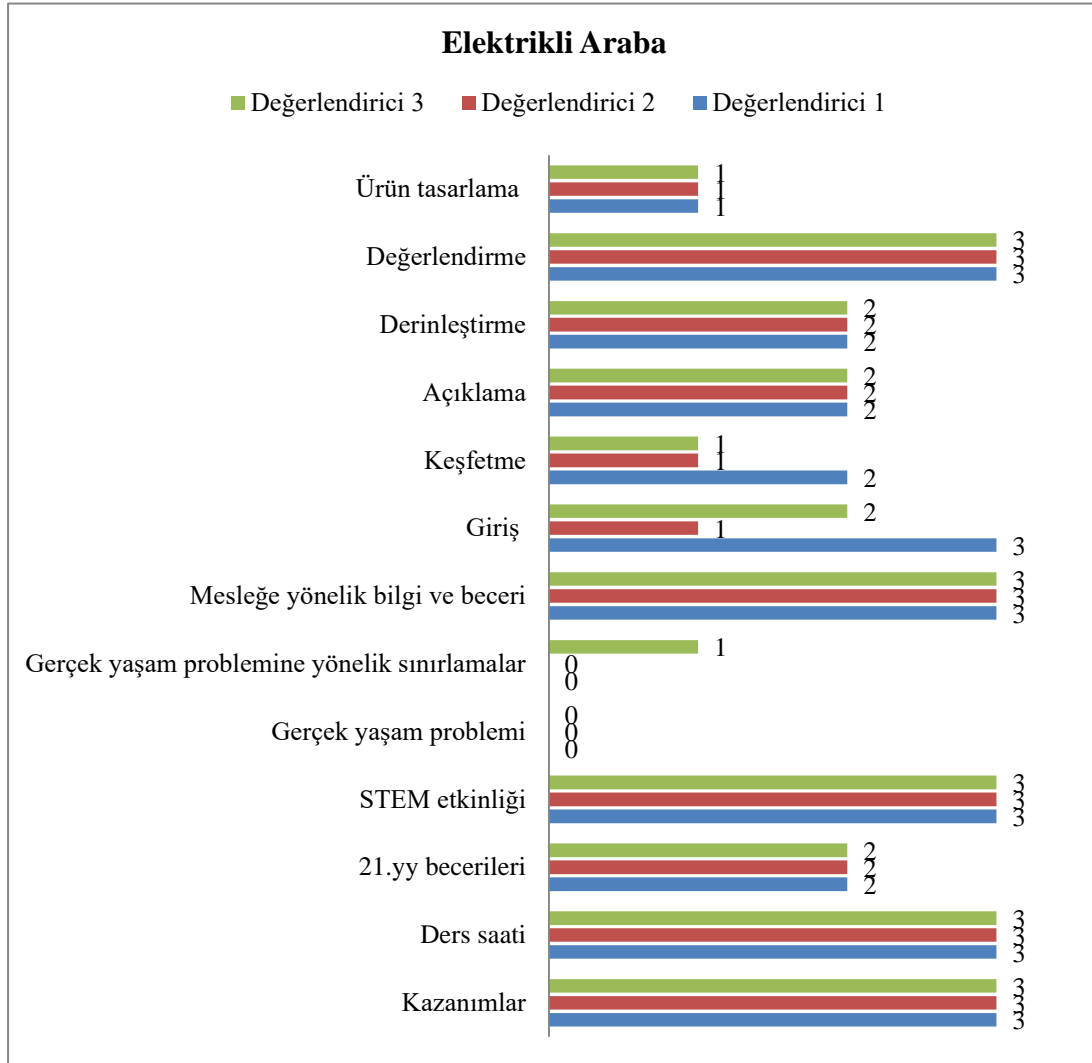
Yukarıda değerlendiricilerin açıklamaları incelendiğinde Dürbün ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planının ürün tasarlama bölümünün yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının ürün tasarlama bölümü incelendiğinde gerçek yaşam problemi hazırlanmadan direkt ürün tasarlama aşamasına geçilmiştir. Tasarlanacak ürün dayanıklı bir olacağı için tasarlanan ders planının ürün tasarlama teması için yeterli olduğu söylenebilir.

Dürbün ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Choen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .723 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü 1.00 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .723 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri

incelendiğinde .804 (.80 ne yakın olduğundan)  $[0.61 < \kappa < 0.80]$  değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.8 Elektrikli Araba Ders Planına Ait Bulgular (MÖA8)

Tablo 4.8: Elektrikli Araba Ders Planına Ait STEM-5E Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



#### Kappa Değeri

|          |      |
|----------|------|
| D1*D2    | .783 |
| D1*D3    | .669 |
| D2*D3    | .785 |
| D1*D2*D3 | .745 |

Tablo 4.8 incelendiğinde elektrikli araba ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (Mesleğe yönelik bilgi beceri) yer verilmiştir. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlamıştır (Değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, değerlendirme temalarında çok yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puan vermiştir. Bu kategoride puan veren değerlendiriciler ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Değerlendiricilerin belirttiği gibi elektrikli araba ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı döküman incelendiğinde gerçek yaşam problemine rastlanmamıştır. Bu nedenle tasarlanan ders planının yetersiz olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” ve bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. “Yetersiz” kategorisinde puan veren değerlendiriciler (D1&D2) gerekçe olarak ders planında gerçek yaşam problemi verilmediğini belirtmişlerdir. Değerlendirici (D3) ise gerçek yaşam problemi verilmemiş; fakat tasarlanacak ürün ile ilgili kullanılacak materyaller hakkında bilgi verildiğini belirtmiştir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş temasına bir değerlendirici “çok yeterli” bir değerlendirici “yeterli” bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme temasına iki değerlendirici “az yeterli” bir değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama ve derinleştirme temasına üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır. Son olarak değerlendirme temasına ise üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde

puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli tamaları kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

Keşfetme temasına “az yeterli” puanını veren D2 ve D3’ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*“Kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik, ön bilgileri değerlendirmeyi sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)*

*“Öğrencilerin işbirlikli öğrenmesini sağlayan uyarıcılara yer verilmemiştir.” (D3)*

Şekil 4.13’te elektrikli araba ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planına ilişkin keşfetme ile ilgili kısmı verilmiştir.

#### KEŞFETME

- Bu aşamada öğretmen tüm sınıfa farklı uzunlukta ipler dağıtır.
- Her öğrenciye öğretmenin kendi belirlediği uzunluklardaki ipler verildikten sonra öğrencilerin ipleri belirli bir noktada sabit şekilde tutturup etrafında tam tur döndürmesi istenir.
- Tam tur döndürmeleri sonucu oluşan alanların bulunup hesaplanması istenir.
- Daire alan hesaplaması vurgulanır.

#### Şekil 4.13: Elektrikli Araba Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü

Şekil 4.13. incelendiğinde değerlendirenlerin de belirttiği gibi iş birlikli öğrenmeyi sağlayan, kavram yanlışlarını ortaya çıkaran uyarıcılara yer verilmemiştir. Elektrikli araba ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırladığı planın keşfetme bölümü için az yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama temasına üç değerlendirici de “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Verdikleri puana ilişkin değerlendiriciler tasarlanan ürünün kısmen özgün ve dayanıklı olarak gerekçelendirmişlerdir.

Elektrikli Araba Ders Planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.14’te verilmiştir.

|   |   |
|---|---|
| <b>Amaç:</b><br>Ne biliyoruz?   | <b>Öğrenciye daire alanı ve elektrik devreleri konularıyla ilgili kazanımları aktarmak.</b><br>Bililmesi gereken kavramlar:<br>Daire: Daire, çemberin içinde kalan alana verilen isimdir.<br>Seri bağı: Devre elemanlarının tek bir kol üzerinde birinin + ucu diğerinin - ucuna bağlanması ile oluşturulan bağlama şekline seri bağlama adı verilmektedir.<br>Paralel bağı: Elektrik devre elemanlarının paralel olarak iki hat üzerine bağlanmasıyla oluşan bağlantıya paralel bağı veya paralel devre denir.<br>Elektrik akımı: Elektrik akımı, elektriksel akım veya ceryan, en kısa tanımıyla elektriksel yük taşıyan parçacıkların hareketidir. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Dairenin alanının <math>\pi r^2</math> olduğunu bilir.</li> <li>Elektrik devrelerinde seri ve paralel bağı devreleri bilir.</li> <li>Elektrik akımı elemanlarını bilir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 adet pil</li> <li>1 adet ikili pil yatağı</li> <li>İletken kablo</li> <li>Devre anahtarı</li> <li>Silikon tabanca, makas</li> <li>Oyuncak tekerlek</li> <li>Üç yassı çubuk</li> <li>İki şiş çubuk</li> <li>Bir adet pipet</li> <li>DC motor, iki çark</li> <li>2 tane ampul</li> </ul>   |
| <b>Elektrikli araba yapımı için gerekli malzemeleri araştırır.</b>  |   |
| <b>Yapım aşamaları:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yassı çubuklar silikonla birleştirilerek arabanın gövdesi oluşturulur.</li> <li>Pipet küçük kesilerek arabanın altına tekerleklerin bağlantı noktalarına yapıştırılır.</li> <li>Şiş çubuklar pipetin içinden geçirilir.</li> <li>Çark, ön tekerleklerdeki şiş çubuğa geçirilir.</li> <li>Şiş çubuklara kapaklar geçirilir.</li> <li>Diğer çark, DC motora takılır.</li> <li>Küçük çark motora takılır.</li> <li>Pil yatağı, motor ve devre anahtarı ileten kabloyla birbirine bağlanır. Ampuller paralel bağlanılarak arabanın üstüne yerleştirilir.</li> <li>Piller, pil yatağına yerleştirilir.</li> </ul>   |

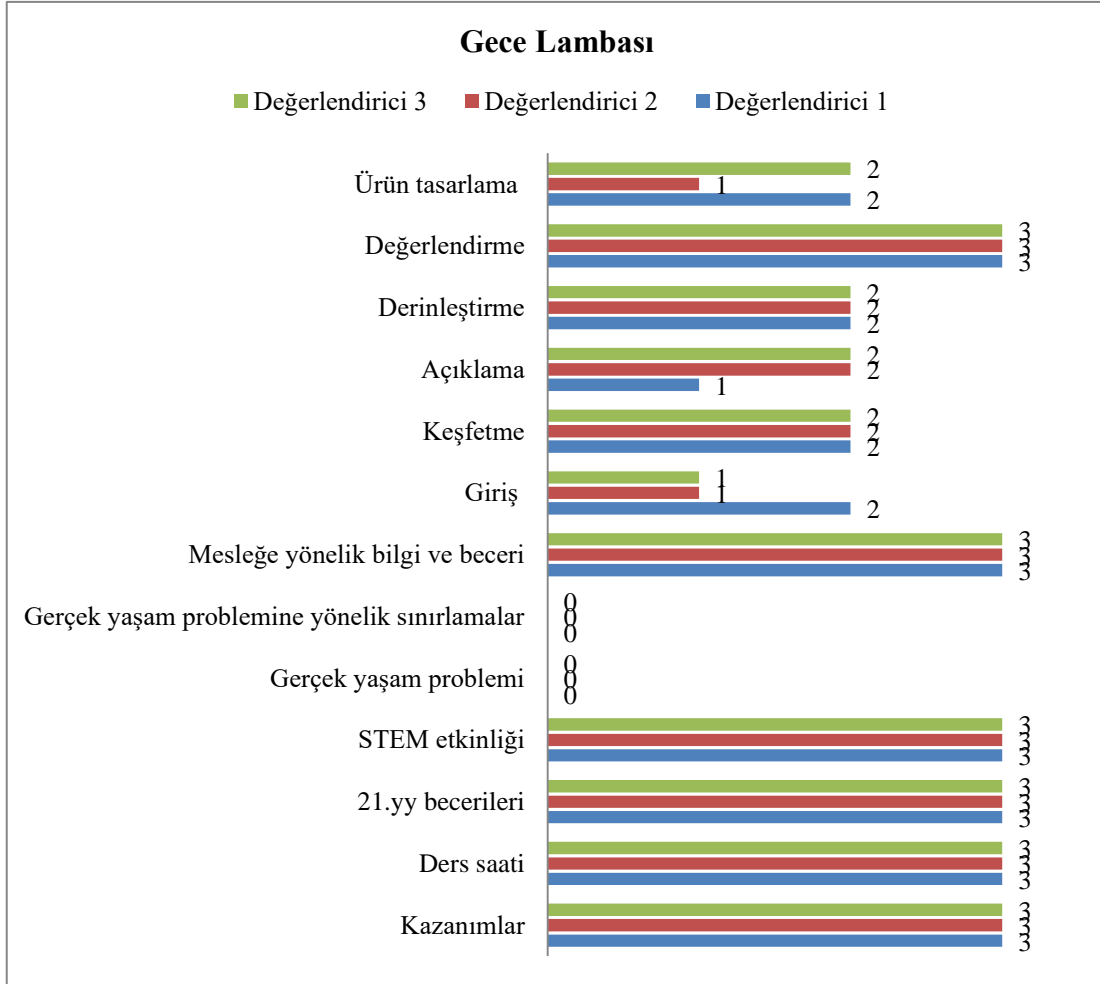
Şekil 4.14: Elektrikli Araba Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

Şekil 4.14 incelendiğinde elektrikli araba ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı planının ürün tasarlama bölümü incelendiğinde gerçek yaşam problemine yer verilmemiştir. Direkt ürün tasarlama bölümüne geçilmiştir. Tasarlanacak olan ürün için değerlendiricilerin açıklamaları incelendiğinde (Ek 7) öğrencilerin tasarladıkları ürünler kısmen özgün ve dayanıklı olacaktır. Bu nedenle tasarlanan ders planının ürün tasarlama bölümü için az yeterli olduğu söylenebilir.

Elektrikli araba ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .783 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .669 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .785 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .745 [0.61< $\kappa$ <0.80] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur.

#### 4.1.9 Gece Lambası Ders Planına Ait Bulgular (MÖA9)

Tablo 4.9: Gece Lambası Ders Planına Ait STEM-5E Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



#### Kappa Değeri

|          |      |
|----------|------|
| D1*D2    | .661 |
| D1*D3    | .768 |
| D2*D3    | .887 |
| D1*D2*D3 | .771 |

Tablo 4.9. incelendiğinde gece lambası ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu



bağlamda tasarlanan ders planında STEM'i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM'in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). P21 çerçevesindeki dört gruptan en az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği tasarlanmıştır (21.yy becerileri). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (Değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında çok yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de "yetersiz" kategorisinde puanlamışlardır. Bu tema için üç değerlendirici de öğretmen adayının ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına da üç değerlendirici "yetersiz" kategorisinde puanlamışlardır. Benzer şekilde değerlendiriciler gerekçelerinde de gerçek yaşam problemi hazırlanmamış olmasını vurgulamışlardır.

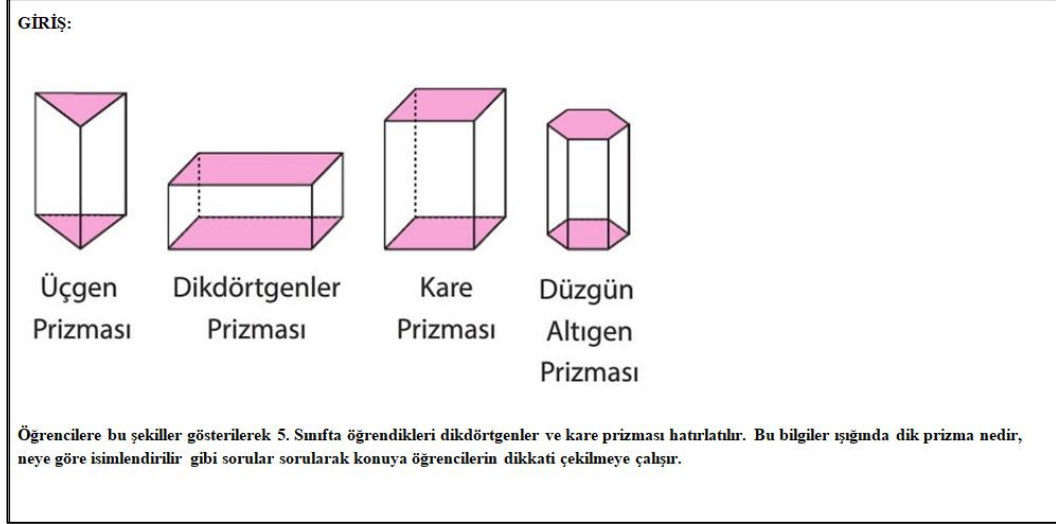
Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş temasına iki değerlendirici "az yeterli" bir değerlendirici "yeterli" kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme ve derinleştirme temalarında üç değerlendirici de "yeterli" kategorisinde puan vermişlerdir. Açıklama temasına iki değerlendirici "yeterli" bir değerlendirici "az yeterli" kategorisinde puanlama yapmışlardır. Son olarak değerlendirme temasına üç değerlendirici de "çok yeterli" kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli teması kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

Giriş temasına "az yeterli" kategorisinde puan veren değerlendiricilerin verdikleri puanlara ilişkin açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*"Dikkat çekmeyi ve aktif katılımı sağlayan uyarıcılar hazırlanmamıştır."* (D2)

“Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirecek uyarıcılar mevcut; fakat merak uyandıracak herhangi bir uyarıcı yoktur.” (D3)

Gece Lambası Ders Planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.15’te verilmiştir.



Şekil 4.15: Gece Lambası Ders Planına Ait Giriş Bölümü

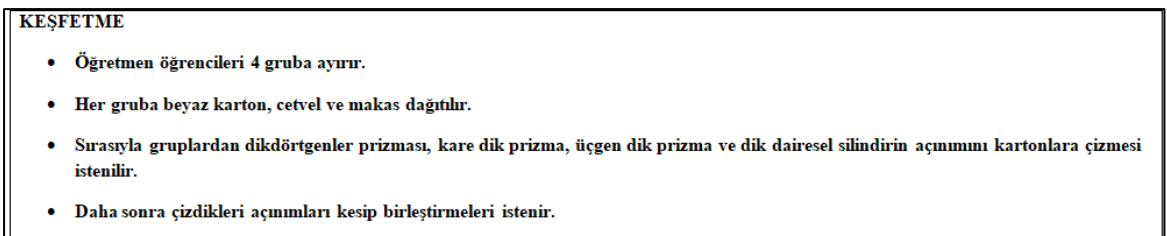
Şekil 4.15 incelendiğinde gece lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırladığı giriş bölümü öğrencide ilgi ve merak uyandıracak, öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak uyarıcılar bakımından yetersiz kalmaktadır. Yukarıda değerlendiricilerin de açıklamaları incelendiğinde açıklamaları bu yöndedir. Bu nedenle tasarlanan ders planının giriş bölümünün az yeterli olduğu söylenebilir.

Keşfetme temasına “yeterli” kategorisinde puan veren değerlendiricilerin açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

“Kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik, ön bilgileri değerlendirmeyi sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)

“Kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik değerlendirmeyi sağlayan uyarıcılar hazırlanmamış.” (D3)

Gece Lambası Ders Planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin keşfetme ile ilgili kısmı Şekil 4.16’da verilmiştir.



#### Şekil 4.16: Gece Lambası Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü

Şekil 4.16 incelendiğinde öğrencilerde prizma yaptırarak prizmaların özelliklerinin keşfetmelerini sağlayacak bir etkinlik hazırlanmış fakat; değerlendiricilerin de belirttiği gibi kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için sınıf içi tartışmaya yer verilecek bir çalışmaya yer verilmediği gözükmetedir. Bu nedenle tasarlanan ders planının keşfetme bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama temasına değerlendiricilerden ikisi “yeterli” bir tanesi “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Gece Lambası Ders tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.17’de verilmiştir.

|   |   |
|---|---|
| Amaç:   | Elektrik devresi ve dik prizmalar ile ilgili kazanımları öğrencilere kazandırmak  |
| Ne biliyoruz? <ul style="list-style-type: none"><li>Dik prizmaları ve açınımlarını biliyoruz.</li><li>Basit elektrik devresi kavramını biliyoruz.</li></ul> | Bilinmesi gereken kavramlar:<br>Dik prizma: Tabanları herhangi bir çokgensel bölge, yan yüzleri dikdörtgensel bölge olan cisimlere dik prizma denir.<br>Dik dairesel silindir: Dairesel silindirin eksenini tabanlara dik olduğunda oluşan şekle denir.<br>Elektrik devresi: Pil, ampul, anahtar ve bağlantı kablolarından oluşan devreye basit elektrik devresi denir. |
| İstenilen dik prizma şeklinde gece lambasının yapımı:   | Malzemeler:<br>1 Adet basit elektrik devresi<br>İstenilen dik prizma şeklinde (kavanoz, kutu vb)<br>Tercihen süslemek için boya, süs<br>Ampul   |
| Yapım Aşamaları:  | İstenilen dik prizma şeklinde lamba gövdesi oluşturulur.<br>İçerisinde devre yerleştirilir.<br>Ampul takılır.   |

Şekil 4.17: Gece Lambası Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

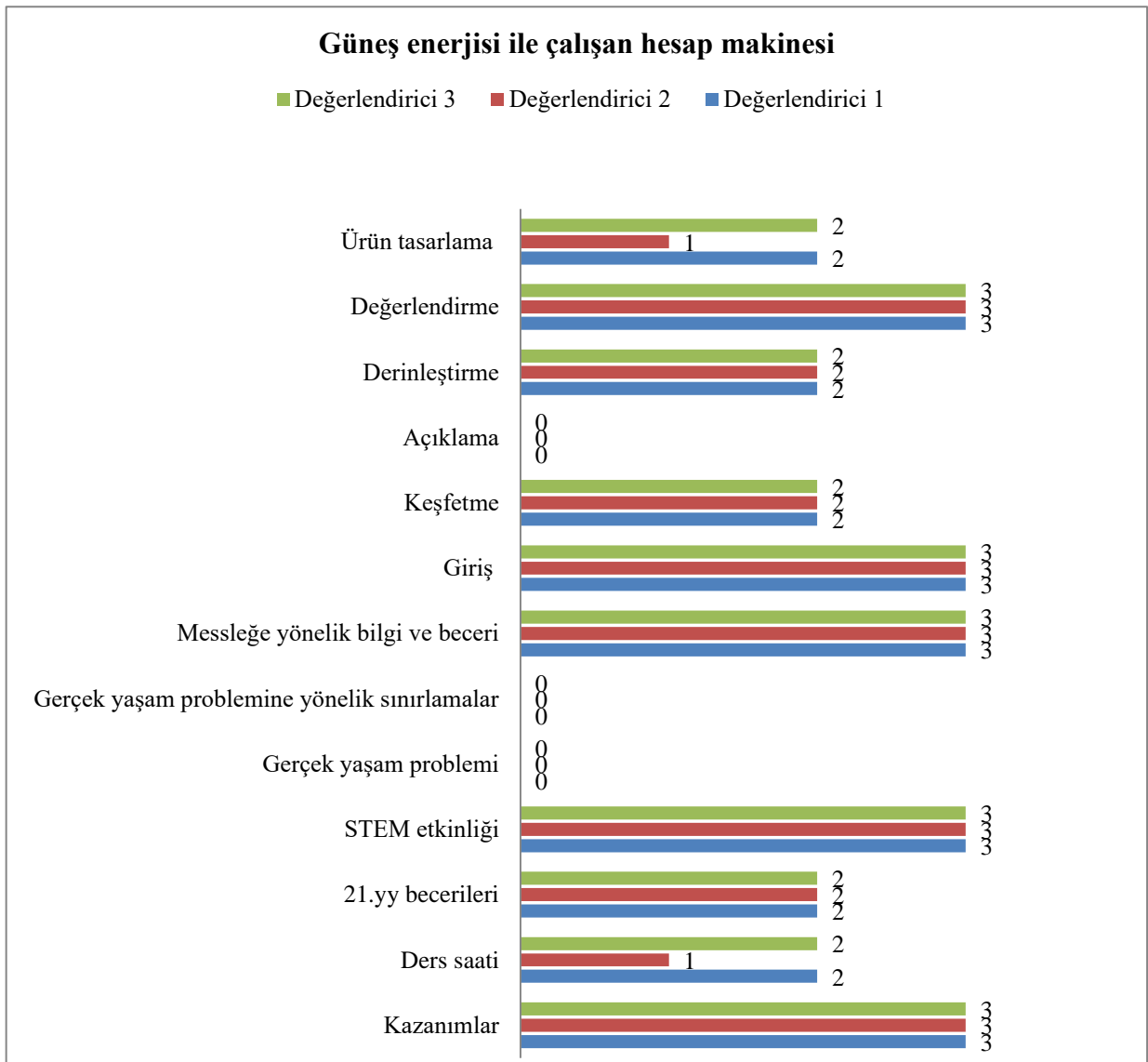
Şekil 4.17 incelendiğinde direkt ürün tasarlama aşamasına geçtiği görülmektedir. Bu bölümde tasarlanacak üründen gerçek yaşam problemine çözüm getiren özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanması istenilmektedir. Tasarlanacak açılarından incelendiğinde üründe tasarlanacak olan gece lambası dayanıklı bir ürün olacaktır. Bu nedenle tasarlanan planın ürün tasarlama bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Gece lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Choen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .661 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3

arasındaki uyum gücü .768 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .887 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .771 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.10 Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi Ders Planına Ait Bulgular(MÖA10)

Tablo 4.10: Dinamometre Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .783                |
| D1*D3    | 1.00                |
| D2*D3    | .783                |
| D1*D2*D3 | .850                |

Tablo 4.10. incelendiğinde güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesi ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş ve değerlendirme temalarında “ok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin aktif olduğu, ğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin n bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar (giriş) hazırlanmıştır. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle ğretmen adayının tasarlamayış olduğu ders planının kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına  değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu tema için üç değerlendirici de ğretmen adayının ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına da üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Benzer şekilde değerlendiriciler gerekçelerinde de gerçek yaşam problemi hazırlanmamış olmasını vurgulamışlardır.

Tasarlanan ders planı 5E ğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğimde giriş ve değerlendirme temalarına  değerlendirici de “ok yeterli” kategorilerinde puanlamışlardır. Keşfetme ve derinleştirme kategorilerinde  değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama temasında ise üç değerlendirici de “yetersiz”

kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli temaları kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

Keşfetme temasına değerlendiricilerin verdikleri “yeterli” kategorine yönelik açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

“Keşfetme aşamasında öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu uyarıcılar hazırlanmıştır. (D1)

“Kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik, ön bilgileri değerlendirmeyi sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)

“Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren aktif katılımın olduğu uyarıcılar hazırlanmış; fakat yeterli değildir.” (D3)

Güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesi ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planı dokümanına ilişkin keşfetme ile ilgili kısmı Şekil 4.18’de verilmiştir.

**KEŞFETME:**

- Öğrenciler öğretmen tarafından gruplara bölünür.
- Daha sonra öğrencilere “Arkadaşlar en çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama-çıkarma işlemi yapmayı biliyoruz ve üç basamaklı doğal sayıları iki basamaklı doğal sayılara bölüp çarpabiliyoruz. Peki basamaklar genişlediği zaman nasıl yapacağız?” sorusu sorulur ve üzerinde düşünmeleri beklenir. Bu soruyla öğrencilerden aslında basamak artsa bile çözüm yolunun aynı olduğunu keşfetmeleri beklenir.
- Öğrenciler soru üzerinde düşünürken öğretmen tarafından dört işlem soruları içeren çalışma kâğıdı verilir ve sorular üzerinde çalışma yapmaları beklenir.

Aşağıda verilen işlemleri yapalım!

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 29 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 312 \overline{)12} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8592 \\ - 7213 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1948 \\ + 3712 \\ \hline \end{array}$$

Şekil 4.18: Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü

Şekil 4.18 güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesi ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırladığı keşfetme bölümü incelendiğinde öğretmen adayının işbirlikli öğrenmeyi destekleyen çalışmaya ve öğrencilerin ön öğrenmelerini değerlendiren sorulara ; öğrencilerden sorduğu sorular doğrultusunda çıkarımda bulunmalarını isteyen çalışmaya yer verdiği görülmüştür. Değerlendiricilerin de belirttiği gibi kavram yanılgılarını

belirlemeye yönelik bir tartışma açılmamıştır. Bu nedenle güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesini tasarlayan öğretmen adayının keşfetme bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Açıklama temasına değerlendiricilerin üçü de gerekçelerinde ana dersin kazanımlarıyla ilgili kavram ve tanımların hazırlamadığını vurgulamışlardır.

Güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesi ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin açıklama ile ilgili kısmı Şekil 4.19’da verilmiştir.

|   |
|---|
| <p><b>AÇIKLAMA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bu aşamada öğrencilerden soruların cevaplarını sınıf ortamında söylemeleri istenir.</li><li>• Her öğrenci hem kendi cevabını söyleyerek hem de diğer öğrencilerin cevaplarını dinleyerek aralarında bilgi alışverişi yaparlar. Eksiklerini tamamlarlar. Bu işlemler sırasında öğrenciler basamak artsa bile çözümün aynı olduğunu keşfediyor.</li></ul> <p>Öğretmen tüm öğrencilerden cevapları dinledikten sonra kavram yanlışlarını düzeltmek amacıyla “Doğal Sayılarla İşlemler” konusuna giriş yapar, öğrencilere öğretir. Öğrenciler öğretmen tarafından verilen soruları yeni öğrendikleri konu yardımıyla çözerek doğru sonuca ulaşır.</p> |
|---|

Şekil 4.19: Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi Ders Planına Ait Açıklama Bölümü


Şekil 4.19 güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesinin açıklama bölümü incelendiğinde öğretmen adayının değerlendiricilerin de belirttiği gibi ana dersin kazanımlarıyla ilgili kavram ve tanımları hazırlanmadığı gözükmektedir. Bu nedenle tasarlanan ders planının açıklama bölümü için yetersiz olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama teması incelendiğinde iki değerlendirici “yeterli” bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır. “Yeterli” kategorisinde puan veren değerlendiricilerin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

*“Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm gerektiren problem durumu sunulmamıştır, dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D1)*

*“Dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D3)*

Güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesini tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.20’de verilmiştir.

|   |   |
|---|---|
| <p>ETKİNLİK: Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi</p> <p>Görev: Hesap konusunda bizlere yardımcı olabilecek bir araç tasarlıyoruz.</p> <p>Amaç: Öğrencilere güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesi tasarımı yaptırıyoruz.</p>  |   |
| <p>Ne biliyoruz?</p> <p>Hesap makinesi her türlü sayısal işlem yapabilen elektronik veya mekanik bir araçtır.</p>    | <p>Bilinmesi gereken kavramlar:</p> <p>Kablo: Elektrik akımını iletmekle kullanılan, üzeri yalıtkan bir maddeyle kaplanmış metal tel.</p> <p>Lehim: Kalayla kurşunun eritilerek karıştırılmasıyla elde edilen bir alaşımdır.</p> <p>Güneş Paneli: Güneş paneli, üzerinde güneş ışınlarını emen güneş hücreler sayesinde üzerine gelen güneş ışınlarını soğurarak enerji üreten panellerdir.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesinin araştırılması</li> <li>2. İlgili belgelerin toplanması</li> <li>3. Toplanan veriler güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesinin çizilmesi</li> <li>4. Çizimin tasarlanması</li> <li>5. Güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesinin denenmesi ve gözden geçirilmesi</li> <li>6. Yeniden dizayn edilmesi</li> </ol> | <p>Gerekli olan materyaller:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesap makinesi</li> <li>• Kablo</li> <li>• Lehim</li> <li>• Güneş paneli</li> </ul>   |

Şekil 4.20: Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesine Ait Ürün Tasarlama Bölümü

Şekil 4.20 güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesini tasarlayan öğretmen adayının ürün tasarlama bölümü incelendiğinde gerçek yaşam problemi oluşturulmadan direkt ürün tasarlama aşamasına geçilmiştir. Bu bölümde öğretmen adayından gerçek yaşam problemine çözüm getiren özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanması beklenmektedir. Ancak değerlendiricilerin de belirttiği üzere tasarlanacak ürün dayanıklı olacağından tasarlanan ders planının ürün tasarlama bölümünün yeterli olduğu söylenebilir.

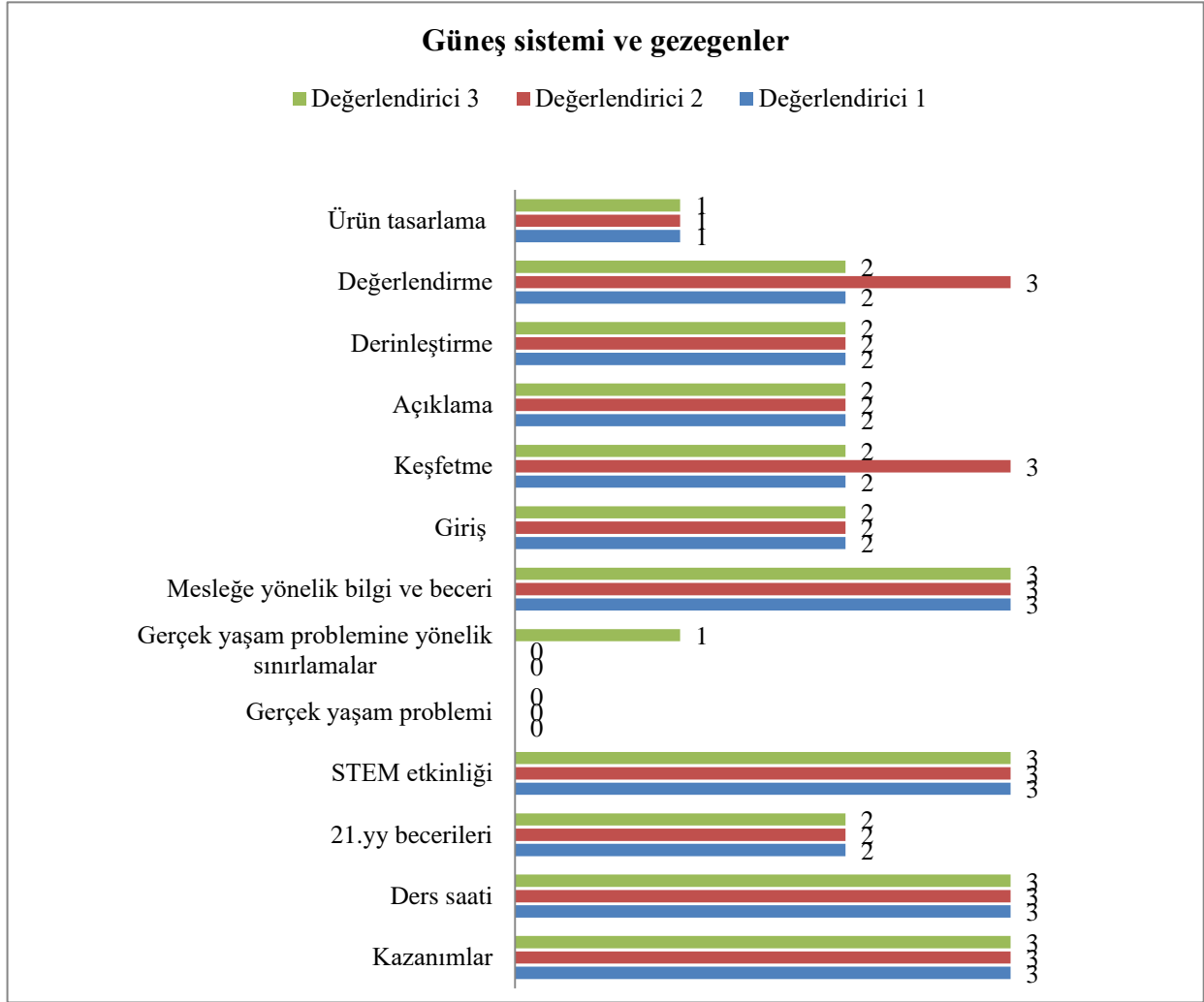
Güneş enerjisi ile çalışan hesap makinesi ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .783



[0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü 1.00 [0.81< $\kappa$ <1.00] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .783 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .850 [0.81< $\kappa$ <1.00] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun çok yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.11 Güneş Sistemi ve Gezegenler Ders Planına Ait Bulgular (MÖA11)**

Tablo 4.11: Güneş Sistemi ve Gezegenler Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .776                |
| D1*D3    | .885                |
| D2*D3    | .667                |
| D1*D2*D3 | .772                |

Tablo 4.11. incelendiğinde güneş sistemi ve gezegenler ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği ve mesleğe yönelik bilgi beceri temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplin ile ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm

disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği ve mesleğe yönelik bilgi ve beceriler temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

21.yy becerileri teması incelendiğinde üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Verdikleri puana ilişkin açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*“P21 çerçevesindeki dört gruptan iki farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği planlanmıştır.” (D1)*

*“Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerilerine ilişkin kazanım tasarlanmamıştır. 21. yy temel konular ve temalarına yönelik kazanım tasarlanmamıştır.” (D2)*

*“Bilgi, medya ve teknoloji becerilerine yönelik kazanımlara yer verilmemiştir.”(D3)*

Güneş enerjisi ve gezegenler ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin 21.yy becerileri kazanımlar ile ilgili kısmı Şekil 4.21’de verilmiştir.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Çeşitli fikir oluşturma teknikleri kullanır.</li><li>• Amaçlanan sonuca ulaşmak için işi öncelikle planlar ve yönetir.</li><li>• Bilgiyi eldeki sorun için doğru ve yaratıcı bir şekilde kullanır.</li><li>• Duruma uygun olarak çeşitli akıl yürütme tiplerini kullanır.</li><li>• Ekiple etkin ve saygı bir şekilde çalışabilme becerisi sergiler.</li></ul> |
|------------------------------|--|

Şekil 4.21: Güneş Sistemi ve Gezegenler Ders Planına Ait 21.yy Becerileri Kazanımlar Bölümü

Şekil 4.21 güneş sistemi ve gezegenler ders planını tasarlayan öğretmen adayının 21.yy teması incelendiğinde öğretmen adayı öğrenme ve yenilik, yaşam ve kariyer becerileri üzerindeki kazanımlara yer vermiştir. Değerlendiricilerin de belirttiği gibi bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri üzerinde durulmamıştır. Tasarlanan ders planında iki farklı gruba yönelik becerilere yer verildiği için 21.yy becerileri teması için yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu kategori için üç değerlendirici de tasarlanan ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Gerçek yaşam problemi ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” ve bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. “Yetersiz” kategorisinde puan veren değerlendiriciler (D1&D2) gerekçelerinde ders planında gerçek yaşam problemine verilmediğini vurgulamışlardır. “Az yeterli” kategorisinde puanlama yapan D3 gerçekçe olarak gerçek yaşam problemi verilmediğini fakat tasarlatılacak ürün için gerekli malzemelere yer verildiğini belirtmiştir.


Ürün tasarlama temasına üç değerlendirici de “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Verdikleri puanlara ilişkin gerekçelerini ise şu şekilde belirtmişlerdir:

*“Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm gerektiren problem durumu sunulmamıştır, kısmen dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D1)*

*“Gerçek yaşam problemine çözüm getiren ve özgün bir ürün tasarlanması planlanmamıştır.” (D2)*

*“Kısmen dayanıklı bir ürün tasarlanmıştır.” (D3)*

Güneş sistemi ve gezegenler ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.22’de verilmiştir.

| <b>ETKİNLİK: Güneş Sistemi</b>  |  |
|---|--|
| <b>Görev:</b> Güneş sistemimizi tanıtmaya yardımcı olabilecek yapay güneş sistemi tasarlıyoruz.<br><b>Amaç:</b> Öğrencilere güneş sisteminin birebir maketini yapıyoruz.  |  |
| <b>Ne biliyoruz?</b><br>Güneş sistemi güneşin çekim kuvvetinin etkisiyle; güneş etrafında sıralanan gök cisimleri topluluğudur.<br>  | <b>Bilinmesi gereken kavramlar:</b><br><b>Tel:</b> Yörüngeleri oluşturmak amacıyla kullanılan nesne.<br><b>Köpük Toplar:</b> Gezegenleri oluşturan nesnelere.<br><b>Tahta:</b> Güneş sistemine destek olmak için kullanılan parça.<br><b>Halka:</b> Satürn gezegeni için gerekli parça.<br><b>Boya:</b> Renklendirmek için kullanılan malzeme. |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Güneş sisteminin araştırılması</li><li>2. İlgili belgelerin toplanması</li><li>3. Toplanan veriler güneş sisteminin çizilmesi</li><li>4. Çizimin tasarlanması</li><li>5. Güneş sistemi maketi denenmesi ve gözden geçirilmesi</li><li>6. Yeniden dizayn edilmesi</li></ol> | <b>Gerekli olan materyaller:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tel</li><li>• Köpük Toplar:</li><li>• Tahta</li><li>• Boya</li><li>• Fırça</li><li>• Palet</li></ul>  |

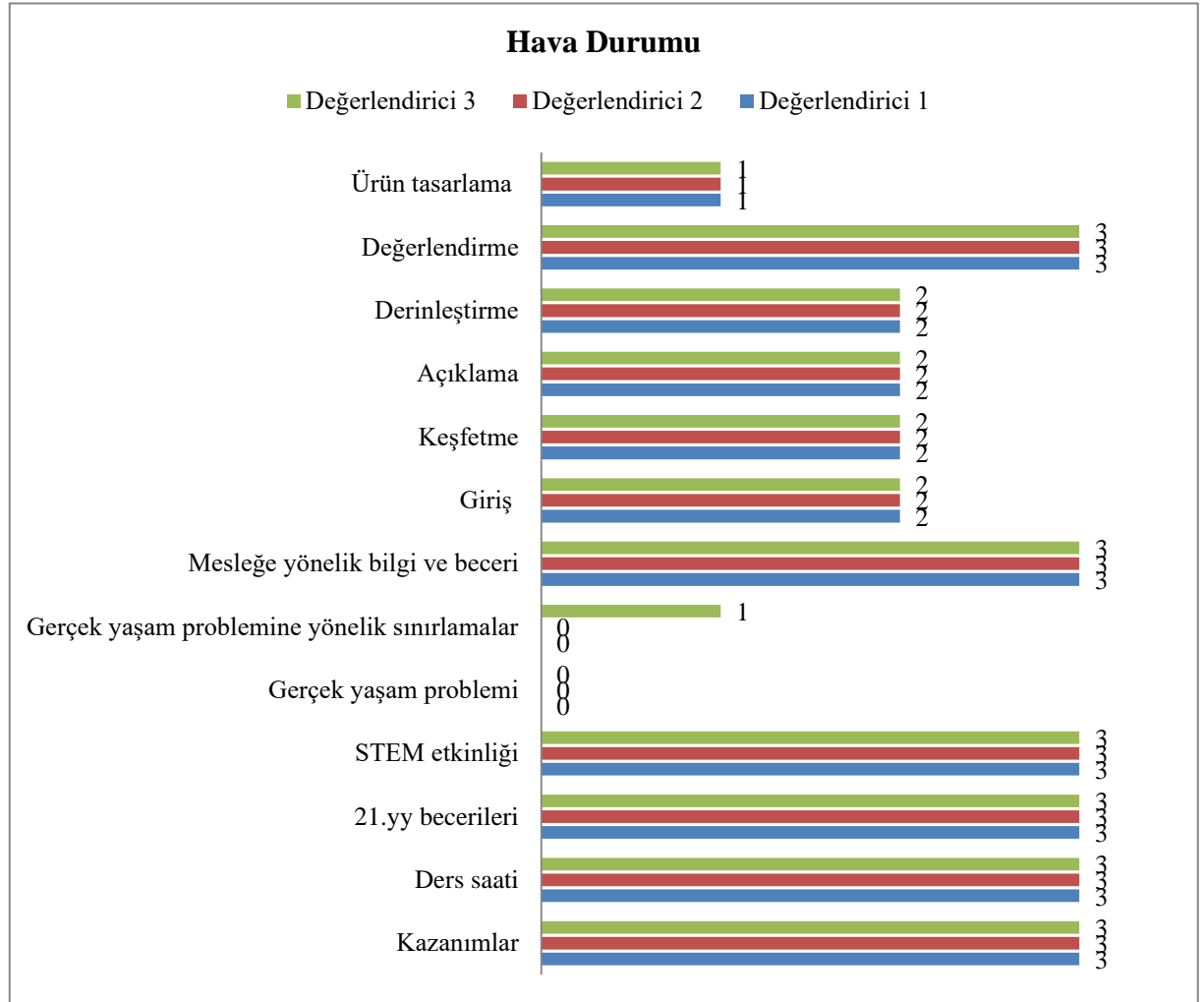
#### Şekil 4.22: Güneş Sistemi ve Gezegenler Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

Şekil 4.22 güneş enerjisi ve gezegenler ders planını tasarlayan öğretmen adayının ürün tasarlama bölümü incelendiğinde direkt ürün tasarlama aşamasına geçildiği göze çarpmaktadır. Bu bölümde öğretmen adayından gerçek yaşam problemine çözüm getiren özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlamaya yönelik plan hazırlaması beklenmektedir. Tasarlanacak ürün için değerlendiricilerin de belirttiği gibi kısmen dayanıklı bir ürün olacağı için tasarlanan ders planının ürün tasarlama bölümü için az yeterli olduğu söylenebilir.

Güneş sistemi ve gezegenler ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .776 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .885 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .667 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .772 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.12. Hava Durumu Ders Planına ait Bulgular (MÖA12)**

Tablo 4.12: Hava Durumu Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | 1.00                |
| D1*D3    | .885                |
| D2*D3    | .885                |
| D1*D2*D3 | .923                |

Tablo 4.12 incelendiğinde hava durumu ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplin ile ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer vermiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar

için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). P21 çerçevesindeki dört gruptan en az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği tasarlanmıştır (21.yy becerileri). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği, STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlamıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik beceriler ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu kategorisinde puan veren in üçü de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Hava durumu ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı dokümanı (Ek 8) incelendiğinde gerçek yaşam problemini içeren tanıtıcı bir senaryo hazırlamadığı görülmektedir. Bu nedenle öğretmen adayının hazırladığı ders planının gerçek yaşam teması yetersiz olduğu söylenebilir. Gerçek yaşam problemi ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” ve bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. “Yetersiz” kategorisinde puan veren değerlendiriciler (D1&D2) gerekçelerinde ders planında gerçek yaşam problemine verilmediğini vurgulamışlardır. “Az yeterli” kategorisinde puanlama yapan D3 gerçekçe olarak gerçek yaşam problemi verilmediğini fakat tasarlatacak ürün için gerekli malzemelere yer verildiğini belirtmiştir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş, keşfetme, açıklama ve değerlendirme kategorilerinde üç değerlendiricinin de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Değerlendirme temasına ise üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu kapsamda tasarlanan ders planı için 5E öğrenme modeli temaları kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

Giriş temasına değerlendiricilerin verdikleri “yeterli” kategorisine ilişkin açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

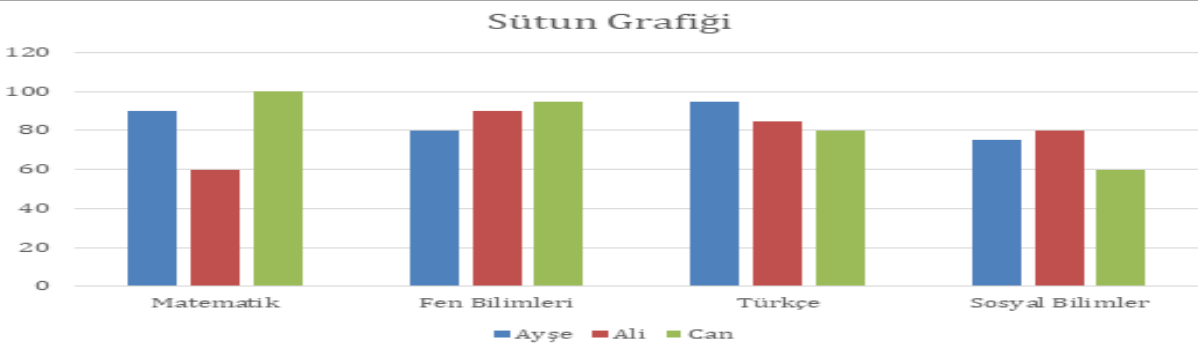
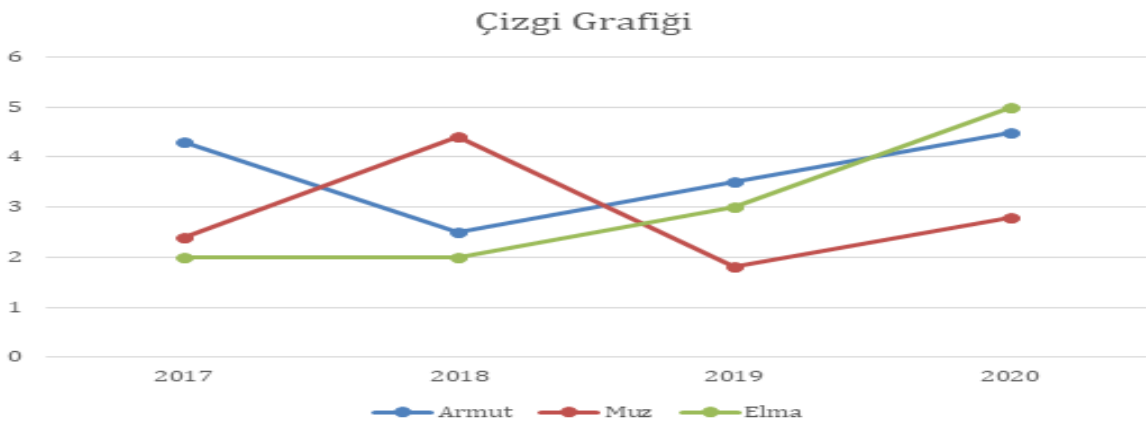
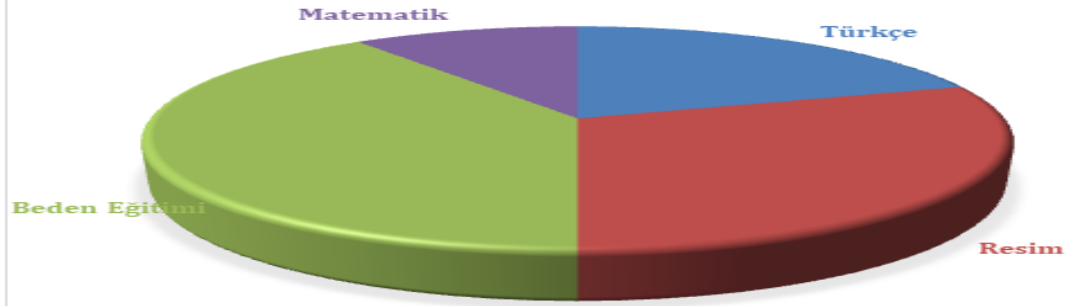
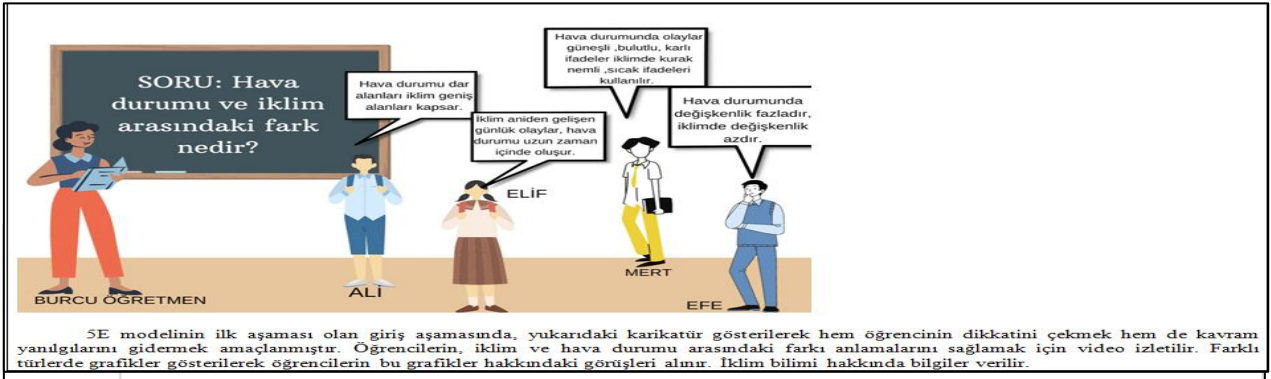
*“Giriş aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özellikleri yansıtan uyarıcı hazırlanmıştır. Öğrencinin aktif olmalarını sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D1)*

*“Öğrencinin aktif katılımını sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)*

*“Öğrencinin aktif katılımını sağlayan uyarıcılara yer verilmemiştir.” (D3)*

Hava durumu ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.23’te verilmiştir.





Şekil 4.23: Hava Durumu Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.23 hava durumu ders planını tasarlayan öğretmen adayının giriş bölümü incelendiğinde öğrencilerde ilgi merak uyandıracak kavram karikatürü hazırlanmış, iklim ve hava durumu için öğrencileri bilgilendirici video linki konulmuş fakat öğrencilerin aktif

olmasını sağlayan soru-cevap gibi uyarıcılar hazırlanmamıştır. Bu nedenle öğretmen adayının hazırladığı ders planının giriş bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama temasına üç değerlendirici de “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Verdikleri puanlara ait gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir

“Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm gerektiren problem durumu sunulmamıştır, kısmen özün dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D1)

“Dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D2)

“Kısmen dayanıklı bir ürün tasarlanmıştır.” (D3)

Hava durumu ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı

|  |   |
|--|---|
| <b>Amaç:</b> Öğrencilere grafikleri yorumlama ve grafik oluşturma öğretilir.   |   |
| <b>Ne biliyoruz:</b> Grafikler, analiz yaptığımızda her şeyi gözümüzün önüne koyan bir araçtır.  | <b>Bilinmesi Gereken Kavramlar</b><br><b>İklim:</b> Bir yerde uzun bir süre boyunca gözlemlenen sıcaklık, nem, hava basıncı, rüzgâr, yağış, yağış şekli gibi meteorolojik olayların ortalamasına denir.<br><b>Hava Durumu:</b> Hava tahmini sonunda havaların nasıl olacağını bildiren rapor.<br><b>Grafik türleri:</b><br>1. <b>Daire Grafiği:</b> Bir bütünü oluşturan parçaları göstermek için kullanılan grafik türüdür.<br>2. <b>Çizgi Grafiği:</b> Sürekliliği olan verilerin değişimini incelemek için kullanılan grafik türüdür.<br>3. <b>Sütun Grafiği:</b> Gruplanabilen verileri göstermek için kullanılan grafik türüdür.<br><b>Klimatoloji:</b> İklim bilimi.<br><b>Klimatolog:</b> İklim bilimci. |
| 1. Hava durumu ve iklim farkının gösterilmesi.<br>2. Grafikler ile ilgili bir araştırma yapılması.<br>3. Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin grafikleri birbirine dönüştürmesi.<br>4. Öğretmenin konuyu sınıfa anlatması.<br>5. Farklı şehirlerin son 20 günde görülen hava durumunun araştırılması.<br>6. Toplanan verilerin grafiklere uyarlanması.<br>7. Grafiklerde yapılan hataların fark edilmesi ve yapılan hataların düzeltilmesi.<br>8. Çizgi grafiğinin farklı bir grafik türüne çevrilmesi.<br>9. Grafiklerin sınıfa sunulması. | <b>Gerekli olan materyaller</b><br>• Bilgisayar<br>• Kâğıt<br>• Kalem<br>• Cetvel   |

dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.24’te verilmiştir.

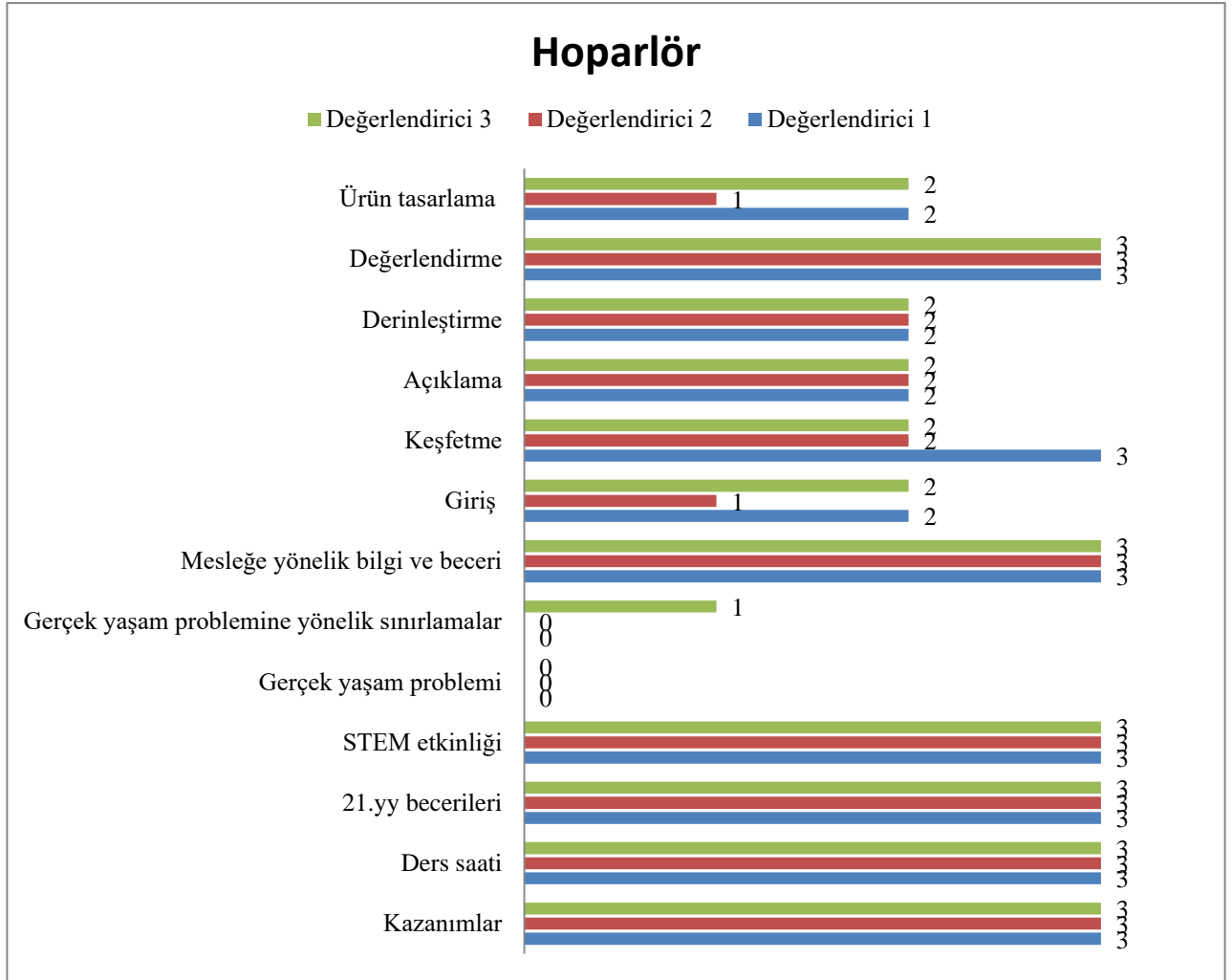
#### Şekil 4.24: Hava Durumu Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

Şekil 4.24 hava durumu ders planını tasarlayan öğretmen adayının ürün tasarlama bölümü incelendiğinde direkt ürün tasarlama faaliyetine geçildiği gözükmemektedir. Bu bölümde öğretmen adayından gerçek yaşam probleminde çözüm getiren özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanacak şekilde plan yapması beklenmektedir. Tasarlanacak ürünün için değerlendiricilerin de belirttiği gibi kısmen özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanacaktır. Bu nedenle tasarlanan planın ürün tasarlama bölümü için az yeterli olduğu söylenebilir.

Hava durumu ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü 1.00 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .885 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .885 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .923 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun çok yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.13 Hoparlör Ders Planına Ait Bulgular(MÖA13)

Tablo 4.13: Hoparlör Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .649                |
| D1*D3    | .752                |
| D2*D3    | .658                |
| D1*D2*D3 | .682                |

Tablo 4.13. incelendiğinde hoparlör ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun

kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). P21 çerçevesindeki dört gruptan en az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği tasarlanmıştır (21.yy becerileri). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik) yer verilmiştir. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planında kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu kategorisinde puan verenlerin üçü de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Hava durumu ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı dokümanı (Ek 9) incelendiğinde gerçek yaşam problemine yer verilen tanıtıcı bir senaryo hazırlamadığı görülmektedir. Bu nedenle öğretmen adayının hazırladığı ders planının gerçek yaşam teması yetersiz olduğu söylenebilir. Gerçek yaşam problemi ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” ve bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. “Yetersiz” kategorisinde puan veren değerlendiriciler (D1&D2) gerekçelerinde ders planında gerçek yaşam problemine verilmediğini vurgulamışlardır. “Az yeterli” kategorisinde puanlama yapan D3 gerçekçe olarak gerçek yaşam problemi verilmediğini fakat tasarlatılacak ürün için gerekli malzemelere yer verildiğini belirtmiştir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş temasına iki değerlendirici “yeterli”, bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme temasına iki değerlendirici “yeterli”, bir değerlendirici “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama ve derinleştirme temalarına üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Son olarak değerlendirme temasına üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.


Giriş temasına “yeterli” kategorisinde puan veren D1 ve D3’ün gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir:

“Giriş aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ile ilgili uyarıcı hazırlanmıştır. Öğrencilerde ilgi-merak uyandırma ile ilgili uyarıcılar yetersizdir.” (D1)

“Ön bilgileri değerlendiren ve aktif katılmaları sağlayan uyarıcılara yer verilmiş fakat; ilgi merak uyandıracak görseller yetersizdir” (D3)

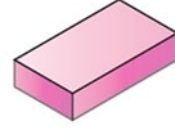
Hopalör ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.25’te verilmiştir.

**GİRİŞ:**



Dikdörtgenler prizmasının açılmış hâli

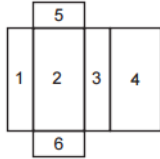
**DİKDÖRTGEN PRİZMA**



8 köşesi vardır.  
12 ayrıtı vardır.  
6 yüzü vardır.

Bu aşamada öğrencilere yukarıdaki görseller gösterilir. Öğrencilere neler gördüklerini, dikdörtgenler prizmasının tabanının veya yan yüzlerinin nasıl olduğu, neyden oluştuğu sorulur, kendilerince cevap vermeleri istenir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler dikdörtgenler prizması ile ilgili fikir sahibi olmuş olur ve konuyla ilgili düşünmüş olurlar.

**ETKİNLİK1:**



Yukarıda bir dikdörtgenler prizmasının açılımını verilmiştir. Bu prizma kapatıldığında numaralı yüzlerden hangileri birbirine paralel olur?

Dikdörtgen prizmalar hakkında bilgi verildikten sonra öğrencilerden bu soruyu çözmeleri istenir. Öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlıgısı yaşamasının önüne geçilmiş olur.

Şekil 4.25: Hopalör Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.25 hoparlör ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu giriş bölümü incelendiğinde değerlendiricilerin de açıklamalarında belirttiği gibi öğrencilerin ön bilgileri değerlendiren uyarıcılara yer verilmiştir. Öğrencilerin dikkatini çekecek uyarıcıların ise yetersiz olduğu gözükmemektedir. Bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planını; öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirdiği ve öğrencilerin aktif katılımını sağladığı için yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama teması incelendiğinde iki değerlendiricinin (D1&D3) “yeterli” bir değerlendiricinin (D2) “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. “Yeterli” kategorisinde puan veren D1 ve D3’ün gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir:

*“Öğrencilerin gerçek yaşam problemlerine çözüm gerektiren problem durumu sunulmamıştır, dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D1)*

*“Özgün değil; fakat dayanıklı bir ürün tasarlanmıştır.” (D3)*

Hoparlör ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.26’da verilmiştir.

|  |   |
|--|---|
| <b>AMAÇ:</b>   | Öğrenciye dikdörtgenler prizması- ses konularıyla ilgili kazanımları aktarmak   |
| <b>Ne biliyoruz?</b><br>Dikdörtgen prizmanın açınımını, kapalı halini ve hacmini biliyoruz.<br>Ses, sesin oluşumu ve yayılması kavramlarını biliyoruz. | <b>Bilinmesi gereken kavramlar:</b><br><b>Dikdörtgenler Prizması:</b> Tüm yüzleri dikdörtgen şeklinde olan prizmalara dikdörtgenler prizması denir. Dikdörtgenler prizmasının karşılıklı yüzleri birbirine eş ve paraleldir. Karşılıklı ayrıtları da birbirine paralel ve karşılıklı ayrıtlarının uzunlukları birbirine eşittir.<br><b>Ses:</b> Ses, canlıların işitme organları tarafından algılanabilen periyodik basınç değişimleridir. Fiziksel boyutta ses, katı sıvı veya gaz ortamlarda oluşan basit bir mekanik düzensizliktir. Bir maddedeki moleküllerin titreşmesi sonucunda oluşur. Ses bir enerji türüdür. Ses titreşimle oluşur, titreşimi enerjiye dönüştürür. |
| Hoparlör yapımı için gerekli malzemeleri araştırır.  | <b>Gerekli olan malzemeler:</b><br>-1 adet karton kutu<br>-5-10 adet karton bardak<br>-Makas<br>-Yapıştırıcı  |
| <b>Yapım aşamaları:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öncelikle karton kutu dikdörtgenler prizması haline getirilir.</li> <li>• Daha sonra kartonun kutuda yerleştirilecek bardak sayısı kadar yuvarlak şeklinde delikler kesilir.</li> <li>• Sonra bardakların alt kısmı da kesilir.</li> <li>• Karton kutuda oluşturulan deliklere, bardakların büyük ağzı dışarı bakacak şekilde yerleştirilir.</li> <li>• Yerleştirilen bardakların düşmemesi veya boşluk oluşumaması için (boşluk olursa tam hoparlör olmaz ve ses dışarı iyi yansımaz) yapıştırıcıyla sağlamlaştırılır.</li> </ul>   |

Şekil 4.26: Hoparlör Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

Şekil 4.26 hoparlör ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının ürün tasarlama bölümü incelendiğinde gerçek yaşam problem senaryosu hazırlanmadığı; öğretmen adayının direkt ürün tasarlama aşamasına geçtiği gözükmektedir. Tasarlanacak olan ürün için değerlendiricilerin de belirttiği gibi özgün değil fakat dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır. Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının ürün tasarlama bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

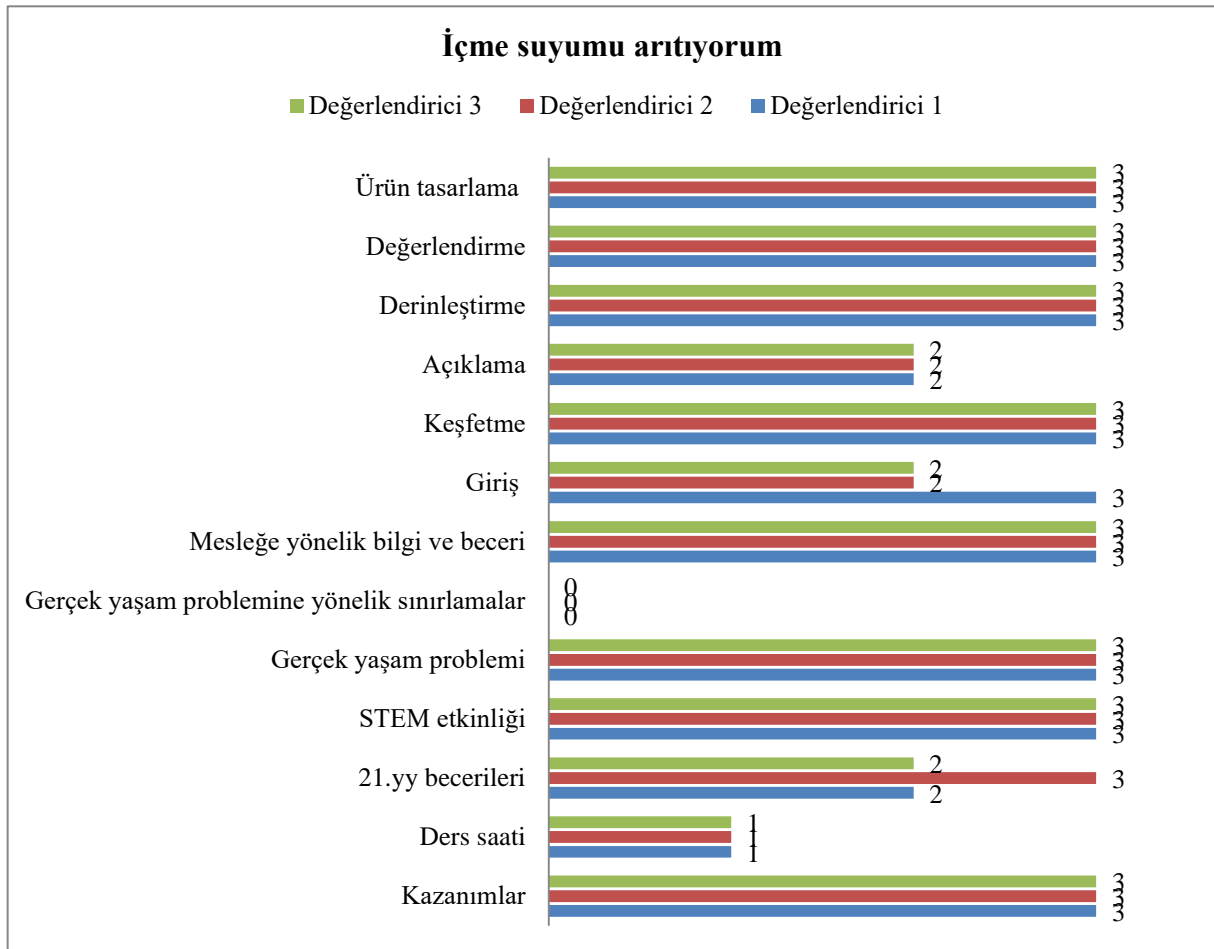
Hoparlör ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .649 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3



arasındaki uyum gücü  $.752 [0.61 < \kappa < 0.80]$  olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü  $.658 [0.61 < \kappa < 0.80]$  olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde  $.682 [0.61 < \kappa < 0.80]$  değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.14 İçme Suyumu Arıtıyorum Ders planına Ait Bulgular (MÖA14)

Tablo 4.14: İçme Suyumu Arıtıyorum Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .683                |
| D1*D3    | .854                |
| D2*D3    | .854                |
| D1*D2*D3 | .799                |

Tablo 4.14. incelendiğinde içme suyum arıtıyorum ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, keşfetme, derinleştirme, değerlendirme ve ürün tasarlama temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan disiplin ile ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (keşfetme). Derinleştirme aşamasında, STEM disiplinlerine ilişkin kazanımlar, transdisipliner yaklaşıma göre ilişkilendirilmiştir (derinleştirme). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm getiren, tamamen özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır (ürün tasarlama). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, keşfetme, derinleştirme ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Ders saati teması incelendiğinde üç değerlendirici de “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Verdikleri puanlara ilişkin gerekçeleri incelendiğinde üç değerlendirici de önerilen sürenin ana dersin kazanımları için kısmen yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

İçme suyum arıtıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ana dersin kazanımları ve önerilen ders saatine ile ilgili kısmı Şekil 4.27’de verilmiştir.

| Alanlar   | Ders saati  | 4-5                        |
|-----------|---|----------------------------|
| MATEMATİK | Sınıf   | 7                          |
|           | Öğrenme Alanı   | Sayılar ve İşlemler        |
|           | Alt Öğrenme Alanı   | Oran ve Orantı<br>Yüzdeler |
|           | Kazanımlar  |                            |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ M.7.1.5.1. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.</li> <li>✚ M.7.1.5.2. Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.</li> <li>✚ M.7.1.5.4. Yüzde ile ilgili problemleri çözer.</li> <li>✚ M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.</li> <li>✚ M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.</li> <li>✚ M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.</li> </ul> |                            |

#### Şekil 4.27: İçme Suyumu Arıtıyorum Ders Planına Ait Kazanımlar Bölümü

Şekil 4.27 içme suyunu arıtıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu kazanımlar bölümü incelendiğinde çok fazla kazanım olduğu gözükmemektedir. MEB (2020-2021) 7.sınıf ünitelendirilmiş matematik yıllık planı incelendiğinde sadece “yüzde problemi çözer” kazanımı için 5 ders saati ayrılmıştır. Bu nedenle öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının kazanımlar için önerilen sürenin kısmen yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlama yapmışlardır. Üç değerlendirici de aynı açıklamada bulunmuşlardır açıklama aşağıda aynen verilmiştir:

*“Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özellikleri içeren sınırlamalar hazırlanmamıştır.”* (D1, D2, D3)

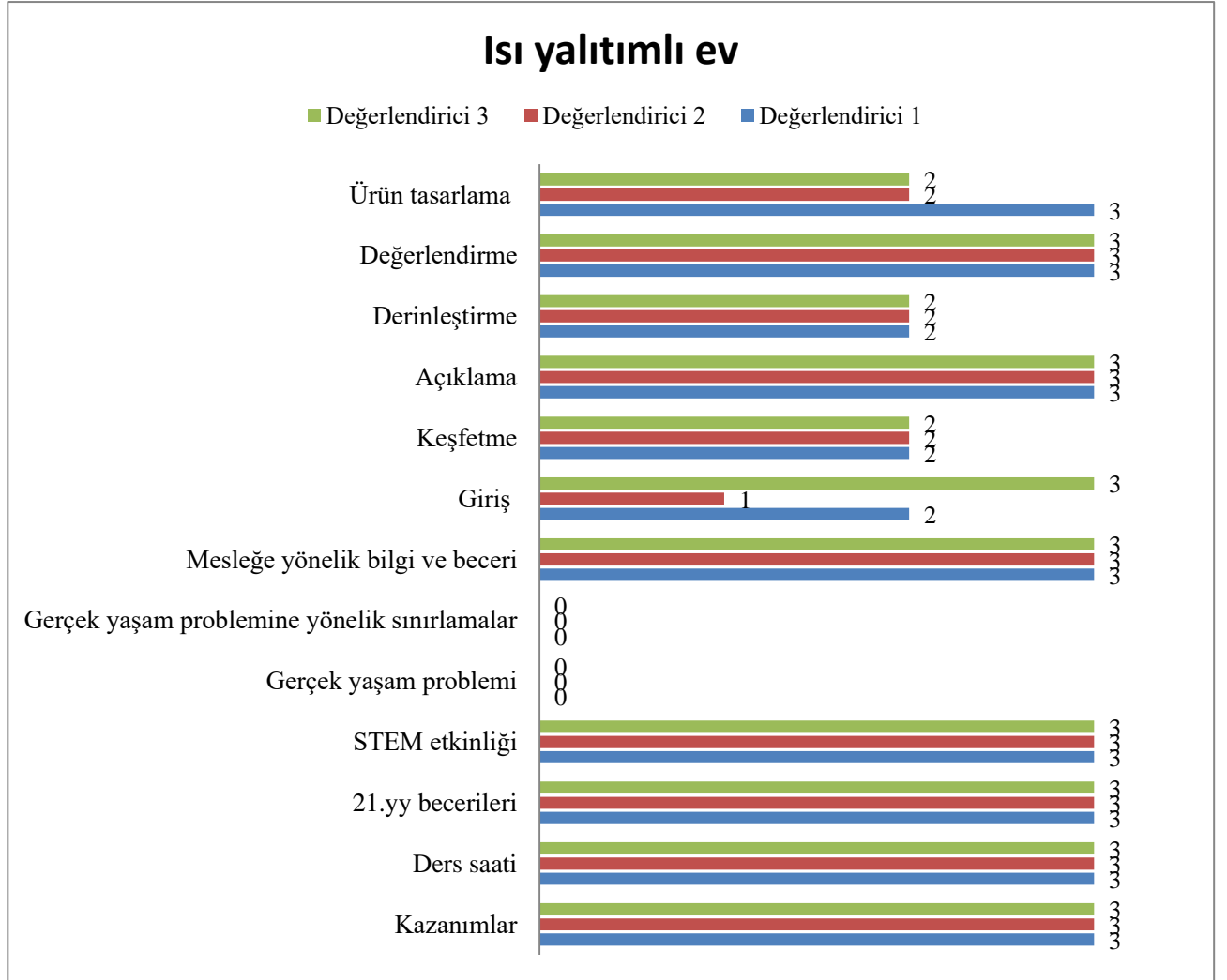
Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş temasına iki değerlendirici “yeterli”, bir değerlendirici “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme, derinleştirme ve değerlendirme temalarında üç değerlendirici de “çok yeterli” temalarında puanlamışlardır. Açıklama temasına ise üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli temaları kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

İçme suyunu arıtıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .683 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .854 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .854 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu

görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .799 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.15 Isı Yalıtımlı Ev Ders Planına Ait Bulgular (MÖA15)

Tablo 4.15: Isı Yalıtımlı Ev Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|       | <b>Kappa Değeri</b> |
|-------|---------------------|
| D1*D2 | .740                |
| D1*D3 | .717                |
| D2*D3 | .870                |

Tablo 4.15. incelendiğinde ısı yalıtımlı ev ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, açıklama ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplin ile ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). P21 çerçevesindeki dört gruptan en az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği tasarlanmıştır (21.yy becerileri). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (Mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. STEM projesini tamamlamak için ana dersin kazanımlarıyla ilişkili olan gerekli (ders kitabı doğrultusunda) kavram ve tanımları içerir (açıklama). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, açıklama ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puan vermiştir. Bu kategoride puan veren üç değerlendirici de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına üç değerlendirici yine “yetersiz” kategorisinde puan vermişlerdir. Benzer şekilde değerlendiriciler gerekçelerinde de gerçek yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş temasına bir değerlendirici “az yeterli”, bir değerlendirici “yeterli” ve bir değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme ve derinleştirme kategorisinde üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama ve değerlendirme kategorilerinde ise üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu

bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli temaları kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Giriş teması “çok yeterli” kategorisinde puan veren D3’ün açıklaması aşağıda aynen verilmiştir:

“Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandıran uyarıcılara kavram karikatürü ile destekleyerek yer verilmiştir.” (D3)

“Yeterli” kategorisinde puan veren D1’in açıklaması ise şu şekildedir:

“Giriş aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, ilgi-merak uyandırma ile ilgili uyarıcı hazırlanmıştır. Öğrencilerde öğrencinin aktif olmalarını sağlama ile ilgili uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D1)

“Az yeterli” kategorisinde puan veren D2’nin açıklaması ise aşağıda aynen verilmiştir:

“Dikkat çekmeyi sağlayacak uyarıcı hazırlanmamıştır. Öğrencinin aktif olmasını sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)

Isı yalıtımlı ev ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.28’de verilmiştir.

GİRİŞ: Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini yoklayarak alanın ne olduğunu sorar sınıf içinde her öğrenciye söz hakkı vererek tartışılır. Daha sonra öğretmen öğrencilere akıllı tahtadan dijital kavram karikatürünü gösterir.

Çocuklar tahtadaki bilgilerden yararlanarak alanı  $100\text{m}^2$  olan bir karenin bir kenarı kaç metredir?

Alan ölçme temel birimi metrekaredir ve " $\text{m}^2$ " ile gösterilir. Bir kenarı  $1\text{m}$  olan karenin alanı " $1\text{m}^2$ " dir. Alan=  $1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^2$

Karenin alanı  $100\text{m}^2$  olduğuna göre  $10\text{m} \times 10\text{m} = 100$  o halde karenin bir kenarının uzunluğu  $10$  metredir.

Karenin alanı karenin kenarlarının toplamı olduğuna göre  $4 \times 25 = 100$  o halde bir kenarı  $25$  metredir.

Hasan

Zehra

#### Şekil 4.28: Isı Yalıtımlı Ev Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.28 ısı yalıtımlı ev ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu giriş bölümü incelendiğinde öğrencilerin ön öğrenmelerini değerlendirmek için soru sorulmuş, öğrencilerin dikkatini çekmek ve öğrencilerin aktif katılımını sağlamak amacıyla kavram karikatürü hazırlanmıştır. Bu nedenle ısı yalıtımlı ev ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının giriş bölümü için çok yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama kategorisinde iki değerlendirici “yeterli” bir değerlendirici “çok yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır. “Yeterli” kategorisinde puanlama yapan D2 ve D3 ‘ün açıklamaları şu şekildedir:

*“Gerçek yaşam problemine çözüm getiren, özgün bir ürün tasarlanması planlanmamıştır. Ürünün dayanıklı olması planlanmıştır.” (D2)*

*“Özgün değil fakat; dayanıklı bir ürün tasarlanmıştır.” (D3)*

Isı yalıtımlı ev ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.29’da verilmiştir.

|  |  |
|--|--|
| <p>Öğrencilerden temin edilen malzemeleri kullanarak kartondan yaptıkları ev maketinde yalıtım sağlayıp ekonomik ev üretmeleri istenmektedir. Öğrencilerin görevi ısı kaybının en az olduğu, yalıtımın en iyi yapıldığı evi tasarlamaktır. Öğrenciler yalıtımın en iyi olduğu ev ile farklı sıcaklıklarda sıvıların sıcaklık değişimlerini gözlemleyeceklerdir.</p>  |  |
| <p><b>Etkinlik:</b> Isı Yalıtımlı Ev Yapıyorum</p>   |  |
| <p><b>Amaç:</b> Öğrencilere ısı yalıtımlı ev tasarlatmak, böylece ısı yalıtımın önemini kavratmak</p>  |  |
| <p><b>Ne Biliyoruz?</b></p> <p><b>Isı Yalıtım:</b> Sıcak ya da soğuk havanın ısı köprüleri vasıtası ile komutların içine girmesini ya da çıkmasını engellemek adına yapılan işlemlerdir. Sürekli artan enerji faturaları ısınma için ayrılan bütçeleri de arttırmaktadır.</p>  | <p><b>Bilinmesi Gereken Kavramlar</b></p> <p><b>İzolasyon:</b> Bir nesnenin ya da bir yerin çevresi ile her türlü terke ya da özdek alışverişini ya da etkileşimini engelleme işlemi.</p>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maket ev yapım aşamalarının araştırılması</li> <li>2. Isı yalıtımı ile ilgili bilgilerin toplanması</li> <li>3. Toplanan veriler ışığında tasarlanacak olan maket evin çizilmesi</li> <li>4. Maket evin tasarlanması</li> <li>5. Isı yalıtımlı evin ısı iletkenliğinin denemesi ve gözden geçirilmesi</li> <li>6. Isı yalıtımlı maket evin yeniden düzenlenmesi</li> </ol> | <p><b>Gerekli Olan Materyaller</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karton</li> <li>• Makas</li> <li>• Yapıştırıcı</li> <li>• Cetvel</li> <li>• Strafor</li> <li>• Alüminyum folyo</li> <li>• Cam yünü</li> <li>• Taş yünü</li> <li>• Köpük</li> <li>• Pamuk</li> <li>• Termometre</li> <li>• Su ve sıvı ısıtıcı</li> <li>• Kronometre</li> <li>• Beher</li> </ul> |

Şekil 4.29: Isı Yalıtımlı Ev Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

Şekil 4.29 ısı yalıtımlı ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ürün tasarlama bölümü incelendiğinde gerçek yaşam problemi içeren bir senaryo yok fakat ısı yalıtımı iyi olan ekonomik bir ev modeli tasarımlarını istendiği için bir soru kökü olmasa da orada bir gerçek yaşam probleminden bahsedilebilir. Tasarlanacak ürün için değerlendiricilerin de belirttiği gibi özgün değil fakat dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır. Bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının ürün tasarlama bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

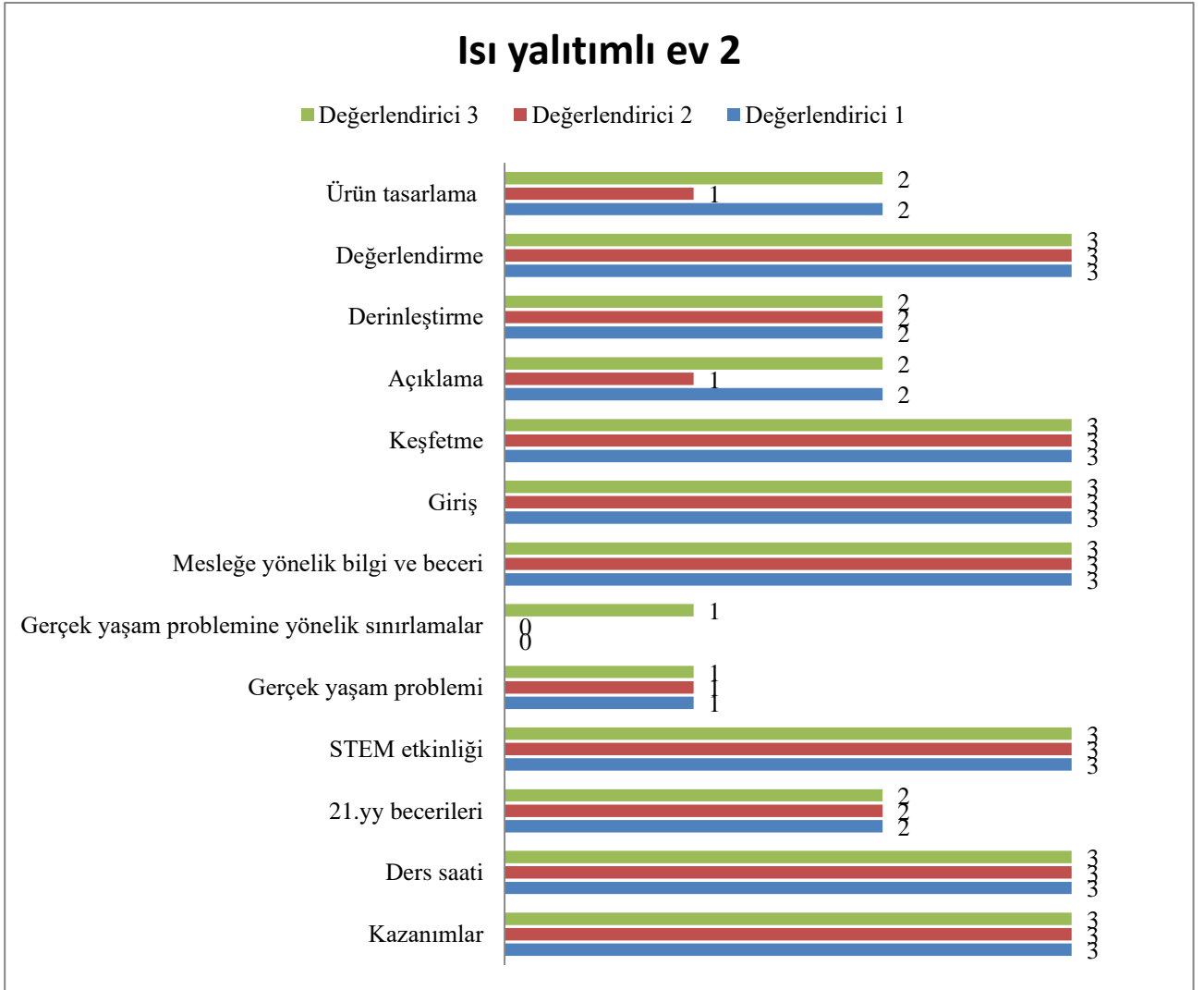
Isı yalıtımlı ev ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .740 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .717 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli



düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .870 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .777 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.16 Isı Yalıtımlı Ev 2 Ders Planına Ait Bulgular (MÖA16)

Tablo 4.16: Isı Yalıtımlı Ev 2 Ders Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



#### Kappa Değeri

|       |      |
|-------|------|
| D1*D2 | .759 |
| D1*D3 | .873 |

|          |      |
|----------|------|
| D2*D3    | .632 |
| D1*D2*D3 | .751 |

Tablo 4.16 incelendiğinde ısı yalıtımlı ev 2 ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş, keşfetme ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). Öğrencilerin aktif olduğu, sağlayan öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (giriş). Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (keşfetme). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planında kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş, keşfetme ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi teması incelendiğinde üç değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Verdikleri puanlara ilişkin değerlendiriciler gerekçelerinde sadece açık uçlu birden fazla çözümü olan gerçek yaşam problemi hazırladığını belirtmişlerdir. Isı yalıtımlı ev 2 ders planı incelendiğinde öğretmen adayının tasarlamış olduğu gerçek yaşam problemi aşağıda aynen verilmiştir:

*“Konya’da üretim yapan bir gıda fabrikası İzmir’e ürün yollayacaktır. Firma ürünlerini birbirine eş olan küp şeklinde kolilere yerleştirmiştir. Bu kolileri de İzmir’e götürmek üzere bir tıra yükleyecektir. Fakat firmanın öncelikle bu tıra kaç koli yükleyebileceğini bilmesi gerekmektedir. Peki, sizce bu tırın kasasına kaç koli sığacağını nasıl bulabiliriz? Lütfen fikirlerinizi belirtiniz.”*

Problem incelendiğinde değerlendiricilerin de belirttiği gibi sadece açık uçlu bir gerçek yaşam problemi hazırlamıştır. 21. yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliğini içeren bir senaryo hazırlanmamıştır. Bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının gerçek yaşam problemi temasının az yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlandırmışlardır. “Yetersiz” kategorisinde puan veren D1 ve D2’nin gerekçeleri şu şekildedir:

*“Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, sınırlamalar hazırlanmamıştır.” (D1)*

*“Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özellikleri içeren sınırlamalar hazırlanmamıştır.” (D2)*

“Az yeterli” kategorisinde puan veren D3’ün açıklaması ise *“Tasarlanan etkinlik için gerekli materyallere yer verilmiştir. Gerçek yaşam problemi için zamani bütçe ve materyaller verilmemiştir.”* şeklindedir.

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar için yetersiz olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmen adayının ders planı incelendiğinde gerçek yaşam problemine yönelik zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller hazırlanmamıştır.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş, keşfetme ve değerlendirme temalarında üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama temasına iki değerlendirici “yeterli” bir değerlendirici ise “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Son olarak derinleştirme temasına üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli temaları kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Isı Yalıtımlı Ev 2 ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin açıklama ile ilgili kısmı Şekil 4.30’da verilmiştir.

#### AÇIKLAMA



- ❖ Bu aşamada öğrencilerin keşfetme bölümünde hazırlamış oldukları farklı boyutlardaki dikdörtgenler prizmaları karşılaştırılır.
- ❖ Farklı boyutlardaki prizmalara verilen bir nesneden kaç tane sığıdığı hesaplanır, not alınır.
- ❖ Öğrenci, dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar ve farklı prizmaların hacimlerini birim küpleri sayarak hesaplar.
- ❖ Bu noktada öğrencilerin hacmi ölçmeye yönelik stratejiler geliştirmesine fırsat verilir. Örneğin birim küpler sayılırken oluşan tabakalarda kaçar tane birim küp olduğuna ve toplam kaç tabaka bulunduğuna dikkat çekilir.
- ❖ Sonuç olarak dikdörtgenler prizmasının hacminin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle keşfetmiş olur.

Şekil 4.30: Isı Yalıtımlı Ev2 Ders Planına Ait Açıklama Bölümü

Şekil 4.30 ısı yalıtımlı ev2 ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu planın açıklama bölümü incelendiğinde ana dersin kazanımıyla ilgili kavram ve tanımlarda eksiklikler vardır. Hacim kavramına yer verilmiş, hacmin tanımı yapılmış fakat hacmi verilen farklı prizmalar oluşturma kazanımına yönelik bir tanım kavram verilmemiştir. Bu nedenle öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının açıklama bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama temasında bir değerlendirici “az yeterli” iki değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır. “Yeterli” kategorisinde puanlama yapan D1 ve D3’ün açıklamaları ise aşağıda aynen verilmiştir.

*“Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm gerektiren problem durumu sunulmamıştır, dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D1)*

*“Dayanıklı bir ürün tasarlanmıştır.” (D3)*

Isı yalıtımlı ev 2 ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dökümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.31.’de verilmiştir.

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Etkinlik:</b> Isı yalıtımlı ev modeli hazırlama</p> <p><b>Görev:</b> fon karton, makas, yapıştırıcı kullanarak hazırlanan dikdörtgenler prizması şeklinde evin hacmine göre içine Strafor Köpük, taş yünü gibi yalıtım malzemeleri yerleştirilir. Bu yalıtım malzemelerinden hangisi daha verimli sonuç verirse o malzeme kullanılır.</p>  |   |
| <p><b>AMAÇ:</b></p>  | <p>Oğrenciye dikdörtgenler prizmasının hacmini yalıtım malzemeleri yerleştirerek hesaplatmak.</p>   |
| <p><b>Ne biliyoruz?</b></p> <p>Prizmaların kenar, köşe, açı ve uzunluk gibi niceliklerinin bulunduğunu biliyoruz.<br/>Dikdörtgenler prizmasının açılımını biliyoruz.<br/>Kati, sıvı ve gazlarda hacminin nasıl hesaplandığını biliyoruz.<br/>Yalıtımın önemini biliyoruz.<br/>Yalıtım için kullanılan malzemeleri biliyoruz.</p>   | <p><b>Bilinmesi gereken kavramlar:</b></p> <p>Dikdörtgenler prizması: Tüm yüzleri dikdörtgen şeklinde olan prizmalara dikdörtgenler prizması denir.<br/>Hacim: bir nesnenin, cismin bütün boyutlarıyla birlikte uzayda ya da bir kap içinde doldurduğu, kapladığı yarıdır.<br/>Taş yünü: Taş yünü, volkanik kayalardan elde edilen bir malzemedir. Bazalt taşlarının yaklaşık 1500 °C'de ısıtılarak eritilmesi sonucunda elyaf elde edilir. Elde edilen bu elyaf, taş yünü ısı yalıtım levhası için ana hammadde olur.</p>  |
| <p>Dikdörtgenler prizması şeklinde bir ev modeli tasarlamak için gerekli malzemeleri araştırılır ve temin edilir.<br/>Dikdörtgenler prizmasının açılımı göz önünde bulundurularak hacim hesaplamaları yapılır.<br/>Yalıtımlı evin hazırlanması için yalıtım malzemeleri özenle yerleştirilir.<br/>Böylece gerekli kazanımlar uygulanmış olur.</p>  | <p><b>Gerekli olan malzemeler:</b></p> <p>XPS Strafor Köpük, taş yünü, fon karton, makas, yapıştırıcı, termometre, beherglas, süreölçer</p>   |
| <p><b>Yapım aşamaları:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. İlk olarak öğretmen sınıfı gruplara ayırır.</li> <li>2. Gruplar oluşturulduktan sonra her grup bilgi edinmek amacıyla yalıtım malzemelerini inceler.</li> <li>3. Öğrenciler, tasarlayacakları ev maketinin hacmi için en az maliyetli ve en güvenilir olan yalıtım malzemesini seçerler.</li> <li>4. Ev maketini dikdörtgenler prizmasına göre hazırlamak için bir açılım çizerler.</li> <li>5. Fon karton, makas yapıştırıcı yardımıyla evin dış iç cepheleri oluşturulur. Yalıtım malzemesi yerleştirileceği için evin çatısı ilk aşamada yapılmaz.</li> <li>6. Öğrenciler istedikleri ölçülerde ev maketini oluşturduktan sonra evin hacmini hesaplarlar. Ve hesaplamalarını not ederler.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Evin hacmi için kullanılacak yalıtım malzemesi miktarı belirlenir. Ve yalıtım malzemeleri evin içine döşenir.</li> <li>8. Bir grup strafor köpük kullanırken diğer grup da taş yünü kullanır.</li> <li>9. Evin tasarımı ve yalıtımı bittikten sonra grupların yalıtım malzemesi ile döşedikleri evlerin içine koymak için 3 beherglasın içine başlangıç sıcaklığı 75 derece aynı miktarda 100 ml su koyulur.</li> <li>10. Her bir yalıtım malzemesi ile döşenmiş olan ev maketlerinin içine her bir beherglas konulur ve 5 dakika aralıklarla termometrelerle ölçülür.</li> <li>11. Bütün gruplar ölçümlerini kendileri yaparlar daha sonra ölçüm sonuçlarını arkadaşları ile paylaşırlar.</li> </ol> <p>Böylece en verimli ve uygun maliyetli yalıtım malzemesinin hangisi olduğu ile ilgili bir sonuca ulaşırlar.</p> |

Şekil 4.31: Isı Yalıtımlı Ev 2 Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

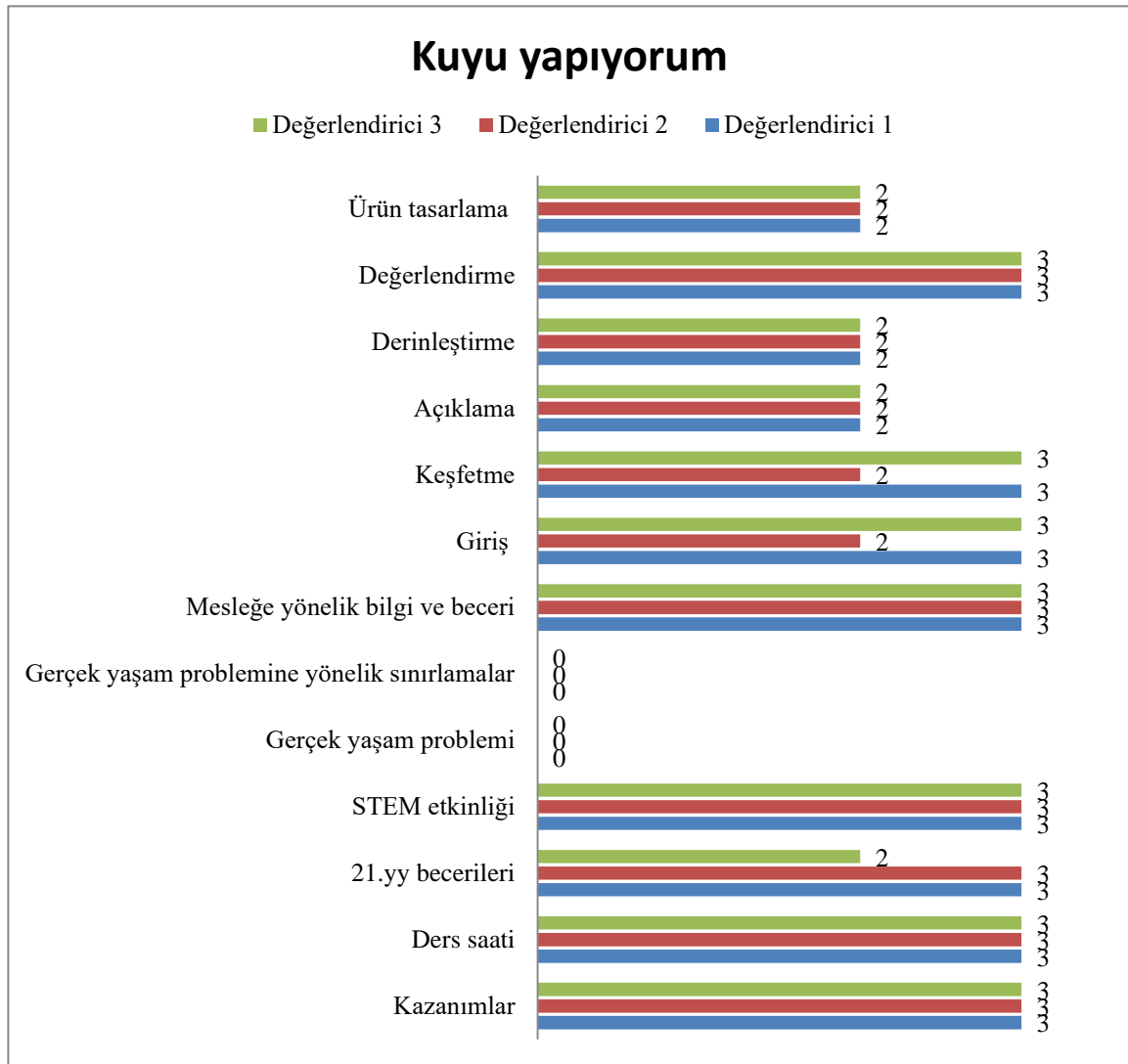
Şekil 4.31 ısı yalıtımlı ev 2 ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının ürün tasarlama bölümü incelendiğinde gerçek yaşam problemi içeren bir senaryoya yer verilmemiştir. Ürün tasarlama kısmına ait bilgiler bulunmaktadır. Tasarlanacak ürün için değerlendiricilerin de belirttiği gibi dayanıklı olmasına yönelik planlandığı için öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının ürün tasarlama bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Isı yalıtımlı ev 2 ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarlamış ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .759 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .873 [ $0.81 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .632

[0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .751 [0.61< $\kappa$ <.080] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koymuştur.

#### 4.1.17 Kuyu Yapıyorum Ders Planına Ait Bulgular (MÖA17)

Tablo 4.17: Kuyu Yapıyorum Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



**Kappa Değeri**

D1\*D2

.745

|          |      |
|----------|------|
| D1*D3    | .866 |
| D2*D3    | .621 |
| D1*D2*D3 | .740 |

Tablo 4.17 incelendiğinde kuyu yapıyorum ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu tema için üç değerlendirici de ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına da üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Benzer şekilde değerlendiriciler gerçek yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır. Kuyu yapıyorum ders planı incelendiğinde gerçek yaşam problemine yer verilmediği ve gerçek yaşam problemine yönelik zaman, bütçe, materyaller hakkında bilgi verilmediği görülmüştür (Ek 10). Bu nedenle öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının gerçek yaşam problemi ve gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar açısından yetersiz olduğu söylenebilir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş ve keşfetme temaları için iki değerlendirici “çok yeterli”, bir değerlendirici ise “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama ve derinleştirme temaları için üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Değerlendirme temasına ise üç değerlendirici de

“çok yeterli karegorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planının 5E öğrenme modeli temaları kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Kuyu yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı

**GİRİŞ:** Öğretmen sınıfa girer. Öğrencilerine selam verir. Akıllı tahta yardımıyla aşağıdaki görseli öğrencilerine sunar.

Aynı zamanda aşağıdaki soruları öğrencilere sorar:

- Hava durumu ile ilgili haberleri izliyor musunuz?
- Solunda (-) olan sayıların diğer sayılardan farkı sizce nedir?
- En soğuk gün hangi gündür?
- Pozitif ve negatif sayıları duyduunuz mu? Duyduysanız nerede duyduunuz?

Bu sorular sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir ve görüşleri alınır.

| TARİH               | Hadise | TAHMİN EDİLEN |           |          |           |                |     |
|---------------------|--------|---------------|-----------|----------|-----------|----------------|-----|
|                     |        | Sıcaklık (°C) |           | Nem (%)  |           | Rüzgar (km/sa) |     |
|                     |        | En Düşük      | En Yüksek | En Düşük | En Yüksek | Yön            | Hız |
| 20 Aralık Çarşamba  |        | 3             | 5         | 83       | 95        |                | 6   |
| 21 Aralık Perşembe  |        | 0             | 6         | 71       | 93        |                | 11  |
| 22 Aralık Cuma      |        | -1            | 5         | 76       | 96        |                | 8   |
| 23 Aralık Cumartesi |        | -3            | 3         | 94       | 96        |                | 9   |
| 24 Aralık Pazar     |        | -4            | 1         | 72       | 89        |                | 8   |

dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.32’de verilmiştir.

#### Şekil 4.32: Kuyu Yapıyorum Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.32 kuyu yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu giriş bölümü incelendiğinde öğrencilerin dikkatini çeken uyarıcılara yer verilmiş, öğrencilerin ön öğrenmelerini değerlendiren sorular sorulmuş, öğrencilere sorular sorarak aktif olması sağlanmıştır. Bu nedenle öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının giriş bölümü için iki değerlendiricinin de belirttiği gibi çok yeterli olduğu söylenebilir.

Kuyu yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı

**KEŞFETME:** : Öğrencilerin dikkati çekilip gerekli motivasyon sağlandıktan sonra öğretmen öğrencileri 3’er kişilik gruplara ayırır. Gruplardan lider seçmeleri istenir. Öğretmen öğrencilerden, doğru cevapları bulmaları için giriş aşamasında sorduğu soruları araştırmalarını ister. Öğrenciler, grup olarak sorulan sorulara kitaplardan, bilgisayardan cevap ararlar. Buldukları cevapları birbirleri ve öğretmenleri ile paylaşırlar. Öğretmen öğrencilere geri dönütlerde bulunup, soruları ve cevapları toplarlar.

Daha sonra öğrenciler aşağıdaki animasyonu izlerler.

Animasyon linki: [https://www.youtube.com/watch?v=JhTSNVW1v\\_Q&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=JhTSNVW1v_Q&t=1s)

dokümanına ilişkin keşfetme ile ilgili kısmı Şekil 4.33’te verilmiştir.



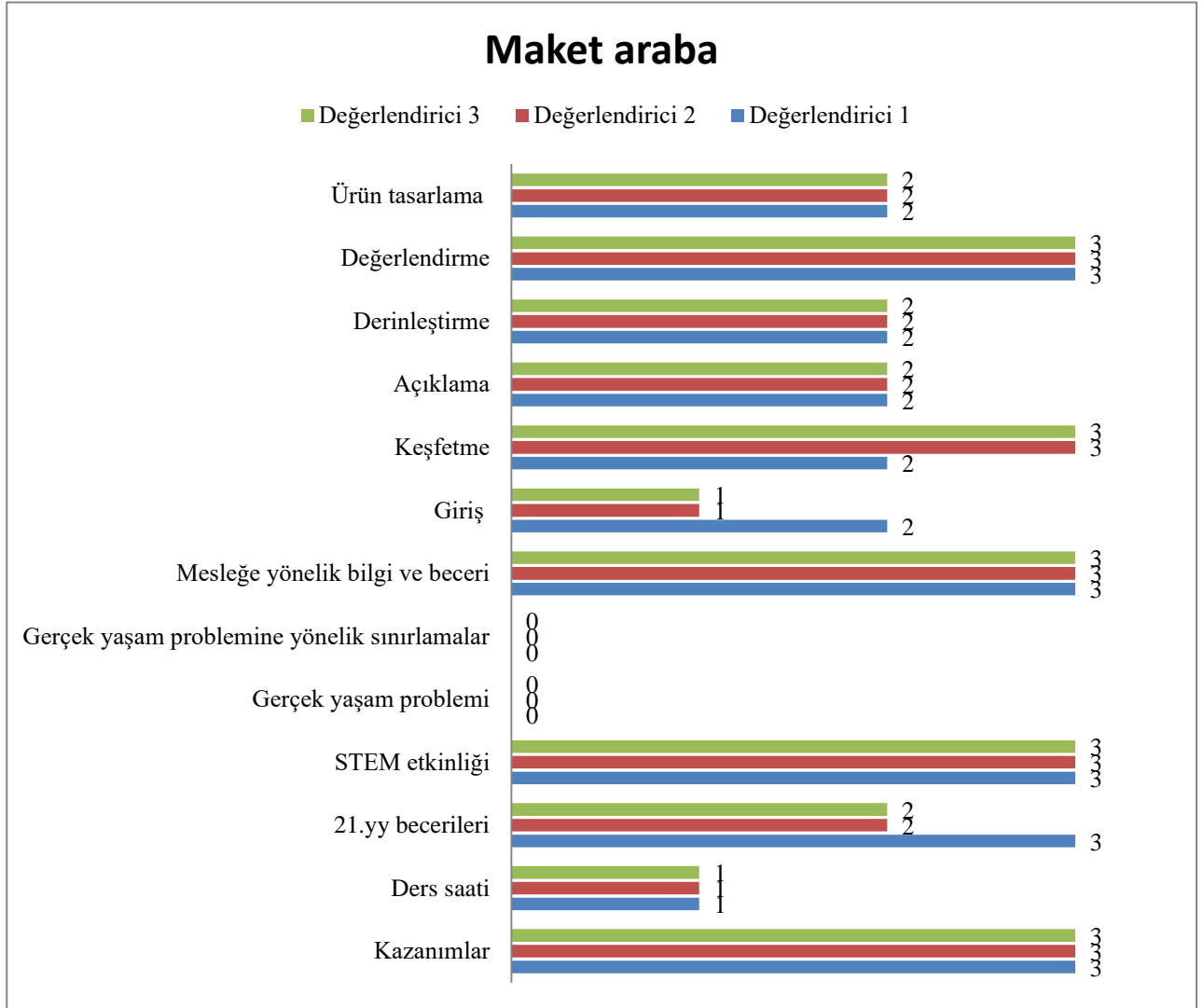
#### Şekil 4.33: Kuyu yapıyorum Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü

Şekil 4.33. kuyu yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının keşfetme bölümü incelendiğinde iki değerlendiricinin de belirttiği gibi çok yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü grup çalışmasına yer vererek iş birlikli öğrenme sağlanmış, öğrencilerin basılı kaynaklardan ve internetten araştırma yaparak aktif olmaları sağlanmış, bulunan bilgileri sınıf içi paylaşım yoluyla tartışmaya açılmıştır.

Kuyu yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .745 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .866 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .621 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .740 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.18 Maket Araba Ders Planına Ait Bulgular (MÖA18)**

Tablo 4.18: Maket Araba Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .669                |
| D1*D3    | .669                |
| D2*D3    | 1.00                |
| D1*D2*D3 | .780                |

Tablo 4.18. incelendiğinde maket araba ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin aktif olduğu öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Ders saati teması incelendiğinde üç değerlendirici de “az yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır. Değerlendiriciler verilen ana dersin kazanımları için önerilen 4-5 ders saatinin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Maket araba yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ana dersin kazanımlarına ile ilgili kısmı Şekil 4.34’te verilmiştir.

|                  |                          |   |
|------------------|--------------------------|---|
| <b>MATEMATİK</b> | <b>Ders Saati</b>        | <b>4-5</b>  |
|                  | <b>Sınıf</b>             | <b>7</b>  |
|                  | <b>Öğrenme Alanı</b>     | <b>Sayılar ve İşlemler</b>  |
|                  | <b>Alt Öğrenme Alanı</b> | <b>Oran ve Orantı</b>   |
|                  | <b>Kazanımlar</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.</li> <li>• Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir</li> <li>• Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder</li> <li>• Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.</li> </ul> |

Şekil 4.34: Maket Araba Yapıyorum Ders Planına Ait Ana Dersin Kazanımları

Şekil 4.34 maket araba yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlanmış olduğu kazanımlar değerlendiricilerin de belirttiği gibi az yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü MEB (2020-2021) 7.sınıf ünitelendirilmiş matematik yıllık plan incelendiğinde sadece “doğru ve ters orantıyla ilgili problem çözer” kazanımı için 5 ders saati ayrılmıştır.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu tema için üç değerlendirici de gerekçelerinde ders planında gerçek

yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına da üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Benzer şekilde değerlendiriciler gerekçelerinde de gerçek yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır. Maket araba yapıyorum ders planı incelendiğinde öğretmen adayının gerçek yaşam problemi içeren tanıtıcı bir senaryo hazırlamadığı ve gerçek yaşam problemine yönelik zaman, bütçe, materyaller hakkında bir sınırlama koymadığı görülmüştür (Ek 11). Bu yüzden öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının gerçek yaşam problemi ve gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar yönünden yetersiz olduğu söylenebilir.

Tasaralanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş teması için iki değerlendirici “az yeterli”, bir değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme temasına iki değerlendirici “çok yeterli” bir değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama ve derinleştirme temalarına üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Değerlendirme temasına ise üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

Giriş temasına. “Az yeterli” kategorisinde puanlama yapan D2 ve D3’ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

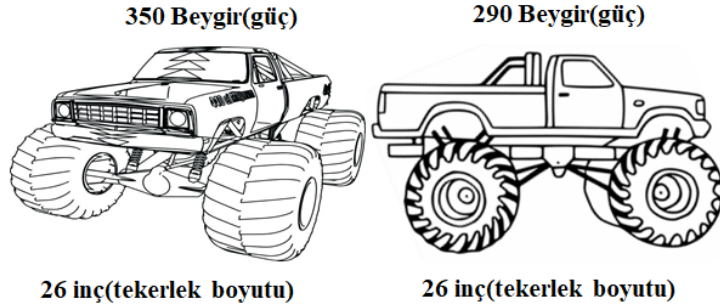
*“Ön bilgileri değerlendiren ve aktif katılımı sağlayan uyarıcılar hazırlanmamıştır.”*  
(D2)

*“Ön bilgilerini değerlendiren uyarıcılara yer verilmemiştir. Aktif katılımı sağlayan uyarıcılar yetersizdir.”* (D3)

Maket araba yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.35’te verilmiştir.

**GİRİŞ:**

- Giriş aşamasında öğrencilere tekerlekleri özdeş, güçleri farklı iki araba gösterilir. Öğrencilere “sizce hangisi güçlüdür?” sorusu yöneltilir. Birkaç örnek de dijital tahtada gösterilerek akıllarında somutlaştırmaları sağlanır. Böylece çocukların da dâhil olduğu dikkat toplayan bir etkinlik yapılmış olur.
- Amaç eski bilgilerini hatırlatmak, eski bilgilerle yeni öğrenecekleri bilgilere giriş yapmaktır.



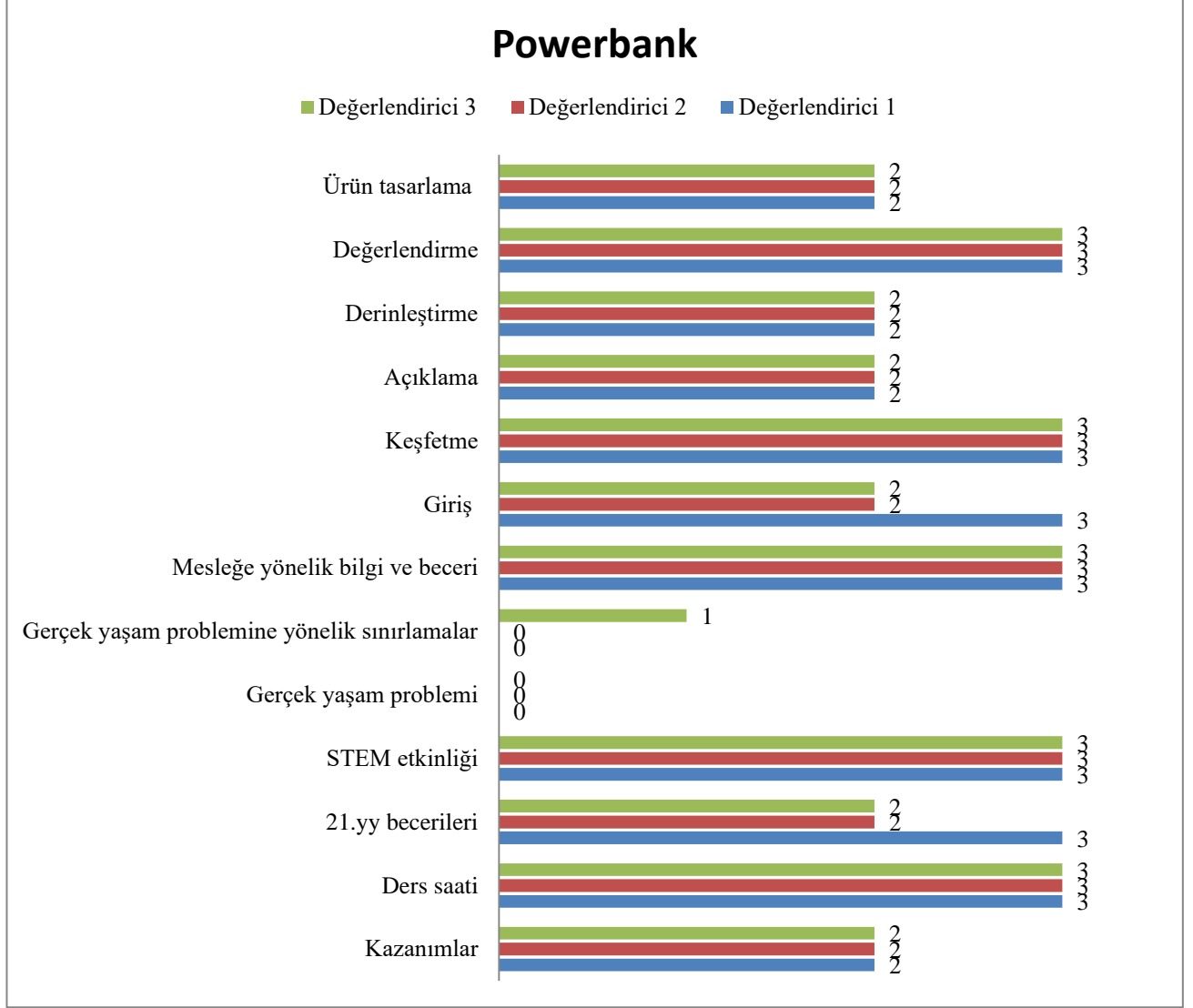
Şekil 4.35: Maket Araba Yapıyorum Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.35 maket araba yapıyorum ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu giriş bölümü değerlendiricilerin de belirttiği gibi az yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmen adayı öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirecek sorulara yer vermemiştir. Ayrıca şekil 4.36. incelendiğinde öğrencileri aktif katılımını sağlayacak uyarıcılar da mevcut değil. Sadece öğrencilerde merak uyandıracak bir görsel mevcuttur. Öğrenciyi düşünmeye sevk edecek görsele yönelik sorular hazırlanmamıştır.

Maket araba ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .669 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .669 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü 1.00 [0.81< $\kappa$ <1.00] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .780 [0.61< $\kappa$ <0.80] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.19 Powerbank Ders Planına Ait Bulgular (MÖA19)

Tablo 4.19: Powerbank Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .755                |
| D1*D3    | .639                |
| D2*D3    | .877                |
| D1*D2*D3 | .754                |

Tablo 4.19 incelendiğinde powerbak ders planına değerlendiricilerin tamamının ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, keşfetme ve değerlendirme

temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planının STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (keşfetme). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, keşfetme ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Değerlendiriciler sıfır puan vermelerinin gerekçelerini ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” ve bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. “Yetersiz” kategorisinde puan veren değerlendiriciler (D1&D2) gerekçe olarak gerçek yaşam problemi verilmediğini belirtmişlerdir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli kapsamında incelendiğinde giriş temasına iki değerlendirici “yeterli”, bir değerlendirici ise “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme ve değerlendirme temalarında üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama ve derinleştirme temalarında ise üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Giriş temasına “yeterli” kategorisinde puan veren D2 ve D3’ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*“Öğrencinin aktif katılımını sağlayacak uyarıcı hazırlanmamıştır.” (D2)*

*“Öğrencinin dikkatini çekecek uyarıcılara yer verilmemiştir.” (D3)*

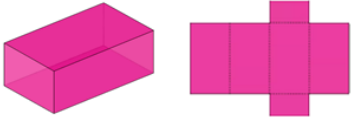
Powerbank ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.36’da verilmiştir.

**GİRİŞ:**

- Giriş aşamasında öğrencilerden günlük hayatta karşılaştıkları eşyalardan hangilerinin dikdörtgenler prizmasına benzettiklerini sınıf ortamında söylemeleri istenir. Birkaç örnek de dijital tahtada öğrencilere gösterilerek akıllarında somutlaştırmaları sağlanır. Böylece çocukların da dahil olduğu dikkat toplayan bir etkinlik yapılmış olur.

Daha sonra görsel açıdan zengin ve göze hitap eden bir şema yardımı ile kolay sorular sorulur, öğrencilerden cevap beklenir. Amaç eski bilgilerini hatırlatmak ve bu eski bilgilerle yeni öğrenecekleri bilgilere giriş yapmaktır.

**Soru)** Aşağıda verilen cismi ve açılımını dikkatlice inceleyelim ve aşağıdaki soruları cevaplandıralım.



Cismin adı: .....

Yüz Sayısı: .....

Köşe Sayısı: .....

Ayrınt Sayısı: .....

Şekil 4.36: Powerbank Ders Planına Ait Giriş Bölümü

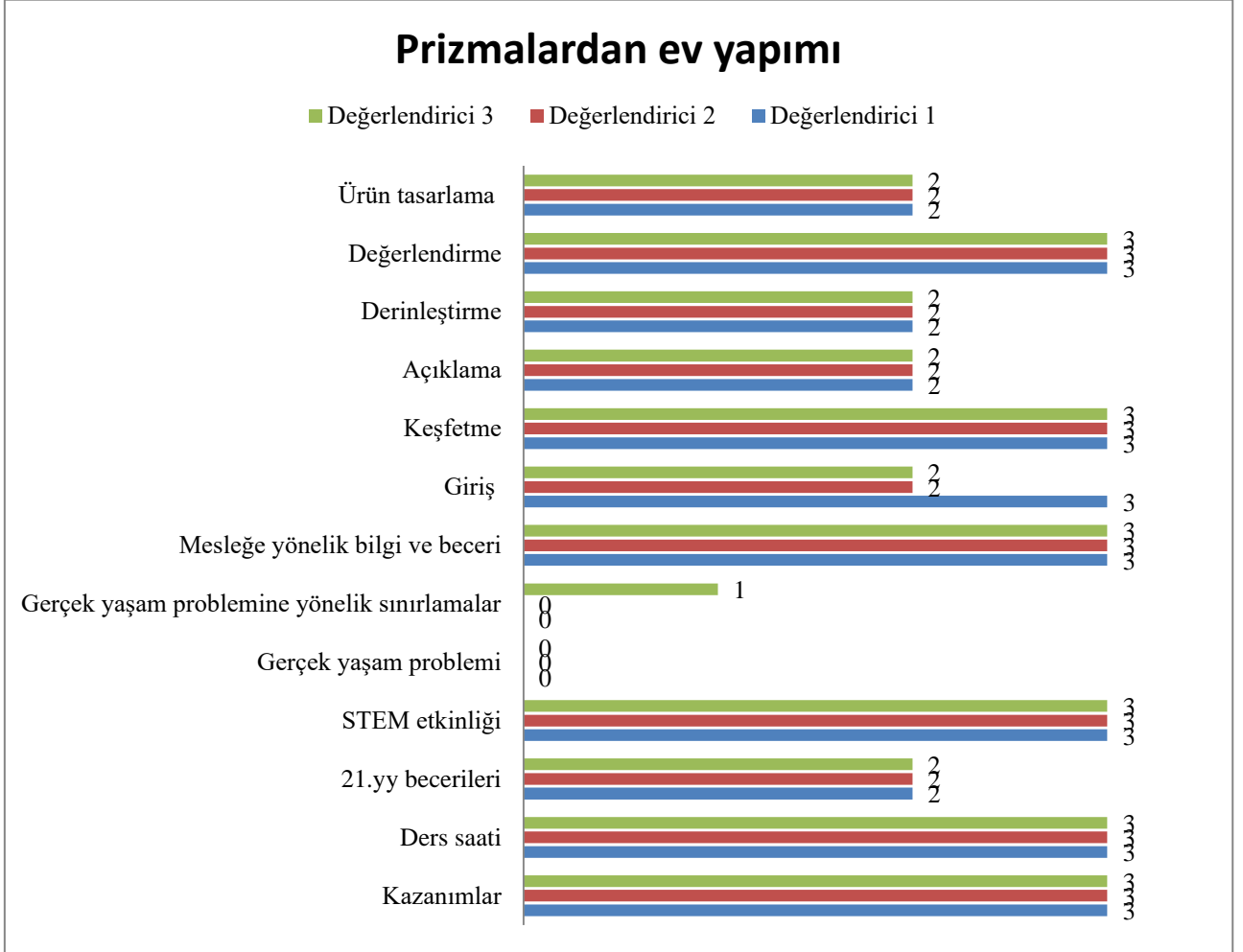
Şekil 4.36 powerbank ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu giriş bölümü için değerlendiricilerin de belirttiği gibi yeterli olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü şekil 4.37 incelendiğinde öğrencilerin ön öğrenmeleri değerlendiren soru sorulmuştur bu soru: “Çevrenizde gördüğünüz eşyalardan hangileri dikdörtgenler prizmasına benzemektedir” gibidir. Öğrenciler de ilgi merak uyandıracak ve aktif katılımını sağlayacak uyarıcılara da yer verilmiştir.

Powerbank ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .755 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .639 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .877 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .754 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.



#### 4.1.20 Prizmalardan Ev Yapımı Ders Planına Ait Bulgular (MÖA20)

Tablo 4.20: Prizmalardan Ev Yapımı Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .874                |
| D1*D3    | .752                |
| D2*D3    | .877                |
| D1*D2*D3 | .834                |

Tablo 4.20 incelendiğinde prizmalardan ev yapımı ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, keşfetme ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri

görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM'i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM'in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). Öğrencinin aktif olmasını sağlayan öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer vermiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (keşfetme). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, ders saati, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, keşfetme ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de "yetersiz" kategorisinde puanlamışlardır. Değerlendiriciler sıfır puan vermelerinin gerekçelerinde ise ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici "yetersiz" ve bir değerlendirici "az yeterli" kategorisinde puan vermişlerdir. "Yetersiz" kategorisinde puan veren değerlendiriciler (D1&D2) gerekçelerinde benzer şekilde gerçek yaşam problemi verilmediğini vurgulamışlardır.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş temasına iki değerlendirici "yeterli", bir değerlendirici ise "çok yeterli" temalarında puanlamışlardır. Keşfetme ve değerlendirme kategorilerine iki değerlendirici de "çok yeterli" kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama ve değerlendirme temalarına ise üç değerlendirici de "yeterli" kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Giriş temasına "yeterli" kategorisinde puan veren D2 ve D3'ün gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir:

*"Dikkat çekme ve merak uyandırmayı içeren uyarıcı hazırlanmamıştır."* (D2)

“Dikkat çekici uyarıcılar yeterli değildir. Öğrencide merak uyandıracak uyarıcılar yetersizdir.” (D3)

Prizmalar kullanarak ev yapımı ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dökümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı Şekil 4.37’de verilmiştir.

**GİRİŞ**

Giriş aşamasında öğrencilere yukarıdaki dijital karikatür gösterilir ve hangi öğrencinin doğru cevap verdiği sorulur. Gelen yanıtla göre öğrencilerin bu derse ilişkin geçmiş öğrenmeleri ve kavram yanılığına sahip olup olmadıkları araştırılmış olur.

**ETKİNLİK1:** Bu aşamada öğretmen öğrencilere kes yapıştır kartlarını dağıtır ve kenar-köşeleri birleştirerek prizmalar inşa etmelerini ister. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler prizmaların açılımlarının nasıl olacağı hakkında fikir sahibi olur.

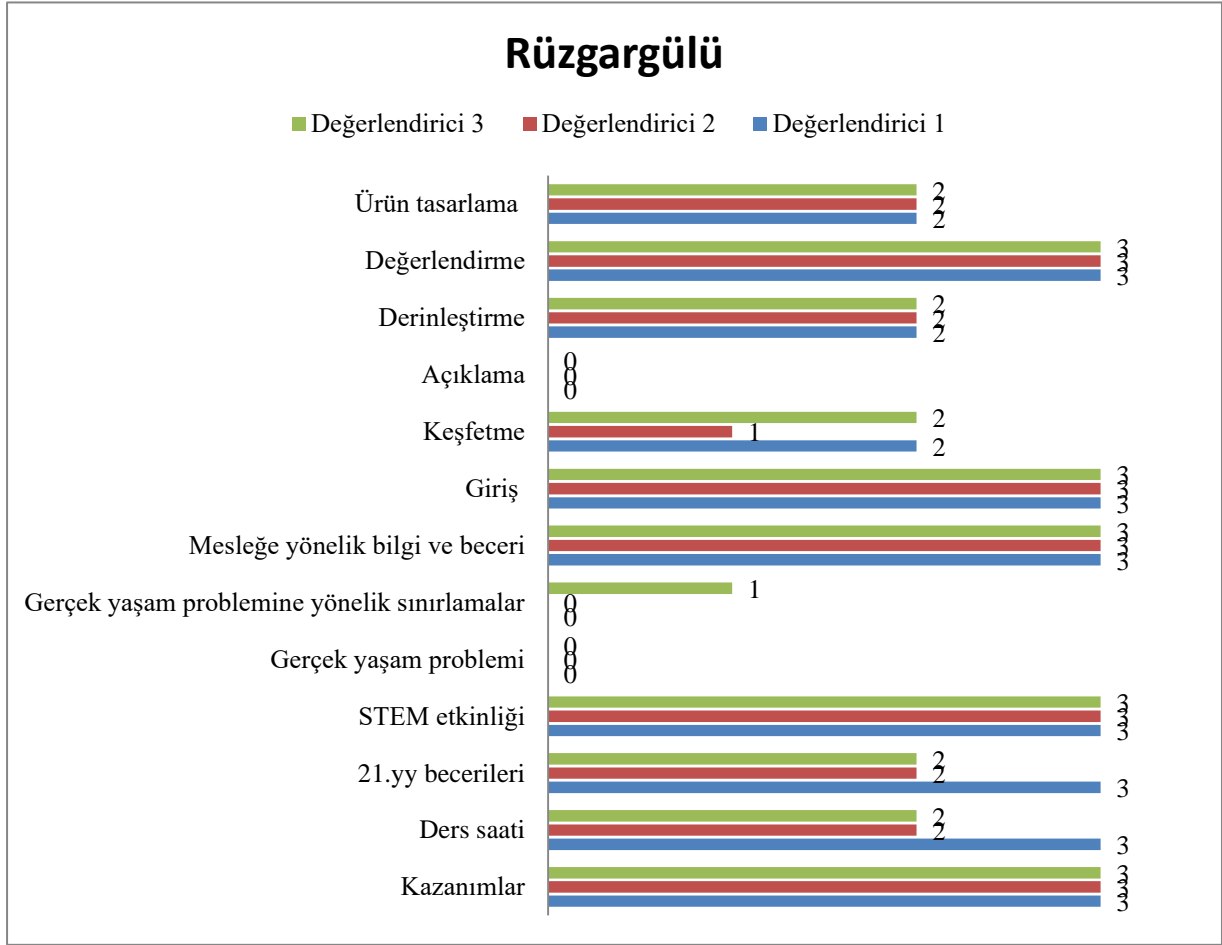
Şekil 4.37: Prizmalar Kullanarak Ev Yapımı Ders Planına Ait Giriş Bölümü

Şekil 4.37 prizmalar kullanarak ev yapımı ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu giriş bölümü incelendiğinde kavram karikatürü hazırlanarak öğrencilerin ön öğrenmeleri değerlendirilmiştir. Kes yapıştır kartları dağıtılarak öğrencilerin aktif olmaları sağlanmış fakat; öğrencide merak uyandıracak öğrenci öğrenmelerini harekete geçirecek bir uyarıcı hazırlanmamıştır. Bu nedenle değerlendiricilerin de belirttiği gibi öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının giriş bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Prizmalardan ev yapımı ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .874 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .752 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .877 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .834 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun çok yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.21 Rüzgargülü Ders Planına Ait Bulgular (MÖA21)**

Tablo 4.21: Rüzgârgülü Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .655                |
| D1*D3    | .655                |
| D2*D3    | .778                |
| D1*D2*D3 | .694                |

Tablo 4.21 incelendiğinde rüzgârgülü ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, matematik) kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği

hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (giriş). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Ders saati teması incelendiğinde bir değerlendirici “çok yeterli” iki değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. “Yeterli” kategorisinde puan veren D2 ve D3’ün açıklamaları aşağıdaki gibidir:

*“Önerilen süre önemli ölçüde yeterlidir.” (D2)*

*“Kazanımlar için önerilen süre önemli ölçüde yeterlidir. 2 ders saati daha olsa daha uygun olur.” (D3)*

Rüzgârgülü ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ana dersin kazanımlarını ve ders saati ile ilgili kısmı Şekil 4.38’de verilmiştir.

| Alanlar   | Ders saati        | 3-4   |
|-----------|-------------------|---|
| MATEMATİK | Sınıf             | 8   |
|           | Öğrenme Alanı     | Geometri ve Ölçme   |
|           | Alt Öğrenme Alanı | Eşlik ve Benzerlik  |
|           | Kazanımlar        | M.8.3.3.1. Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler.<br>M.8.3.3.2. Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.<br>a) Somut modellerle, kareli kâğıtla veya kâğıtları katlayarak yapılacak çalışmalara yer verilir. |

Şekil 4.38: Rüzgârgülü Ders Planına Ait Ana Ders Kazanımları

Şekil 4.38 incelendiğinde rüzgârgülü ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlanmış olduğu kazanımlar bölümü incelendiğinde iki değerlendiricinin de belirttiği gibi yeterli olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü MEB (2020-2021) 8.sınıf ünitelendirilmiş matematik yıllık planı incelendiğinde verilen kazanımlar için 5 ders saati olarak planlanmıştır.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Sıfır puan veren değerlendiriciler gerekçelerinde ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Rüzgârgülü ders planı incelendiğinde gerçek yaşam problemine yönelik tanıtıcı bir senaryo hazırlanmamıştır. Bu nedenle tasarlanan ders plan gerçek yaşam problemi yönünden yetersiz olduğu söylenebilir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” ve bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. “Yetersiz” kategorisinde puan veren değerlendiriciler (D1&D2) gerekçe olarak benzer şekilde ders planında gerçek yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş ve değerlendirme temalarına üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme temasına iki değerlendirici “yeterli” bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama temasına üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Derinleştirme temasına ise üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

Keşfetme temasına “az yeterli” kategorisinde puanlama yapan D2’nin açıklaması aşağıda aynen vermiştir.

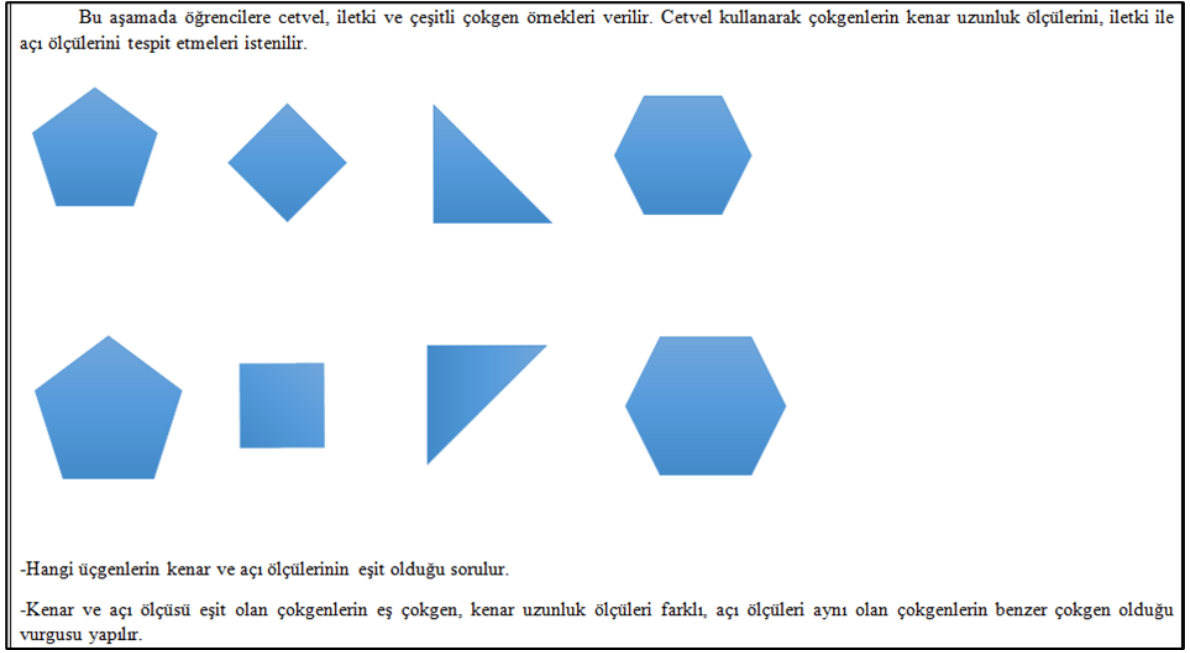
*“İşbirlikli öğrenmeyi destekleyen uyarıcı hazırlanmamıştır. Kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik, ön bilgileri değerlendirmeyi sağlayan uyarıcı hazırlanmamıştır.”* (D2)

“Yeterli” kategorisinde puan veren D1 ve D3’ün açıklamaları ise şu şekildedir:

*“Keşfetme aşamasında öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu uyarıcılar hazırlanmıştır. İşbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özellik yansıtan uyarıcı hazırlanmamıştır.”* (D1)

*“İşbirlikli öğrenmeye yer verilmemiştir. Ön bilgileri değerlendirmeye yönelik uyarıcılara yer verilmemiştir.”* (D3)

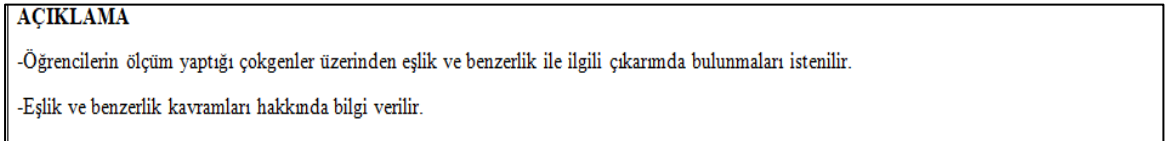
Rüzgârgülü ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin keşfetme ile ilgili kısmı Şekil 4.39’da verilmiştir.



Şekil 4.39: Rüzgârgülü Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü

Şekil 4.39 rüzgârgülü ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu keşfetme bölümü incelendiğinde işbirlikli öğrenmeye yönelik çalışmaya yer verilmemiştir. Fakat öğrencilerin iletki, cetvel kullanılarak hem öğrencinin aktif olması sağlanmış hem de ön öğrenmelerini ölçmeye yönelik çalışma yapılmıştır. Öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının iki değerlendiricinin de belirttiği gibi yeterli olduğu söylenebilir.

Rüzgârgülü ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin açıklama ile ilgili kısmı Şekil 4.40'da verilmiştir.



Şekil 4.40: Rüzgârgülü Ders Planına Ait Açıklama Bölümü

Şekil 4.40 rüzgârgülü ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının açıklama bölümü incelendiğinde keşfetme bölümünde vermiş olduğu şekillerden hangilerinin eş hangilerinin benzer olduğuna yönelik bir çalışma yapılmıştır. Oysaki açıklama bölümünde ana dersin kazanımlarına yönelik kavram ve tanımlar

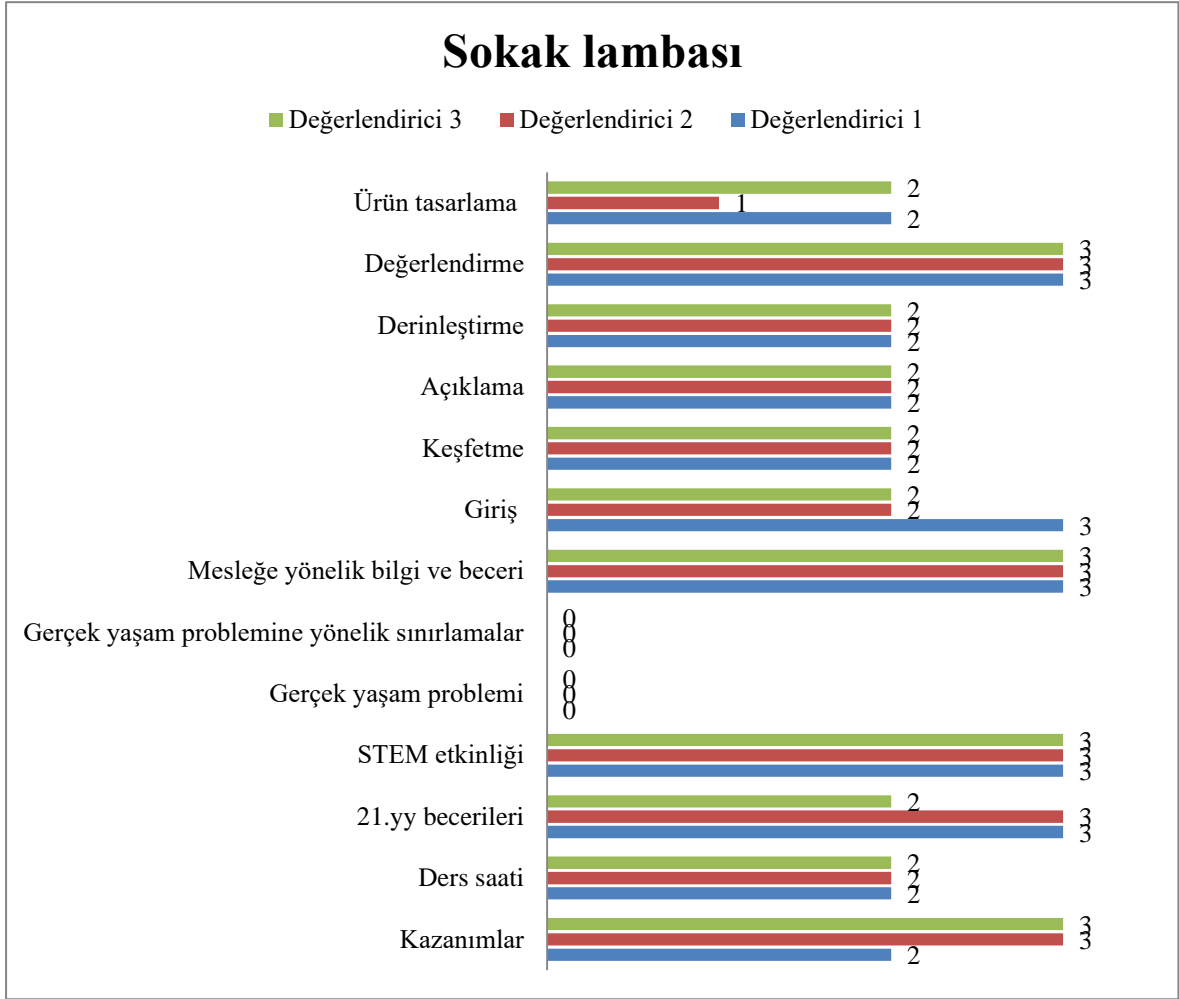


verilmeliydi. Bu nedenle değerlendiricilerin de belirttiği gibi öğretmen adayının tasarladığı ders planının açıklama bölümü için yetersiz olduğu söylenebilir.

Rüzgargülü ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .655 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görölmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .655 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görölmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .778 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görölmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .694 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.22 Sokak Lambası Ders Planına Ait Bulgular (MÖA22)**

Tablo 4.22: Sokak Lambası Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .645                |
| D1*D3    | .621                |
| D2*D3    | .764                |
| D1*D2*D3 | .676                |

Tablo 4.22. incelendiğinde sokak lambası ders planına değerlendiricilerin tamamının STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planının öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri)

yer verilmiştir. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlamıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Kazanımlar teması incelendiğinde bir değerlendirici “yeterli” iki değerlendirici “çok yeterli kategorisinde puanlamışlardır. “Yeterli” kategorisinde puan veren D1’in açıklaması aşağıdaki gibidir:

“Teknoloji kazanımlarına yer verilmemiştir.” (D1)

Sokak lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin kazanımlar ile ilgili kısmı Şekil 4.41’de verilmiştir.

| Alanlar                                 | Ders Saati   | 4-5                                   |
|---|--|---------------------------------------|
| <b>MATEMATİK</b>                        | Sınıf  | 8                                     |
|   | Öğrenme Alanı  | Geometri ve Ölçme                     |
|   | Alt Öğrenme Alanı  | Üçgenler                              |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.</li> <li>• Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.</li> <li>• Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer</li> </ul>  |                                       |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b>                    | KONU ALANI   | Elektrik Devreleri / Fiziksel Olaylar |
|   | ALT KONU ALANI   | Işığın Yayılması / Fiziksel Olaylar   |
|   | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir. Nasıl gösteririz</li> <li>• Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.</li> <li>• Elektrik akımını tanımlar.</li> <li>• Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.</li> <li>• Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.</li> </ul> |                                       |
| <b>TEKNOLOJİ-TASARIM VE MÜHENDİSLİK</b> | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarım planı hazırlar</li> <li>• Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li> <li>• Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder.</li> <li>• Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.</li> <li>• Mühendislik tasarım sürecini kullanarak sokak lambası tasarlar.</li> </ul>  |                                       |

Şekil 4.41: Sokak Lambası Ders Planına Ait Kazanımlar Bölümü

Şekil 4.41. sokak lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının kazanımlar bölümü incelendiğinde matematik fen ve mühendislik ve teknoloji tasarım kazanımları verilmiştir. MEB (2020-2021) 7.sınıf ünitelendirilmiş teknoloji ve tasarım yıllık planı incelendiğinde;

*“Tasarım planı hazırlar”*

*“Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur”*

Kazanımları yer almaktadır. Bu nedenle öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının kazanımlar bölümünün çok yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Sıfır puanı veren üç değerlendirici de ders planında yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına da üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Benzer şekilde değerlendiriciler bu gerekçelerinde de gerçek yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır. Sokak lambası ders planı incelendiğinde öğretmen adayının gerçek yaşam problemi içeren tanıtıcı bir senaryo hazırlamadığı ve gerçek yaşam problemine yönelik zaman, bütçe ve materyaller hakkında sınırlamalara rastlanmamıştır (Ek 13). Bu nedenle öğretmen adayının hazırladığı ders planının gerçek yaşam problemi ve gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar yönünden yetersiz olduğu söylenebilir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş temasına iki değerlendirici “yeterli”, bir değerlendirici ise “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme, açıklama ve derinleştirme temalarında üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Değerlendirme temasında ise üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

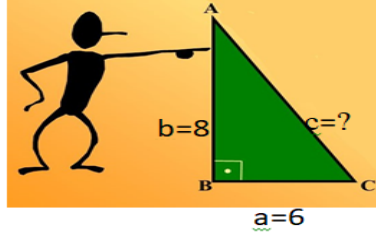
Sokak lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin giriş ile ilgili kısmı 4.42’de verilmiştir.

**GİRİŞ:**

- Giriş aşamasında öğrencilerden günlük hayatta karşılaştıkları eşyalardan hangilerinin üçgene benzettiklerini sınıf ortamında söylemeleri istenir. Birkaç örnek de dijital tahtada öğrencilere gösterilerek akıllarında somutlaştırmaları sağlanır. Böylece çocukların da dahil olduğu dikkat toplayan bir etkinlik yapılmış olur.

Daha sonra görsel açıdan zengin ve göze hitap eden bir şema yardımı ile kolay sorular sorulur, öğrencilerden cevap beklenir. Amaç eski bilgilerini hatırlatmak ve bu eski bilgilerle yeni öğrenecekleri bilgilere giriş yapmaktır.

- En uzun kenar hangi kenardır?
- Yandaki şeklin alanı kaçtır?
- “c” kenarı kaç cm olabilir?



Şekil 4.42: Sokak Lambası Ders Planına Ait Giriş Bölümü


Şekil 4.42 sokak lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının giriş bölümü incelendiğinde öğrencilerin ön öğrenmelerini değerlendiren soru sorular sorulmuş, öğrencilerin aktif olmasını sağlamıştır. Diğer yandan görsel açıdan zengin olan şema yardımı ile denilmiş fakat şema verilmemiştir. Bu nedenle öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının giriş bölümü için yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama teması incelendiğinde bir değerlendirici “az yeterli” iki değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır. “Yeterli” kategorisinde puan veren D1 ve D3’ün açıklamaları aşağıdaki gibidir:

*“Öğrencilerin gerçek yaşam problemine çözüm gerektiren problem durumu sunulmamıştır, dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D1)*

*“Dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır.” (D3)*

Sokak lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.43'te verilmiştir.

|   |  |
|---|--|
| <b>ETKİNLİK: Sokak Lambası</b><br><b>Görev:</b> Geceleri önümüzü görmemize yardımcı olacak bir aydınlatma aracı tasarlıyoruz<br><b>Amaç:</b> Öğrencilere aydınlatma araçlarından biri olan sokak lambası tasarımı yaptırıyoruz.   |  |
| <b>Ne biliyoruz?</b><br>Sokak lambası belli bir yükseklikte elektrik devresi ile çalışan ve etrafımızı aydınlatmak için ışık üreten bir araç-gereçtir.<br>  | <b>Bilinmesi gereken kavramlar:</b><br><b>Devre elemanları:</b> Basit bir elektrik devresi için gerekli elemanlardır.<br><b>Kablo:</b> Elektrik akımını iletmekle kullanılan, üzeri yalıtkan bir maddeyle kaplanmış metal tel.<br><b>Anahtar:</b> Devreyi açıp kapatmaya yarayan araç-gereç.<br><b>Yansıtıcı:</b> Yansıma olayından yararlanarak bir ışık akısının uzaydaki dağılımını değiştirmeye yarayan nesne. |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sokak lambasının araştırılması</li><li>2. Sokak lambası ile ilgili belgelerin toplanması</li><li>3. Toplanan veriler ışığında sokak lambasının çizilmesi</li><li>4. Çizilen sokak lambasının tasarlanması</li><li>5. Sokak lambasının denenmesi ve gözden geçirilmesi</li><li>6. Yeniden dizayn edilmesi</li></ol> | <b>Gerekli olan materyaller:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pil</li><li>• Kablo</li><li>• Açısı ayarlanmış yansıtıcı</li><li>• Belli uzunlukta ve sağlamlıkta çubuk</li><li>• Anahtar</li><li>• Ampul</li></ul>   |

Şekil 4.43: Sokak Lambası Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

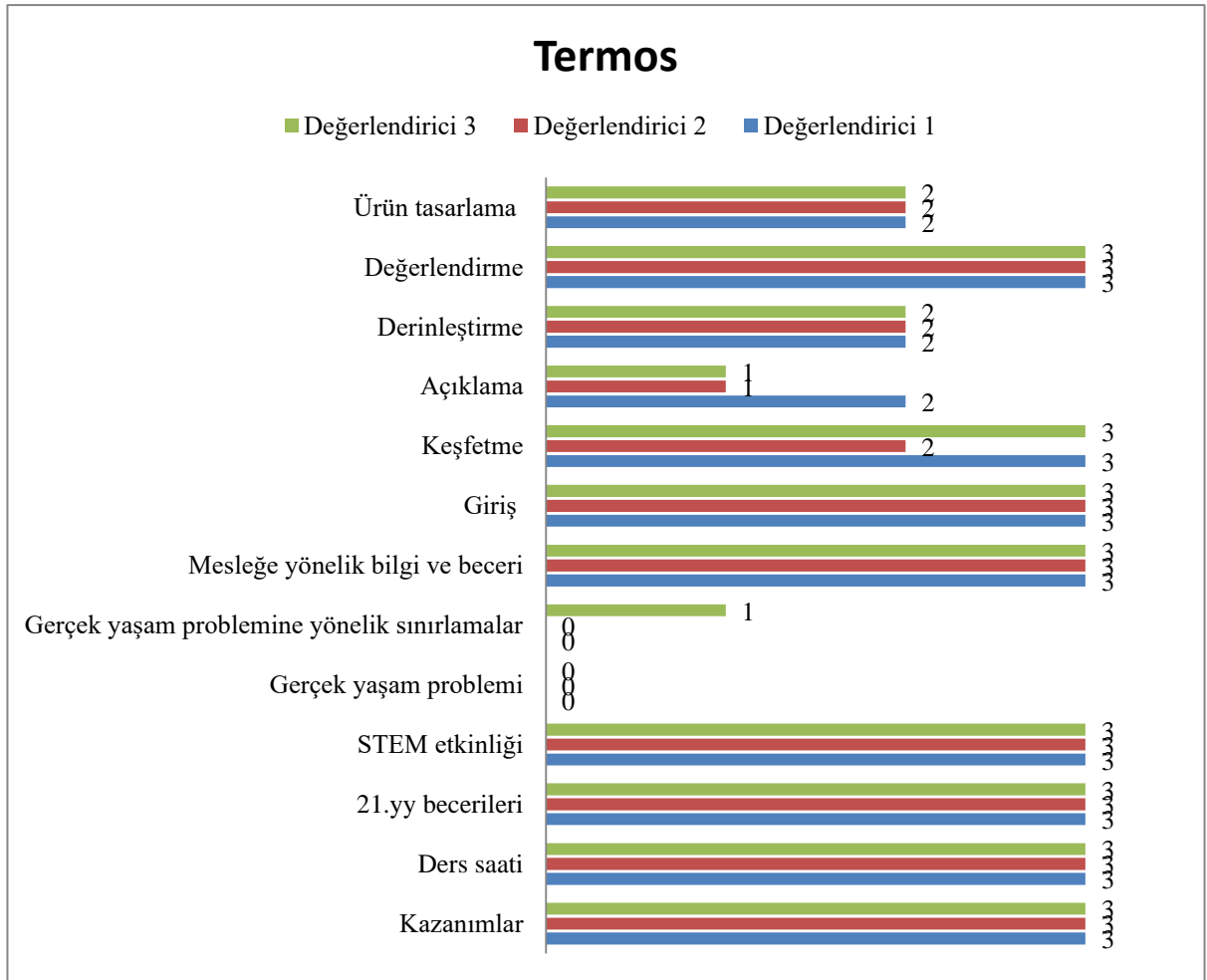
Şekil 4.43 incelendiğinde sokak lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ürün tasarlama bölümü için değerlendirilerin de belirttiği gibi yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmen adayı gerçek yaşam problemi içeren tanıtıcı bir senaryoya yer vermeyip direkt ürün tasarlama aşamasına geçmiştir. Tasarlanacak ürün için özgün değil fakat sağlam bir ürün tasarlanacağı söylenebilir.

Sokak lambası ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .644 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .621 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli

düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .764 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .676 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.23 Termos Ders Planına Ait Bulgular (MÖA23)

Tablo 4.23: Termos Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .740                |
| D1*D3    | .732                |
| D2*D3    | .748                |
| D1*D2*D3 | .738                |

Tablo 4.23 incelendiğinde termos ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. STEM’in doğasına uygun kazanımlar için önerilen süreye tamamen uygundur (ders saati). P21 çerçevesindeki dört gruptan en az üç farklı gruba yönelik becerileri içeren etkili bir STEM etkinliği tasarlanmıştır (21.yy becerileri). Öğrencilerin aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) hazırlanmıştır. Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirme, öğrencinin aktif olmalarını sağlama ve öğrencilerde ilgi-merak uyandırma gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (giriş). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, ders saati, 21.yy becerileri, STEM etkinliği, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, giriş ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Sıfır puanını veren değerlendiriciler gerekçelerinde ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Termos ders planı incelendiğinde değerlendiricilerin de belirttiği gibi gerçek yaşam problemine yönelik tanıtıcı bir senaryo yazılmamıştır. Bu nedenle öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planı gerçek yaşam problemi yönünden yetersiz olduğu söylenebilir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında iki değerlendirici “yetersiz” ve bir değerlendirici “az yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. “Yetersiz” kategorisinde puan veren değerlendiriciler (D1&D2) benzer şekilde ders planında gerekçe olarak yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş ve değerlendirme temalarına üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde



puanlamışlardır. Keşfetme temasına iki değerlendirici “çok yeterli” bir değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Açıklama temasına iki değerlendirici “az yeterli”, bir değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Derinleştirme kategorisine ise üç değerlendirici de “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Termos ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin keşfetme ile ilgili kısmı Şekil 4.44’te verilmiştir.

#### **KEŞFETME**

- Bu aşamada öğretmen sınıftaki öğrencileri dört gruba ayırır. Her gruba öğretmenin kendi belirlediği tam sayıların yazılı olduğu kağıtlar dağıtılır. Her gruba renkli A4 kağıtları ve makas dağıtılır. Öğrencilerden verilen tam sayıları tek tek bu renkli kağıtlara yazmaları istenir.
- Her bir gruptan bu sayıların yazdığı kağıtları büyükten küçüğe sıralaması istenir.
- Tam sayıların negatif ve pozitif olarak ikiye ayrıldığı ve sıfırın pozitif veya negatif olmadığı vurgulanır.

Şekil 4.44: Termos Ders Planına Ait Keşfetme Bölümü

Şekil 4.44 Termos ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu keşfetme bölümü incelendiğinde öğrencilere grup çalışması yaptırarak iş birlikli öğrenmeyi ve öğrencilere etkinlik yaptırarak öğrencilerin aktif katılımını sağlamış ve öğrencilerden verilen sayıları küçükten büyüğe doğru sıralamalarını isteyerek ön öğrenmelerini değerlendirmiştir. Bu nedenle iki değerlendiricinin de belirttiği öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının keşfetme bölümü için çok yeterli diyebiliriz.

Açıklama temasına “az yeterli” kategorisinde puan veren D2 ve D32ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*“Dersin kazanımlarını yansıtan bütüncül bir içerik yer almamaktadır.” (D2)*

*“Ana dersin kazanımlarını yansıtan bütüncül bir içerik yer almamaktadır.” (D3)*

Termos ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin açıklama ile ilgili kısmı Şekil 4.45’te verilmiştir.

**AÇIKLAMA**

- Öğrencilerin incelediği sayı doğrusu üzerinden negatif ve pozitif tam sayılarla ilgili çıkarımda bulunmaları istenir. Çıkarımda bulunulduktan sonra sınıfta tartışma yaratılır.
- Tam sayılar hakkında açıklamalar yapılır.
- Öğretmen geribildirim sunar ve konu hakkında açıklamalar yapar.

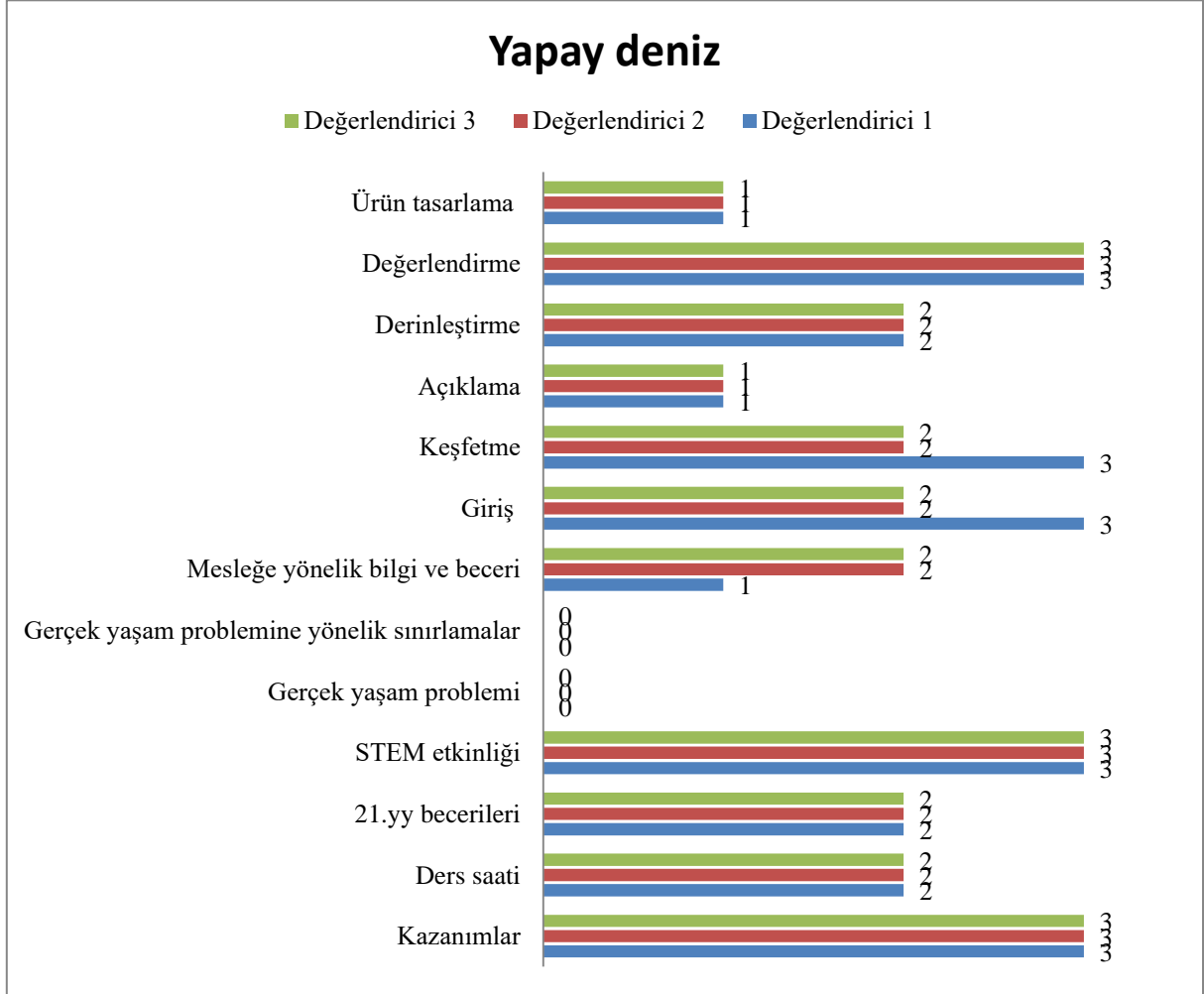
Şekil 4.45: Termos Ders Planına Ait Açıklama Bölümü

Şekil 4.45 termos ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu açıklama bölümü incelendiğinde ana dersin kazanımlarına yönelik tanım ve kavramlara yer verilmemiş sadece “Tam sayılar hakkında açıklama yapılır.” şeklinde bir maddeye yer verilmiştir. Bu nedenle öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının açıklama bölümünün az yeterli olduğu söylenebilir.

Termos ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .740 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .732 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .748 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .738 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur.

#### 4.1.24 Yapay Deniz Ders Planına Ait Bulgular (MÖA24)

Tablo 4.24: Yapay Deniz Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



**Kappa Değeri**

|          |      |
|----------|------|
| D1*D2    | .690 |
| D1*D3    | .690 |
| D2*D3    | 1.00 |
| D1*D2*D3 | .785 |

Tablo 4.24 incelendiğinde yapay deniz ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, STEM etkinliği ve değerlendirme “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplin ile ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin

aktif olduğu, öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlanmıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, STEM etkinliği ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Gerçek yaşam problemi temasına üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu temaya sıfır puan veren değerlendiricileri gerekçelerinde ders planında gerçek yaşam problemine yer verilmediğini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilişkili olan gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasına da üç değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Benzer şekilde değerlendiriciler gerekçelerinde ders planında gerçek yaşam problemi hazırlanmadığını vurgulamışlardır. Yapay deniz ders planı incelendiğinde gerçek yaşam problemine yönelik tanıtıcı bir senaryo ve gerçek yaşam problemiyle yönelik zaman, bütçe ve materyaller hakkında bilgiye rastlanmamaktadır (Ek 12). Bu nedenle öğretmen adayının hazırlanmış olduğu ders planının gerçek yaşam problemi ve gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar açısından yetersiz olduğu söylenebilir.

Meslekler teması incelendiğinde bir değerlendirici “az yeterli” iki değerlendirici “yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. “Yeterli” kategorisinde puan veren D1 ve D3’ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir.

*“Fen Bilimleri ve Matematik disiplinlerine ilişkin bilgileri içermektedir.” (D2 & D3)*

Yukarıda değerlendiricilerin açıklamaları incelendiğinde öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planı için meslekleri öğretmeye yönelik iki disiplini içerdiği için yeterli olduğu söylenebilir. Yapay deniz ders planını tasarlayan öğretmen adayının ders planı incelendiğinde dikdörtgenler prizması şeklinde bir deniz modeli yaptırmak matematik disiplinine yönelik deniz suyunda bulunan madde ve denizdeki atıklar hakkında çalışma yapmak ise fen disiplinine yöneliktir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş ve keşfetme temalarına iki değerlendirici “yeterli”, bir değerlendirici “çok yeterli” kategorilerinde puanlamışlardır. Açıklam temasına üç değerlendirici de “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Derinleştirme temasına üç değerlendirici “yeterli”

kategorisinde puanlamışlardır. Son olarak değerlendirme temasına ise üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

Açıklama teması değerlendiricilerin verdikleri puanlara ilişkin gerekçeleri aşağıda aynen verilmiştir:

*“Öğretmen adayının hazırladığı ders planında bu aşamada tasarıma geçmiş ana disiplinlerdeki kazanımlarla ilgili kavram ve tanımlara yer vermemiştir.”(D1)*

*“Dersin kazanımlarını yansıtan bütüncül bir içerik yer almamaktadır.” (D2)*

*“Ana dersin kazanımlarını yansıtan bütüncül bir içerik yer almamaktadır.” (D3)*

Yapay deniz ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin açıklama ile ilgili kısmı Şekil 4.46’da verilmiştir.

#### **AÇIKLAMA**

- Bu aşamada öğrenciler beher kullanarak %70 su, %15 kum, %10 tuz, %5 plastik ambalaj koyarak yapay deniz oluşturulur. (%5 plastik ambalaj= 3 adet plastik ambalaj)
- Öğrencilerin söylenen yüzde miktarları kadar kum, tuz ve ambalaj koyup koymadıkları kontrol edilir.
- Tuzlu suyun homojen karışım, kum-su karışımının heterojen karışım olduğu öğrencilere hatırlatılır.
- Bu grafikte ülkemizdeki denizlerin kirlilik oranlarının yüzdeyle bağlantılı olduğu gösterilir.

Şekil 4.46: Yapay Deniz Ders Planına Ait Açıklama Bölümü

Şekil 4.46 yapay deniz ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının açıklama bölümü incelendiğinde öğretmen adayının bu bölümde ana dersin kazanımlarıyla ilgili tanım ve açıklamalara yer vermesi gerekirdi fakat; burada tasarımla ilgili çalışmaya yer verdiği görülmüştür. Sadece son maddede “deniz kirlilik oranının yüzde bağıntılı olduğu gösterilir” şeklinde bir açıklaması bulunmaktadır. Bu nedenle değerlendiricilerin de belirttiği gibi öğretmen adayının ders planının açıklama bölümü için az yeterli olduğu söylenebilir.

Ürün tasarlama teması incelendiğinde üç değerlendirici de “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Verdikleri puana ilişkin üç değerlendiricinin açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

“Öğrencilerden yapay deniz yapımları istenmiştir. Bu da öğrencilerin birbirine benzer ürünler çıkarmasına neden olacaktır.” (D1)

“Gerçek yaşam problemine çözüm getiren ve özgün bir ürün tasarlanması planlanmamıştır.” (D2)

“Özgün bir ürün tasarlanmamıştır.” (D3)

Yapay deniz ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ürün tasarlama ile ilgili kısmı Şekil 4.47’de verilmiştir.

| ETKİNLİK  |   |
|---|---|
| Su geçirmez kartonlardan oluşturduğumuz dikdörtgenler prizması şeklindeki yapay deniz oluşturulur.  |   |
| <b>GÖREV</b>  |   |
| Öğrenciler su, kum, plastik ambalaj ve beher kullanarak yüzdeleri anlayacak şekilde yapay deniz oluştururlar.   |   |
| <b>AMAÇ:</b>  | Öğrencilere yüzdeler ve karışım konusunda gereken kazanımları sağlamak.   |
| <b>Ne biliyoruz?</b><br>Bir çokluğun içindeki başka bir çokluğun yüzde olarak yazılabileceğini biliyoruz.<br>Dışardan bakıldığında tek bir madde olarak görünen karışımların homojen karışım olduğunu biliyoruz.  | <b>Bilinmesi Gereken Kavramlar</b><br>- <b>Dikdörtgenler Prizması:</b> 6 tane dikdörtgensel bölgenin bileşmesi sonucu meydana gelen prizmadır.<br>- <b>Homojen Karışım:</b> Her yerinde aynı özelliği gösteren karışımlardır.<br>- <b>Heterojen Karışım:</b> Her yerinde aynı özelliği göstermeyen karışımlardır. |
| -Yapay deniz yapımı için gerekli malzemeleri araştırır.<br>-Yapıştırıcı yardımıyla su geçirimeyen kartondan dikdörtgenler prizması oluşturur.<br>-Hazırlanan materyaller yapılan dikdörtgenler prizması içine yerleştirilir.<br>-Böylece gerekli kazanımları uygulamış olur.  | <b>Gerekli Malzemeler</b><br>Su geçirimeyen karton, yapıştırıcı, makas, cetvel, kum, tuz, su, plastik ambalaj, beherglas  |
| <b>Yapım Aşamaları</b><br>-Öncelikle öğrenciler cetvel yardımı ile su geçirimeyen kartona dikdörtgenler prizmasının açılımını çizer.<br>-Daha sonra yapılan çizimler kesilir.<br>-Kesilen karton parçaları dikdörtgenler prizması oluşturacak şekilde yapıştırılır.<br>-Hazırlanan materyaller yapılan dikdörtgenler prizmasının içerisine yerleştirilir.<br>-Oluşturulan yapay denizdeki homojen ve heterojen karışımlar hakkında çıkarımda bulunmaları istenir. |   |

Şekil 4.47: Yapay Deniz Ders Planına Ait Ürün Tasarlama Bölümü

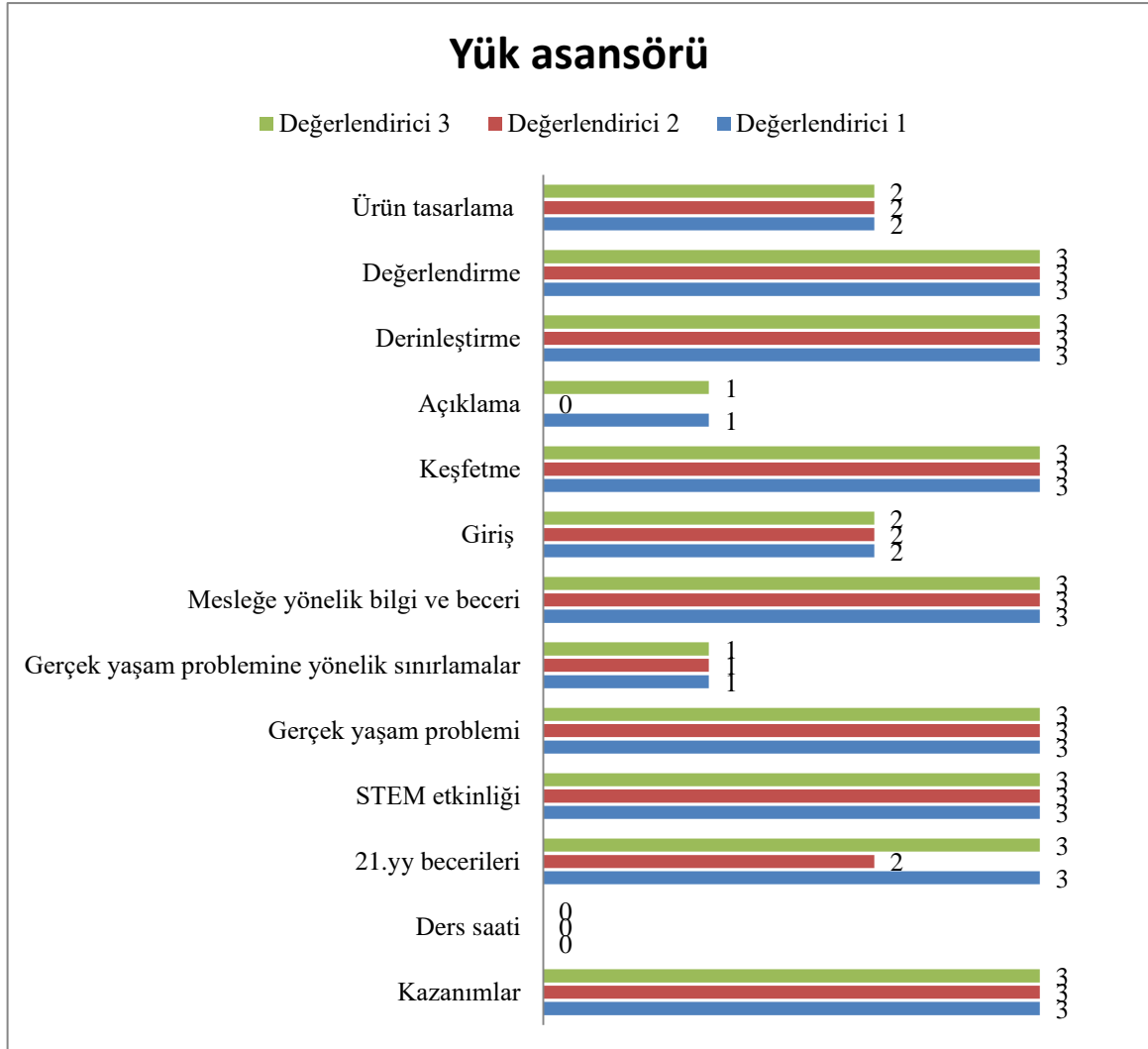
Şekil 4.47 incelendiğinde yapay deniz ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının ürün tasarlama bölümü incelendiğinde gerçek yaşam problemine yer verilmemiştir. Ürün tasarlama aşamasına geçilmiştir. Tasarlanacak ürününün ise değerlendiricilerin de belirttiği gibi özgün olmayacaktır. Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planının ürün değerlendirme bölümünün az yeterli olduğu söylenebilir.

Yapay deniz ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına ilişkin değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .690 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan

değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .690 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü 1.00 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .785 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.25 Yük Asansörü Ders Planına Ait Bulgular (MÖA25)

Tablo 4.25: Yük Asansörü Ders Planına Ait 5E-STEM Rubriğindeki Temalara Yönelik Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



|          | <b>Kappa Değeri</b> |
|----------|---------------------|
| D1*D2    | .748                |
| D1*D3    | 1.00                |
| D2*D3    | .748                |
| D1*D2*D3 | .827                |

Tablo 4.25 incelendiğinde yük asansörü ders planına değerlendiricilerin tamamının kazanımlar, STEM etkinliği, gerçek yaşam problemi, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, keşfetme, derinleştirme ve değerlendirme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan ders planında STEM’i oluşturan dört disiplinle ilgili (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin aktif olduğu öğrenci düzeyine ve kazanımlara uygun olma özelliklerinden tamamını sağlayan STEM etkinliği hazırlanmıştır. STEM disiplinleriyle ilişkili meslekleri öğretmeye yönelik tüm disiplinle ilgili bilgi ve beceriye (mesleğe yönelik bilgi ve beceri) yer verilmiştir. Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21. yy hayatına dönük ve ürün-süreç birlikteliği gibi özelliklerden en az üçünü içeren gerçek yaşam problemi hazırlamıştır (gerçek yaşam problemi). Öğrencilerin ön bilgilerini değerlendiren, öğrencinin aktif olduğu ve işbirlikli öğrenmeyi destekleme gibi özelliklerden tamamını yansıtan uyarıcı/uyarıcılar hazırlanmıştır (keşfetme). STEM disiplinlerine ilişkin kazanımlar, transdisipliner yaklaşıma göre ilişkilendirilmiştir (Derinleştirme). Kazanımlarla uyumlu gerçek yaşamla ilişkili biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler hazırlamıştır (değerlendirme). Bu nedenle öğretmen adayının tasarladığı ders planı için kazanımlar, STEM etkinliği, gerçek yaşam problemi, mesleğe yönelik bilgi ve beceri, keşfetme, derinleştirme ve değerlendirme temalarında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Ders saati teması incelendiğinde üç değerlendirici de “yetersiz” kategorisinde puanlama yapmışlardır. Verdikleri puana ilişkin açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*“Matematik kazanımlarına çok fazla yer verilmiştir. Bu yüzden ders saatleri yeterli değildir. Bu kazanımların öğretilebilmesi için daha fazla ders saatine ihtiyaç vardır.”* (D1)

*“Matematik dersi kazanımları için gereken süre önerilen süreyi çok fazla aşmaktadır. Önerilen süre uygun değildir.”* (D2)



“Önerilen süre verilen matematik kazanımları ile uygun değildir. 3-4 ders saati daha gereklidir.” (D3)

Yük Asansörü ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı dokümanına ilişkin ana dersin kazanımlarına ve önerilen süreye ile ilgili kısmı Şekil 4.48’de verilmiştir.

| Alanlar          | Ders Saati  | 4-5                 |
|------------------|---|---------------------|
| <b>MATEMATİK</b> | Sınıf   | 7                   |
|                  | Öğrenme Alanı   | Sayılar ve İşlemler |
|                  | Alt Öğrenme Alanı   | Oran ve Orantı      |
|                  | Kazanımlar  |                     |
|                  | <ul style="list-style-type: none"><li>✚ M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.</li><li>✚ M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çoklukta biri verildiğinde diğerini bulur. Günlük hayat durumlarına ilişkin örnekler üzerinde çalışmalar yapılır.</li><li>✚ M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.</li><li>✚ M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. Doğru orantılı çokluklar arasında çarpmaya dayalı bir ilişki olduğu dikkate alınır.</li><li>✚ M.7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğa ait oranı sabitini belirler ve yorumlar. Verilen gerçek hayat durumları incelenerek oranı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılır.</li><li>✚ M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer. Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verilir.</li></ul> |                     |

Şekil 4.48: Yük asansörü Ders Planına Ait Ana Dersin Kazanımlarına Ait Bölüm

Şekil 4.48 yük asansörü ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu ana dersin kazanımları ve ayrılan kazanımlar incelendiğinde değerlendiricilerin de belirttiği gibi yetersiz olduğu söylenebilir. Çünkü MEB (2020-2021) 7.sınıf ünitelendirilmiş matematik yıllık ders planı incelendiğinde sadece “doğru ve ters orantıyla ilgili problem çözer” kazanımı için 5 ders saati ve “Doğru orantılı iki çokluğa ait oranı sabitini belirler ve yorumlar. Verilen gerçek hayat durumları incelenerek oranı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılır. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir” kazanımları için 5 ders saati ayırmıştır. Öğretmen adayı ise yukarıdaki tüm kazanımlar için 5 ders saati olarak planlama yapmıştır.

Gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar teması incelendiğinde üç değerlendirici de “az yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Verdikleri puana yönelik açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*“Öğretmen adayı kullanılması gereken materyalleri içeren sınırlamalar hazırlamıştır. Problem durumunda bir kısıtlama yapmadan öğrenciden çözüm bulmasını istemiştir.” (D1)*

*“Kullanılması gereken materyalleri içeren sınırlamalar hazırlanmıştır.” (D2)*

*“Kullanılması gereken materyaller hakkında bilgi verilmiştir.” (D3)*

Yukarıda değerlendiricilerin açıklamaları incelendiğinde öğretmen adayının tasarlamış olduğu ders planının gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar açısından az yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü tasarlanan ders planı incelendiğinde eskiz çalışmalarına yer verilmiş fakat zaman ve bütçe ile ilgili sınırlamalara yer verilmemiştir.

Tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli temaları kapsamında incelendiğinde giriş temasına üç değerlendirici “yeterli” kategorisinde puanlamışlardır. Keşfetme, derinleştirme ve değerlendirme temalarına üç değerlendirici de “çok yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Açıklama temasına ise iki değerlendirici “az yeterli”, bir değerlendirici “yetersiz” kategorisinde puanlamışlardır. Bu bağlamda tasarlanan ders planı 5E öğrenme modeli kapsamında yeterli olduğu söylenebilir.

Açıklama temasına “az yeterli” kategorisinde puan veren D1 ve D3’ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*“Giriş ve keşfetme aşamasındaki etkinliklere açıklamalar vardır. Konu bilgileri verilir yazılmış. Ana dersin kazanımlarıyla ilişkili olan gerekli kavram ve tanımları içermemektedir.” (D1)*

*“Ana dersin kazanımlarını yansıtan bütüncül bir içerik yer almamaktadır.” (D3)*

Yük asansörü ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planı

#### **AÇIKLAMA**

Öğretmen, ders kapsamında verilmesi gereken bilgileri verir. Sonrasında öğrencilerin eskiz kâğıtlarındaki eksiklere bakılır. Eksikler varsa öğretmen, rehber rolünü üstlenerek hataların düzeltilmesine yardımcı olur. Yükün uyguladığı kuvvetle asansörün çalışması için uygulanacak kuvvetin dengeli olması için makete verilecek destekler ve şekiller hakkında tavsiyeler verilir. Gerçek bir binanın  $\frac{1}{20}$  oranında küçük maketini tasarlayıp tasarlayamadıkları kontrol edilir. Öğretmen, öğrencilerin eğer varsa oran konusundaki eksiklerini gidermek için kılavuzluk yapar.

dokümanına ilişkin açıklama ile ilgili kısmı Şekil 4.49’da verilmiştir.

#### Şekil 4.49: Yük Asansörü Ders Planına Ait Açıklama Bölümü

Şekil 4.49 yük asansörüne ait ders planını tasarlayan öğretmen adayının hazırlamış olduğu planın açıklama bölümü incelendiğinde “ders kapsamında verilmesi gereken bilgiler verilir” şeklinde bir açıklama yapmıştır, ana dersin kazanımlarına yönelik tanımlara yer vermemiştir. Bu nedenle iki değerlendiricinin de belirttiği gibi öğretmen adayının hazırlamış olduğu ders planının açıklama bölümünün az yeterli olduğu söylenebilir.

Yük asansörü ders planını tasarlayan öğretmen adayının tasarladığı ders planına değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .748 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü 1.00 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .748 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyum olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .827 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun çok yüksek düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur.

Tablo 4.26: 5E-STEM Rubriğinde Değerlendiricilerin Ders Planlarına Verdikleri Toplam Puan

| Ders Planlarının Adları          | D1'inVerdiği Toplam Puan | D2'nin Verdiği Toplam Puan | D3'ün Verdiği Toplam Puan |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Baca Filtresi                    | 27                       | 25                         | 28                        |
| Buzdolabı                        | 24                       | 25                         | 25                        |
| Çalar Saat                       | 26                       | 28                         | 28                        |
| Dezenfektan                      | 21                       | 23                         | 25                        |
| Dijital Ortamda Grafik Çiziyorum | 28                       | 27                         | 29                        |
| Dinamometre                      | 30                       | 30                         | 30                        |
| Dürbün                           | 29                       | 29                         | 31                        |
| Elektrikli Araba                 | 27                       | 24                         | 26                        |
| Gece Lambası                     | 27                       | 26                         | 27                        |

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| Güneş Enerjisi ile Çalışan Hesap Makinesi | 25 | 23 | 25 |
| Güneş Sistemi ve Gezegenler               | 25 | 27 | 26 |
| Hava Durumu                               | 27 | 27 | 28 |
| Hoparlör                                  | 29 | 26 | 29 |
| İçme Suyumu Arıtıyorum                    | 32 | 32 | 31 |
| Isı Yalıtımlı Ev                          | 30 | 28 | 30 |
| Isı Yalıtımlı Ev 2                        | 30 | 28 | 31 |
| Kuyu Yapıyorum                            | 30 | 28 | 29 |
| Maket Araba                               | 26 | 25 | 25 |
| Powerbank                                 | 29 | 27 | 28 |
| Prizmalar Kullanarak Ev Yapıyorum         | 29 | 28 | 29 |
| Rüzgârgülü                                | 30 | 28 | 30 |
| Sokak Lambası                             | 29 | 28 | 29 |
| Termos                                    | 30 | 28 | 30 |
| Yapay Deniz                               | 24 | 23 | 23 |
| Yük Asansörü                              | 30 | 28 | 30 |

Tablo 4.26 tasarlanan ders planlarına verilen toplam puanlar verilmiştir. Ders planlarından alınabilecek en düşük toplam puan 0, en yüksek toplam puan ise 39 olmaktadır. Değerlendirmemiz dört ölçütten oluştuğundan (alınan toplam puan 0-9 aralığı yetersiz; 10-19 aralığı kısmen yeterli; 20-29 aralığı yeterli; 30-39 aralığı çok yeterli) şeklinde gruplandırılmaktadır. Buna göre öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarından aldıkları toplam puanları incelendiğinde ise genel olarak öğretmen adaylarının yeterli olduğu söylenebilir.

#### **4.2 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Tasarlamaya Yönelik Öğretmen Adayları ile Yapılan Görüşmeye Ait Bulgular**

Öğretmen adaylarına verilen eğitim sonrası tasarladıkları ders planlarına yönelik görüşme formunda verdikleri yanıtlara ait üç tema ve yedi alt tema oluşturulmuştur. Verilen her bir soruya ait temaların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.27.'de sunulmuştur. Ayrıca bu alt temalara ait bulgular detaylı incelenerek araştırmacı tarafından içerik analizi yapılarak temalar çıkarılmış ve bu temalar için WordArt programı kullanılarak kelime bulutu oluşturulmuştur.

Tablo 4.27: Öğretmen Adayları ile Yapılan 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Tasarlamaya Yönelik Görüşme Formuna Ait Yanıtlarının Temaların Frekans ve Yüzdesi

| Tema   | Alt Tema  | Evet   | Hayır  |
|--|---|--------|--------|
|  |   | f(%)   | f(%)   |
| <b>5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlama Sürecinde Zorluk Yaşama Durumu</b> | <i>Kazanımları belirleme</i>  | 14(70) | 6(30)  |
|  | <i>Dört disiplini entegre etme</i>  | 9(45)  | 11(55) |
|  | <i>5E modeline göre tasarlama</i>   | 16(80) | 4(20)  |
|  | <i>Ürün tasarlama</i>   | 10(50) | 10(50) |
|  | <i>Analitik rubrik oluşturma</i>  | 17(85) | 3(15)  |
| <b>5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planını Matematik Derslerinde Kullanma Durumu</b>  | <i>Meslek hayatlarında 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı hazırlama ve kullanma eğilimi</i> | 18(90) | 2(10)  |
| <b>5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Eğitim Süresinin Yeterlilik Durumu</b>                  | <i>5E öğrenme modeline dayalı STEM eğitim süresinin yeterliliği</i>                                 | 15(75) | 5(25)  |

Tablo 4.27 incelendiğinde 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı hazırlama sürecinde zorluk yaşama kategorisinden; öğretmen adaylarının kazanım belirleme, 5E modeline göre dersi tasarlama ve analitik rubrik oluşturma alt kategorilerinde zorlandıkları söylenebilir. Öğretmen adayları meslek hayatlarında 5E öğrenme modeline dayalı ders planı hazırlayıp derslerinde kullanmayı düşünmektedirler. Eğitim ve ders planı hazırlama süresi bakımından incelendiğinde öğretmen adayları eğitim süresinin yeterli olduğunu düşünmektedir.



Şekil 4.50: Öğretmen Adaylarının 5E öğrenme modeline yönelik STEM Ders Planlarında Kazanım Yazarken Zorlandıkları Disipline Yönelik Kelime Bulutu

Şekil 4.50 incelendiğinde öğretmen adaylarının en çok mühendislik kazanımlarını yazarken zorlandıkları söylenebilir. Öğretmen adaylarına STEM (Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) disiplinlerinden kazanım yazarken zorlandıkları disiplin/disiplinler niçin zorlandığı sorulmuştur. Bu doğrultuda öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler sonucunda öğretmen adayları daha çok disiplinlerarası ilişki kurmada zorlandıkları, tüm disiplinlerin öğrenci seviyesine uygun olacak şekilde seçilmesinde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarından MÖA3'ün ve MÖA9'un açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Matematik kazanımlarını yazarken zorluk yaşamadım. Matematik ve fen kazanımları arasındaki bağlantıları kurarken zorluk yaşadım. Bu iki kazanımı seçtikten sonra yapacağımız etkinlikte kullandığımız mühendislik ve teknoloji kazanımlarını seçmekte zorlandım.”* (MÖA3)

*“Kazanım aralığımız ortaokul olduğu için bazı noktalarda zorlandım. Bazen bulduğum kazanımlar fen bilgisi dersinde daha ileride oluyordu. Bu da kazanımı değiştirmemi gerektiriyordu.”* (MÖA10)



Şekil 4.51: Öğretmen Adaylarının STEM Ders Planı Hazırlarken Dört Disiplini Entegre Ederken Yaşadıkları Zorlukların Sebeplerine İlişkin Kelime Bulutu

Şekil 4.51 incelendiğinde öğretmen adaylarının dört disiplini entegre ederken yaşadıkları zorlukların sebeplerine baktığımızda; matematik etkinliği seçiminde zorlandıkları, Fen bilgisi, Teknoloji Tasarım ve Mühendislik Kazanımlarına hâkim olmadıkları (Alan hakimiyeti), merkeze alınan matematik dersi dışındaki disiplinlerdeki kazanımları yazarken sınıf seviyesine uygun olup olmadığı (sınıf seviyesi), konu seçimi ve dört disiplini ilişkilendirebilme gibi temalarda zorlandıkları görülmektedir. Görüşme sorusuna MÖA13 ve MÖA16'nın açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

*“Evet zorlandım. Çünkü bir etkinlik tasarlarlarken birkaç dersin kazanımını kullanmak ve bunları mantığa uygun bir şekilde birleştirmek hiç kolay olmadı.” (MÖA13)*

*“Matematik ve fen kazanımlarını entegre ederken zorlanmadım fakat teknoloji tasarım-mühendislik kazanımlarını entegre ederken zorlandım. Çünkü ileri seviyede matematik konularını bildiğim halde fen konularına o kadar hâkim olmadığım için bir de fen konularını mühendislik ile entegre etmek beni zorladı.” (MÖA16)*



Şekil 4.52: Öğretmen Adaylarının 5E öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Tasarlararken 5E'nin Zorlandığı Aşamalarına Ait Kelime Bulutu

Şekil 4.52 incelendiğinde öğretmen adaylarının en çok giriş bölümünde zorlandıkları, daha sonra bunu değerlendirme ve derinleştirmenin takip ettiği gözükmektedir.



Şekil 4.53: Öğretmen Adaylarının 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Tasarlararken 5E Basamaklarında Niçin Zorlandıklarına Ait Kelime Bulutu



Şekil 4.53 incelendiğinde öğretmen adaylarının değerlendirme aşaması için kriter yazmakta zorlandığı (Kriter), giriş bölümü için dikkat çekici uyarıcıları seçmekte zorlandıkları (dikkat çekmek), her aşamayı detaylı açıklamakta zorlandıkları (detaylı açıklama), öğrencinin bilmediği bir şeyi öğrenciye nasıl keşfettirilebileceği karmaşası (öğrenciye keşfettirme), yazdıkları aşamaların anlaşılır olup olmadığı konusundaki kaygı (anlaşılabilirlik), öğrencilerin ön öğrenmeleri nasıl tespit edileceği konusunda eksiklikler(ön öğrenme) temaları göze çarpmaktadır. Görüşme sorusuna MÖA1, MÖA20'nin verdikleri açıklamalar aşağıda aynen verilmiştir:

*“Giriş kısmı dikkat çekmek için gerekli olan fikri bulana kadar zor oluyordu ama onu bulduğumuz zaman bir zorluğu yoktu. Keşfetme kısmı yine biraz düşündürücü oluyordu çünkü öğrenciyi nasıl dâhil etmeliyiz, neler yaptırabiliriz soruları biraz zaman alıyordu. Bunlar dışında zor olan kısım değerlendirme kısmını hazırlamaktı. Çünkü hangi kriterleri esas almamız gerektiğine karar vermek, herkes tarafından anlaşılır olmasını sağlamak bizi zorluyordu” (MÖA1)*

*“Derinleştirme aşaması, diğer alanla ilişkilendirmenin bulunduğu aşamada zorlandım. Kazanımı diğer alanların kazanımlarıyla ilişkilendirmede ilk ders planlarında zorluk yaşadım. Değerlendirme aşamasında ise rubrik hazırlarken, maddelerin herkes için anlaşılır olma konusunda zorluk yaşadım.” (MÖA20)*



Şekil 4.54: Öğretmen Adayının 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planı Hazırlarken Ürün Seçiminde Yaşadıkları Zorluğa Ait Kelime Bulutu

Şekil 4.54 incelendiğinde 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı hazırlarken ürün seçmede yaşadıkları zorlukların sebebi; daha önce böyle bir ders planı hazırlamadıkları ve ürün tasarlamadıkları (deneyim eksikliği), seçilen ürünün kazanıma uygun olup olmadığına dair belirsizlik (kazanıma uygunluk), planın uygulanacağı okul imkânlarının yeterli olup olmadığı (okul imkânları), seçilen ürünün maliyetli olması (maliyet), ürüne uygun materyal seçimi (materyal seçimi) olduğu görülmektedir. Görüşme sorusuna MÖA14 ve MÖA17'nin yaptığı açıklamalar aşağıda aynen verilmiştir:

*“Evet çok zorlandım. Çünkü günlük hayattan bir problem buluyordum ve diğer disiplinlere uyarlamaya çalıştığımda bazı sorunlarla karşılaşıyordum. Örneğin bulduğum problem matematikte 7.sınıf kazanımlarını içerirken fen bilimlerinde sadece 8.sınıfta bulunan bir konuyla uyuyordu. Bu durumda etkinlik öğrenciler için kafa karıştırıcı boyuta geçebileceğinden bulduğum problemi elemek zorunda kalıyordum.” (MÖA14)*

*“Evet zorlandım. Çünkü daha önce öğrencilere etkinlik hazırlama gibi bir tecrübem yoktu.”*

Eğitim hayatım boyunca matematik derslerinde pek fazla bir etkinlik görmedim bu yüzden biraz zorluk çektim.” (MÖA17)



Şekil 4.55: Öğretmen Adaylarının 5E Öğrenme Modeline Dayalı STEM Ders Planlarını Meslek Hayatlarında Niçin Kullanacaklarına Ait Kelime Bulutu

Şekil 4.55 incelendiğinde öğretmen adayları meslek hayatlarında 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planlarını kullanacaklarını çünkü öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı (kalıcı öğrenme), faydalı olduğu, eğlenceli olduğu, öğrencilerin derse aktif katılımını sağlaması (aktif katılım), öğrencinin öğrendiği bilgilerin teorikte kalmadığı uygulama imkanı bulduğu (teoriğin uygulanması), öğrencinin yaratıcı düşünme becerisine katkı sağlayacağı (yaratıcı düşünme), gerçek yaşama uygun şekilde tasarlandığı için öğrencinin niçin öğreniyorum cevabını alması (yaşama dönük) temaları görülmektedir. Görüşme sorusuna MÖA10 ve MÖA 13'ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir:

“Tabi ki düşünüyorum. Çünkü STEM eğitimi, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını bütünleştiren yaklaşımdır. STEM eğitimi sayesinde öğrenciler çevrelerinde gözlemedikleri problemlere çözüm bulmak için fen bilgisi, matematik, teknoloji vb. derslerde öğrendikleri formülleri kullanırlar. Ve bu sayede bir ürün ortaya koyarlar. Öğrenci, yaparak yaşayarak deneyimlediği için öğrenmesi de kalıcı olur. Ben de bu sayede öğrencilerime kazanımları daha güzel kazandırmış olurum.” (MÖA10)

*“Düşünürüm tabi ki. Öğrencilerime bir kazanımı kazandıracakken aynı anda 3 kazanımı daha kazandırmış olurum. Kazanımları günlük hayatla bağdaştırmak onların daha iyi ve daha kalıcı öğrenmelerini sağlar. Ayrıca 5E modeliyle yaptığım STEM etkinliklerim öğrencilerimin zihinlerini, hayal güçlerini geliştirir ve olaylara daha çok yönlü bakmalarını sağlarım.” (MÖA13)*

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgulara ilişkin sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Araştırma sonuçları, alt problemler doğrultusunda verilmiş olup, öğretmen adaylarının tasarlamış oldukları ders planlarının 5E-STEM rubriğindeki temalara yönelik değerlendirilmesi ve öğretmen adaylarının görüşleri tek başlık altında verilmiştir.

### 5.1 Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları Ders Planlarının 5E-STEM Rubriğindeki Temalar Açısından Değerlendirilmesine ve Öğretmen Adaylarının Görüşlerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının 5E öğrenme modeline dayalı matematiği merkeze alan STEM ders planı tasarlarken genel olarak zorlandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarının araştırmacı ve değerlendiricilerin puanlamaları sonucunda 13 kategoride aldıkları puanların ortalamaları incelendiğinde hazırlanan ders planlarının genel olarak yeterli olduğu söylenebilir. Bu 13 kategori detaylı olarak incelendiğinden öğretmen adaylarının genel olarak araştırmacı ve değerlendiricilerin puanlandırmaları sonucunda gerçek yaşam problemi ve gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalar temasında yetersiz oldukları söylenebilir. Ders saati, ürün tasarlama ve açıklama temalarında genel olarak kısmen yeterli; kazanım, STEM etkinliği, mesleğine yönelik bilgi beceri ve 21.yy becerileri, giriş, keşfetme, derinleştirme, değerlendirme temalarında yeterli oldukları söylenebilir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde STEM temelli uygulanan öğretimin, öğrencilerin problem çözme becerilerine, bilgi işlemsel düşünme becerilerine (Bolat, 2020); yaratıcı düşünme, hipotetik düşünmeye (Çalık, 2020); bilimse süreç becerilerine (İzgi, 2020), yaratıcı düşünmeye (Düzen, 2019); öğrenci motivasyonunu sağlamaya (Eker, 2020); STEM mesleklerine ilgiyi artırmaya (Doymaz, 2019; Yazıcı, 2019); işbirlikli ve anlamlı öğrenmeye (Ong, 2020) katkısının olduğu görülmüştür. Bu nedenle STEM temelli ders planları tasarlamak oldukça önemlidir. STEM’le ilgili raporda, STEM eğitimi fen,

teknoloji, mühendislik ve matematik kavramları ile becerilerinin öğretim süreçlerine bütünleşik şekilde aktarılmasını hedeflemiştir (STEM Task Force Report, 2014). Bu bağlamda öğretmen adaylarının tasarladığı ders planlarında genel olarak dört disiplini entegre edecek şekilde *kazanım* yazabilme temasında araştırmacı ve değerlendiricilerden aldıkları puanlar doğrultusunda yeterli oldukları söylenebilir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler incelendiğinde matematik ve fen bilgisi kazanımı yazmakta zorlanmadıklarını fakat teknoloji ve mühendislik kazanımı yazmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Yıldırım (2020) çalışmasında da öğretmenlerin mühendislik dizayn süreçlerinin entegrasyonu, teknoloji ve 21.yy becerilerinin entegrasyonu konusunda sorun yaşadıklarını belirtmiştir. Elde edilen bu sonuçlar bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarının bir kısmında kazanımlara uygun *ders saati* belirleyebilme temasında araştırmacı ve değerlendiriciler tarafından kısmen yeterli oldukları tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak öğretmen adaylarının matematik dersi öğretim programına tam olarak hâkim olmadıkları ve üniversite ikinci sınıfta hizmet öncesi Öğretmenlik uygulamaları 1-2 derslerini henüz almamış olmaları gösterilebilir. Bu doğrultuda adayların belirttikleri ders saati kapsamında öğretmeyi planladıkları kazanımları uygulamanın zor olacağı konusunda deneyim eksikliği olduğu söylenebilir.

Günümüz çağın gereklerini yerine getirebilecek donanıma sahip bireyler yetiştirmek oldukça önemlidir. Be nedenle 21. yüzyılda bireyin sahip olması gereken becerileri tanımlamak için farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Partnership for 21st Century Learning (2017) "*öğrenme ve inovasyon becerileri*", "*yaşam ve kariyer becerileri*" ve "*bilgi, medya ve teknoloji becerileri*" olmak üzere üç temel başlıkta incelenmektedir. Hacıoğlu (2020) çalışmasında STEM etkinlikleri eğitiminin fen bilgisi öğretmeni adaylarının 21.yy öğrenme ortamları açısından öğrenme ve yenilikçilik becerilerini artırdığını gözlemlemiştir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarının *21.yy becerileri* temasında incelendiğinde araştırmacı ve değerlendiriciler tarafından yapılan puanlandırmalar sonucunda yeterli oldukları söylenebilir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarında bilgi, medya ve teknolojik beceriler kazanımlarında sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak, adayların bu becerilerle ilgili alan bilgilerinin yetersiz olması gösterilebilir. Çünkü Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) Lisans programlarını 2018 yılında güncellemiştir. YÖK'ün (2018) İlköğretim Matematik

Öğretmenliği Lisans Programı incelendiğinde öğretmen adaylarının 21.yy becerilerini kazanabilecekleri *medya okuryazarlığı, eleştirel ve analitik düşünme, sürdürülebilir kalkınma ve eğitim, eğitimde program dışı etkinlikler* gibi seçmeli dersler konulmuştur. Fakat çalışmaya katılan öğretmen adayları ikinci sınıfta öğrenim görmeleri nedeniyle bahsedilen bu seçmeli derslerin tamamını almamışlardır. Dolayısıyla 21.yy becerilerine yönelik ders planı tasarlarken analitik düşünme, eleştirel düşünme, medya okuryazarlık ve dijital okuryazarlık becerilerini tam olarak kazanamadıkları için zorlanmış olabilirler.

21.yy becerileri arasında STEM okuryazarı bireyler yetiştirmek yer almaktadır. Bu bakımdan öğretmen adaylarının STEM ders planı hazırlama becerilerinin gelişimlerini desteklemek amacıyla lisans programlarında STEM okuryazarlık seçmeli dersi eklenebilir. Benzer şekilde bu amaca okullarda uygulanan öğretim programlarının yapısı geliştirilerek ve bu programı uygulayan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının nitelikleri desteklenerek ulaşılabilir (Zollman, 2012). Sonuç olarak öğretmen adaylarının *STEM etkinliği, 5E- STEM ders planı* tasarlama beceri gelişimlerinin desteklenmesi önemlidir. Öğretmen adaylarının tasarlamış oldukları 5E öğrenme modeline dayalı matematiği merkeze alan STEM ders planlarının STEM etkinliği teması araştırmacı ve değerlendiriciler tarafından yeterli oldukları görülmüştür. Fakat öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler incelendiğinde matematiği merkeze alan bir STEM etkinliği tasarlarken zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bunun sebebi olarak mühendislik ve teknoloji tasarım kazanımlarına tam olarak hâkim olmadıklarını belirtmişlerdir. Okulu ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmanın sonucunda da tasarlanan etkinliklerde STEM disiplin ilişkilerini kuramama öne çıkmaktadır. Ayrıca Okulu ve diğerleri (2021) hizmetiçi eğitim programının öğretmenleri STEM eğitimi etkinliklerini planlama bağlamında desteklediğini ortaya koymuştur. Elde edilen bu sonuçlar bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Özet olarak öğretmen adaylarının 5E öğrenme modeline dayalı matematiği merkeze alan STEM ders planı hazırlarken araştırmacı ve değerlendiricilerden aldıkları puanlar doğrultusunda *gerçek yaşam problemi ve gerçek yaşam problemine yönelik sınırlılıklar* temalarında yetersiz oldukları söylenebilir. İncelenen çoğu ders planında gerçek yaşam problemine yer vermedikleri buna bağlı olarak gerçek yaşam problemine yönelik sınırlamalara da yer vermedikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarında bu iki temaya yer vermemelerinin nedeni daha önce böyle bir çalışma

yapmamış olmaları ve eğitim fakülteleri öğretim programlarında Boyunsuz'un (2021) belirttiği gibi STEM okuryazarlığı potansiyelinin yeterli olmadığı, YÖK'ün lisans programlarında daha çok ele alınan derslerin alan bilgisinin vurgulanmasının olduğu söylenebilir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşme sonuçları da incelendiğinde öğretmen adaylarının daha önce 5E-STEM ders planı hazırlamadıklarını hatta eğitime katılan öğretmen adaylarının birçoğu STEM kavramını bu çalışmada verilen eğitimler yoluyla bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının gerçek yaşam problemi yazmakta zorlanmalarının bir diğer nedeni de çevrelerindeki sorunu fark etme ve çözümlene noktasında bilimsel süreç basamaklarını uygulayamamaları olabilir (Gül, 2019). Özturan Sağırılı & diğerlerinin (2016) yaptığı çalışmada gerçek yaşam içerikli öğretim uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerinde artış sağladığı gözlenmiştir. Yıldırım ve Selvi (2016) STEM eğitiminin, öğretmen adaylarının çevre problemlerine farkındalıklarını etkilemediğini ortaya koymuş ve bu soruna STEM etkinliğine uygun senaryo yazma şeklinde çözüm bulmuşlardır.

Matematik eğitiminde 5E öğrenme modeline dayalı yapılan çalışmalar incelendiğinde, 5E öğrenme merkezli matematik öğretiminin, öğrencilerin düşünme düzeylerini arttırdığı (Demir & Kurtuluş, 2019); öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği ve motivasyonu artırdığı (Pirci & Torun, 2020); akademik başarılarını artırdığı ve olumlu bir ders algısı oluşturduğu (Tomooğlu & Kurtuluş, 2020) gözlenmiştir. Bu nedenle 5E öğrenme modeline dayalı bir ders planı tasarlamak önemlidir. Öğretmen adaylarının 5E-STEM ders planı tasarlarken 5E öğrenme modelinin *giriş* aşamasında oldukça yeterli olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarında, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarma, soru-cevap şeklinde tartışma başlatma, kavram karikatürü kullanma, konu ile ilgili resim/fotoğraf ve videolardan yararlanma konusunda oldukça yeterli olduğu dikkat çekmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler de ise öğretmen adayları en çok giriş aşamasını tasarlarken zorlandıklarını söylemişlerdir fakat bu durum ders planlarında olumlu olarak yansımıştır. Saraç ve Bayrak 'ın (2017) fen bilimleri öğretmen adayları ve sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı 5E öğrenme modelinin aşamalarını anlama üzerine yaptığı çalışmanın giriş aşamasında öğretmen adaylarının ön bilgileri ortaya çıkarma, soru-cevap şeklinde tartışma başlatma, soruları cevaplamaları için



ipucu vermeme yönüyle benzerlik göstermektedir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarının *keşfetme* kısmında genel olarak yeterli olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının öğrencinin aktif olmasını sağlayan etkinliklere yer verilmiş fakat işbirlikli öğrenmeyi destekleyen etkinliklere genel olarak çoğu ders planında yer verilmemiştir. Metin ve Özmen'in (2009) yaptığı çalışmasında öğretmen adaylarının derse aktif olarak katılımını sağlayacak aktiviteler bulamama gibi sorunların olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar bu çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ayrıca tasarlanan ders planında kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yönelik sınıf içi tartışmalarına veya etkinliklere yer verilmediği görülmüştür.

Öğretmen adaylarının tasarladıkları 5E-STEM ders planlarının *açıklama* teması araştırmacı ve değerlendiriciler tarafından genel olarak kısmen yeterli kategorisinde puanlandırılmıştır. Öğretmen adaylarının ders planları incelendiğinde açıklama kısmında kazanımlar ile ilgili kavram ve tanımlara çoğunlukla yer vermedikleri tespit edilmiştir. Bunun sebebi Feyizoğlu ve Demirci (2013) çalışmasında belirttiği gibi öğretmen adaylarının 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasıyla ilgili eksik veya yanlış bilgilerle sahip oldukları; Metin ve Özmen (2009) çalışmasında belirttiği gibi öğretmen adaylarının açıklama aşamasında tam olarak ne yapmaları gerektiğini bilmemelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5E modeline göre öğrencilerin bilgilerini farklı durumlara uyguladıkları, günlük yaşam ve diğer disiplinler ile ilişkilendirildiği aşama derinleşme aşamasıdır (Orgill & Thomas, 2007). Öğretmen adaylarının tasarladıkları 5E-STEM ders planlarının *derinleştirme* teması araştırmacılar ve değerlendiriciler tarafından yeterli kategorisinde puanlandırılmıştır. Öğretmen adayları ders planlarını interdisiplin yaklaşıma göre ilişkilendirilmiştir. English, (2016) ise STEM eğitiminin uygulama boyutunda ulaşılmak istenen multidisipliner olduğunu belirtmektedir. Öğretmen adayları tasarladıkları ders planlarında dört disiplini entegre edecek şekilde ortak bir öğrenme organize etmişler fakat; disiplinlerarası sınırı kaldırıp bilgi ve beceriler gerçek bir yaşam problemin çözümünde kullanılmamıştır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde de öğretmen adayları derinleştirme aşamasında zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bunun nedeninin ise diğer disiplinlerle entegre etmekte zorlanmaları ve daha önce böyle bir çalışma yapmamış olmalarıdır. Benzer şekilde Metin ve Özmen'in (2009) çalışmasında da öğretmen adayların

5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında günlük yaşam ile ilişkilendirememe gibi sorunlar yaşadıkları gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Öğretmen adayları 5E-STEM ders planı tasarlarken *değerlendirme* temasında araştırmacı ve değerlendiricilerin verdikleri puanlamalar incelendiğinde yeterli oldukları söylenebilir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler değerlendirme temasında rubriğe uygun kriter yazma konusunda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının ders planı tasarlarken değerlendirme temasında zorlanmalarının nedeni öğretmen adaylarının ikinci sınıf olmaları nedeniyle pedagojik alan derslerinden Eğitimde Ölçme Değerlendirme dersini almamış olmalarıdır. Benzer şekilde Gül (2019)'da yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının üçüncü sınıf olmaları nedeniyle içeriğe karar verme, değerlendirme aşamasını hazırlama, gerçek yaşam problemi bulma, STEM disiplinlerini içeren etkinlik bulmada zorlandıklarını belirtmiştir. Elde edilen sonuçlar bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Öğretmen adayları 5E-STEM ders planı tasarlarken *ürün tasarlama* temasında araştırmacı ve değerlendiriciler tarafından genel olarak kısmen yeterli olduğu tespit edilmiştir. Planlardaki tasarlatılacak ürünler genel olarak kısmen özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlanması planlanmıştır. Okulu ve diğerlerinin (2021) yaptığı araştırmada öğretmenler hazırladıkları STEM etkinliklerinde öğrencilerin özgün ürünler ortaya koyabilecek esneklikte olamayıp daha çok öğretmen tarafından sınırlandırılmış materyal kullanıldığı gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adayları ders planlarında dört disipline (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) entegre edebilecek uygun ürün bulma, ürün tasarlama ve kullanılacak malzemelere karar verme noktalarında zorlanmışlardır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde de ürün tasarlama temasında zorlanmalarının nedeninin deneyim eksikliği, kazanıma uygunluk, okul imkânları ve maliyet gibi nedenler olduğunu belirtmişlerdir. Tarkın-Çelikıran ve Aydın-Günbatar (2017) tarafından yapılan araştırmada benzer şekilde öğretmen adayları kullanılacak malzemeleri, ürünün nasıl tasarlanacağına karar verme ve gerekli bilgiyi araştırma gibi noktalarda zorlanmışlardır.

Sonuç olarak araştırmanın kapsamında öğretmen adaylarının 5E öğrenme modeline dayalı STEM ders planı tasarlama becerileri araştırmacı ve değerlendiricilerin verdikleri puanlar doğrultusunda yeterli olduğu söylenebilir. Fakat verilen eğitimler pandemi süreci nedeniyle uzaktan olması nedeniyle tasarlanan ders planlarının sınıf ortamında uygulaması yapılamadığı için ders planlarının işlevselliği noktasında bulgular bulunmamaktadır. Birçok çalışmada öğretmenlerin STEM pedagojik alan bilgisine sahip olmaları gerektiği belirtilmiştir. (Çorlu 2012; MEB 2016; Yıldırım, 2017). Amerikan Ulusal Bilim Kurulu STEM eğitiminin nitelikli öğretmenler ile ancak mümkün olabileceğini vurgulamaktadır (National Science Board, [NSB], 2008). STEM alanında nitelikli öğretmen yetiştirmenin yolunda üniversitede verilecek olan eğitimlerden geçmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının STEM alanında eğitim almaları önemlidir.

Bu çalışma ilköğretim matematik öğretmeni adayları ile yapılmıştır. Bu çalışma matematik öğretmenleri ile de yapılarak iki araştırmanın sonuçları karşılaştırılabilir. Ayrıca STEM dört disiplini içerdiği için diğer ilgili branşlardaki öğretmen adayları ile geniş bir örneklem üzerinde çalışılabilir. Ve öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, problem çözme, dijital okur-yazarlık gibi becerilerini anket ve ölçekler yardımı ile öncesi ve sonrası tespit edilerek öğretmen adaylarının 21.yy becerilerinin gelişip gelişmediği incelenebilir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planları uygun sınıflarda uygulaması yapılarak ders planlarının avantaj ve dezavantajları hakkında detaylı veri toplanabilir.

## KAYNAKÇA

- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. D. Akgündüz (Ed.). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (19-47). Ankara: Anı Yayıncılık
- Akgündüz, D. & Ertepinar, H. (ed.). *STEM Eğitim Raporu*. İstanbul: Scala Basım Yayınları, 2015.
- Akkaya, Ş. (2019). *Yedinci sınıf rasyonel sayılar ünitesinin 5e öğrenme modeline göre planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinin öğrencilerin akademik başarı ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Akkoyun, M. N. (2020). *Stem eğitimi almış sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde yaşadıkları kaygı düzeyleri ve stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aktaş, A. T. (2019). *Stem uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlik inançlarına, stem farkındalıklarına ve sorgulama becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Aktürk, D. N. (2019). *Matematik öğretmenlerinin ders imcesi kapsamında geliştirdikleri stem etkinliklerine yönelik görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Altan, E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FeTeMM eğitimi uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Angraeni, R.E. & Suratno, (2021). The analysis of the development of the 5E-STEAM learning model to improve critical thinking skills in natural science lesson. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(012050),1-12.
- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S., & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 32(4), 794-816.
- Atkinson, R. D. & Mayo, M. (2010). *Refueling the U.S. innovation economy: fresh approaches to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education*. Washington, D.C.: Information Technology and Innovation Foundation.
- Aygün, İ. (2019). *5e öğrenme modelinin 7.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki akademik başarı ve matematiğe karşı özyeterliklerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Baker, C. K. & Galanti, T. M. (2017). Integrating STEM in elementary classrooms using model-eliciting activities: responsive professional development for mathematics coaches and teachers. *International Journal of STEM Education*, 4(10), 1-15.
- Bakırcı, H. & Karışan, D. (2018). Investigating the preservice primary school, mathematics and science teachers' STEM Awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42.
- Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Belet Boyacı, Ş.D. & Güner Özer, M. (2019). Öğrenmenin geleceği: 21.yy becerileri perspektifiyle Türkçe dersi öğretim programı. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 9(2): 708-738.
- Bergsten, C. & Frejd, P. (2019). Preparing pre-service mathematics teachers for STEM education: an analysis of lesson proposals. *ZDM*, 51, 941-953.
- Bıyıklı, C. (2013). *5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bircan, M. A. (2019). *Stem eğitimi etkinliklerinin ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin stem'e yönelik tutumlarına 21.yy becerilerine ve matematik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bolat, Y. İ. (2020). *Stem temelli matematik etkinliklerinin problem çözme ve bilgi işlemsel becerisi ile stem alanlarına olan ilgiye katkılarının araştırılması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Borda, E., Schumacher, E., Hanley, D, Geary, E, Warren, S., Ipsen, C., & Stredicke, L. (2020). Initial implementation of active learning strategies in large, lecture STEM courses: lessons learned from a multi-institutional, interdisciplinary STEM faculty development program. *International Journal of STEM Education*, 7(4), 1-18.
- Bowers, S.W., & Ernst, J. V. (2018). Assessing elementary in-service teachers' stem centric lesson plans. *Journal of STEM Education*, 19(2), 5-12.
- Boyunsuz, N. (2021). *Yenilenen eğitim fakültesi öğretmenlik programlarının stem okuryazarı öğretmenleri yetiştirme açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Bozkurt Altan, E. & Ucuncuoglu, I. (2019). Examining the development of pre-service science teachers' STEM-focused lesson planning skills. *Eurasian Journal of Educational Sciences*, 83, 103-124. <https://doi.org/10.14689/ejer.2019.83.5>
- Branier, B. J. Harkness, S. S. Johnson, C. C., & Koehler, M. C. (2017). What is stem? A discussion about conception of stem in education and partnerships. *School Science and Mathematics*. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Breiner, J.M. & Johnson, C.C. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of stem in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Bulut, M. (2007). Curriculum reform in Turkey: A case of primary school mathematics curriculum. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Education*, 3(3), 203-212.
- Buyruk, B. & Korkmaz, Ö. (2014). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (5. baskı) Ankara: Pegem Akademi
- Bybee, R. (2010). Advancing stem education: A2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington: NSTA Press.
- Bybee, R.W. (1997). *Improving instruction. in achieving scientific literacy: from purposes to practice*. Portsmouth, Nh: Heinemann.
- Bybee, W. R. (2009). A commissioned paper prepared for a workshop on exploring the intersection of science education and the development of 21st century skills, The National Academies Board on Science Education, Biological Sciences Curriculum Study (BSCS).
- Campbell, M. A. (2000). *The effects of the 5e learning cycle model on students understanding of force & motion concepts*. MS Thesis. University of Central Florida, Florida.
- Carin, A. A. & Bass, J.E. (2001). *Teaching science as inquiry*. New Jersey: Ninth Edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- Ceylan, Ö. (2019). *Stem odaklı matematik uygulamalarının 11.sınıf öğrencilerinin matematik tutum ve bilgileri üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osman Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Ceylan, S. & Ozdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the stem education. *Global Conference on Contemporary Issues in Education*, GLOBE-EDU 2014, 12-14 July 2014, Las Vegas, USA.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46.
- Corbin, J. & Strauss, A. (2008). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. Thousand Oaks: Sage.
- Creswell, J. (2013). *Qualitative inquiry: Choosing among five approaches* (3rd Edition). Sage Publications.
- Cuadra, E. & Moreno, J. M. (2005). *Expanding opportunities and building competencies for young people: A new agenda for secondary education*. Washington, DC: The World Bank.
- Çalış, S. (2020). Physics-chemistry preservice teachers' opinions about preparing and implementation of STEM lesson plan. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 296-305.
- Çalık, H. (2020). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının stem etkinlikleri ve robotik etkinliklerin ipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi, yaşam boyu öğrenme ve yapılandırmacı öğrenme gelişimine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. (4. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. & Ormancı, Ü. (2018). Geleceğin dünyası. S. Çepni (Eds.), *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi* (pp. 1-37). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çorlu, M. S. (2012). *A pathway to STEM education: Investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science*, (Unpublished doctoral dissertation), <https://search.proquest.com/pqdtglobal?accountid=11054> sayfasından erişilmiştir.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi araştırmaları: Alanda merak edilenler, fırsatlar ve beklentiler. *Turkish Journal of Educational Research*, 3(1), 4-10.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171). 74-85.

- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74 - 85.
- Daymaz, B. (2019). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (stem) etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin matematik başarı, motivasyon ve stem kariyer alanlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Daymaz, B. (2020). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (stem) etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin matematik başarı, motivasyon ve stem kariyer alanlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Değirmenci, S. (2020). *Stem eğitimi almış öğretmenlerin stem özyeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demir, Ö. & Kurtuluş, A. (2019). Dönüşüm geometrisi öğretiminde 5e öğrenme modelinin 7. sınıf öğrencilerinin van hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(özel sayı), <https://doi.org/10.17494/ogusbd>.
- Deniz, H. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin model oluşturma etkinlikleri (MOE) aracılığı ile stem eğitiminde matematiksel modelleme süreçlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Duran M. & Sendag, S. (2012). A preliminary investigation into critical thinking skills of urban high school students: Role of an IT/STEM program, *Creative Education*, 3(2), 241-250.
- Durmuş, V. (2018). *Okul öncesi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilere yönelik stem eğitimi öz yeterlilik düzeylerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Düzen, Ü. (2019). *Matematik merkezli stem etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bayburt.
- Ejiwale, J. (2013). Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning*, 7(2), 63-74. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v7i2.220>



- Eker, M. (2020). *Stem eğitimi uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Erçetin, E. E. (2021). *Stem odaklı matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve stem mesleklerine olan ilgilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik eğitiminde 5e modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek: "İki boyutta atış hareketi"* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eslek, S. (2022). *Ortaokul fen bilimleri derslerine fetemm aktiviteleri entegre edilmesi: öğrencilerin fetemm ilgilerine, tutumlarına ve kariyer hedeflerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Evans, E. M. (2015). *Preparing elementary pre-service teachers to integrate STEM: A mixed-methods study*, (Unpublished doctoral dissertation), <https://search.proquest.com/pqdtglobal?accountid=11054>
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76(5), 378-382.
- Fensham, P. J. (2008). *Science education policy-making: Eleven emerging issues (ED-2007/WS/51 – CLD 2855.7)*. Paris: UNESCO.
- Feyzioğlu, E. Y. & Demirci, N. (2013). Sınıf ve fen bilimleri öğretmenlerinin 5e öğrenme modeliyle ilgili bilgileri, farkındalıkları ve görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 131-163.
- Fioriello, P. (2010). *Understanding the basics of STEM education*. <http://drpfconsults.com/understanding-the-basics-of-stem-education/> adresinden 23.01.2020 tarihinde alınmıştır.
- Freeman, B. (2013). *Science, mathematics, engineering and technology (STEM) in Australia: Practice, policy and programs*. Melbourne: Australian Council of Learned Academies.

- Gao, X., Li, P., Shen, J., & Sun, H. (2020). Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. *International Journal of STEM Education*, 7(24), 2-14.
- Goldston, M.J., Dantzler, J., Day, J., & Webb, B. (2013). A psychometric approach to the development of a 5E lesson plan scoring instrument for inquiry-based teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 527-551.
- Gonzalez, H.B. & Kuenzi, J.J. (2012). *Science, technology, engineering and mathematics*
- Green, M. (2007). *Science and engineering degrees: 1966-2004*. (NSF 07-307). Arlington, VA: National Science Foundation.
- Gül, K. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir stem eğitimi dersinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güneş, Varol, D. (2020). *Tasarım temelli stem eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, stem'e yönelik tutumlara ve stem meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Güven, Ç. (2020). *Stem uygulamaları ile zenginleştirilmiş 7e öğrenme modelinin bilişsel süreç becerisine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, Ç., Selvi, M., & Benzer, S. (2018). 7e öğrenme modeli merkezli stem eğitimine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 73-80.
- Güven, Ç., Selvi, M., & Benzer, S. (2018). 7e öğrenme modeli merkezli stem etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 73-80.
- Hacıoğlu, Y. (2017). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (stem) eğitimi temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hacıoğlu, Y. (2021). The effect of STEM education on 21st century skills: Preservice science teachers' evaluations. *Journal of STEAM Education*, 4(2), 140-167.
- Hom, E. (2014). *What is STEM education?* <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html> sayfasından 15.12.2021 tarihinde erişilmiştir.

- Hourigan, A.M., O'dwyer, A., Leavy, A. M., & Corry, E. (2021) Integrated STEM – a step too far in primary education contexts? *Irish Educational Studies*, Latest Articles.
- İzgi, S. (2020). *Fen bilimleri dersi elektrik enerjisi dönüşümü konusuna 5e modeli ile temellendirilmiş bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (stem) yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve süreçlerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Jacob, M., Lannelli, C., & Smyth, E. (2020). Secondary school subjects and gendered STEM enrollment in higher education in Germany. *Ireland, and Scotland, International Journal of Comparative Sociology*, 61(1), 59-78.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1987). *Learning together and alone*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1986). *Circles of learning: Cooperation in the classroom*. Edina, MN: Interaction Books.
- Johnson, D., Johnson, R., & Maruyama, G. (1983). Interdependence and interpersonal attraction among heterogeneous and homogeneous individuals: A theoretical formulation and a meta-analysis of the research. *Review of Educational Research*, 52(1), 5-54.
- Jon, J. E. & Chung, H. I. (2013). *STEM report - republic of Korea*. Melbourne: Australian Council of Learned Academies.
- Karadeniz, H. (2019). *Stem uygulamalarının öğrencilerin stem farkındalıkları üzerine ve "üçgenler" ünitesindeki başarılarının kalıcılık düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bayburt.
- Karahallı, F. (2016). *Çocuklar için inovasyon*. İstanbul: Pusula.
- Karakoç, G. (2019). *2018 yılında yenilenen ortaokul matematik dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (8. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık
- Kaya, G. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının stem hakkındaki görüşleri ve stem uygulamalarına yönelik ihtiyaç analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kaya, M. E. (2018). *Stem uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adayları öz düzenleme ve yaratıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kurt, M. (2019). *Stem uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve stem'e karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 1159-1174.
- Lorsbach, A. W. (2006). The learning cycle as a tool for planning science instruction, <https://msad54.org/sites/default/files/Learning-Cycle.pdf>, Erişim tarihi: 11.09.2021
- Macun, Y. (2019). *Problem temelli stem etkinliklerinin oran-orantı ve yüzdeler konularının öğretiminde 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, tutumlarına ve görüşlerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- McFadden, J.R. & Roehrig, G. H. (2017). Exploring teacher design team endeavors while creating an elementary-focused STEM-integrated curriculum. *International Journal of STEM Education*, 4(21), 1-22.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). PISA 2018 Türkiye ön raporu. [https://www.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2019\\_12/03105347\\_PISA\\_2018\\_Turkiye\\_On\\_Raporu.pdf](https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Mert, E. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının stem eğitimine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve sınıf öğretmeni adaylarının stem eğitimine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Metin, M. & Özmen, H. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5e modeline uygun etkinlikler tasarlarlarken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2), 94-123.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Boston, USA: Pearson Education
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2016). *Stem Eğitim Raporu*. Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM eğitim raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK). <http://yegitek.meb.gov.tr/www/meb-yegitek-genel-mudurlugu-stem-fenteknoloji-muhendislik-matematik-egitim-raporu-hazirladi/icerik/719>, Erişim Tarihi: 05/08/2021.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Dünya Eğitim Trendleri ve ülkemizde stem öğrenme etkinlikleri: Meb k-12 okulları örneği*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK). [https://yegitek.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2018\\_11/05144830\\_Ezgi.pdf](https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/05144830_Ezgi.pdf), Erişim Tarihi: 05/08/2021
- Mumcuoğlu, Topaloğlu, Ç. (2020). *Stem çalışmalarının ilköğretimde matematik, fen bilimleri ve bilişim teknoloji derslerinde uygulanabilirliğine ait öğretmen görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Nadelson, L.S., Pfiester, J., Callahan, J., & Pyke, P. (2015). Who is doing the engineering, the student or the teacher? The development and use of a rubric to categorize level of design for the elementary classroom. *Journal of Technology Education*, 26(2), 22-45.
- Nagdi, M.E. & Roehrig, G. (2020). Identity evolution of STEM teachers in Egyptian STEM schools in a time of transition: a case study. *International Journal of STEM Education*, 7(41), 1-16.
- National Research Council (NRC) (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. Washington, D.C: National Academy Press.
- National Science Board [NCB]. (2008). *Science and engineering indicators 2008*. Arlington, VA: National Science Foundation.
- Oğul, E. (2021). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının stem uygulamalarındaki gelişim süreçlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

- Okulu, H. Z., Arabacıoğlu, S. & Oğuz Ünver, A. (2021). Hizmetiçi öğretmen eğitiminde tasarlanan stem etkinliklerinin incelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(47), 117-146.
- Ong, E.T., Lua, X., Yuan, J., & Yingprayoon, J. (2020). The effectiveness of a professional development program on the use of stem-based 5E inquiry learning model for science teachers in China. *Science Education International*, 31(2), 179-184.
- Orgill, M. & Thomas. M. (2007). Analogies and the 5E model. *The Science Teacher*, 40–45.
- Özçakır Sümen, Ö. & Çalışıcı, H. (2019). Stem proje tabanlı öğrenme ortamında sınıf öğretmeni adaylarının geliştirdikleri matematik projelerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 238-252.
- Özçelik, C. (2021). *Probleme dayalı stem uygulamalarının öğrencilerin stem'e ilişkin tutumlarına, öz düzenleme becerilerine ve biliş üstü yetilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bartın.
- Özkan, C. (2019). *7. sınıf ‘rasyonel sayılar’ konusunun 5e öğrenme modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve eleştirel düşünme becerisine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Özkızılcık, M. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının Fetemm’e yönelik bilişsel yapılarının, problem çözme becerilerinin ve fetemm öğretimi yönelimlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özturan Sağırlı, M., Baş, F., Çakmak, Z. & Okur, M. (2016). Gerçek yaşam içerikli öğretim uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 13(1),164-193. <http://efdergi.yyu.edu.tr>
- Öztürk, S. (2018). *Stem eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- P21. (2018). Partnership for 21st century learning 2015. [http://www.p21.org/storage/document/P21\\_framework\\_0515.pdf](http://www.p21.org/storage/document/P21_framework_0515.pdf)

- Pang, J., & Good, R. (2000). A review of the integration of science and mathematics: Implications for further research. *School Science and Mathematics*, 100(2), 73–82. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17239.x>
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *P21 framework definitions*. [http://www.p21.org/documents/P21\\_Framework\\_Definitions.pdf](http://www.p21.org/documents/P21_Framework_Definitions.pdf)
- Pimthong, P. & Williams, J. (2018). Preservice teachers' understanding of STEM education. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.017>
- Pirci, H. A. & Torun, G. (2020). Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5e öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 494-511. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3688>.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H., & Park, M. S. (2012). Is adding the e enough?: investigating the impact of k-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School science and mathematics*, 112(1), 31-44. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00112.x>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Saraç H. & Bayrak, N. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı 5E modelinin aşamalarını anlama düzeyleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (34), 70-89.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. (22.baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Sevim, K. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin stem tutumları ile mğhendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uşak.
- STEM Task Force Report. (2014). *Innovate: A Blueprint for science, technology, engineering, and mathematics in California public education*. Dublin, CA: Californians Dedicated to Education Foundation.
- STEM education: A Primer. Congressional Research Service (2018). Available online: <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> Retrieved on January

- Şahin, A., Ayar, M. C. & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 1-26
- Şahin, B. (2019). *Stem etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının stem farkındalıkları, tutumları ve görüşleri üzerine etkisinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Şahiner, A. (2013). *5E modelinin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki erişimi ve kalıcılığına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şanlı, M. (2019). *Stem eğitimi uygulamalarının öğrencilerin stem alanlarına yönelik tutumları ve fen motivasyonlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şata, E. (2022). *Fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin fetemm öz yeterlilikleri ile fen okuryazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Şentürk, C. (2010). Eğitimde yeniden yapılanma ve yapılandırmacılık. *Eğitime Bakış Dergisi*, 6(17), 58-62.
- Şimşek, H. & Yıldırım, A. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları
- Tarkın-Çelikkıran, A. & Aydın-Günbatır, S. (2017). Kimya öğretmen adaylarının fetemm uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624-1656.
- Tekerek, M., & Tekerek, B. (2018). Integrated instructional material and development processes. *Turkish Journal of Education*, 7(3), 156-168.
- Thomas, T.A. (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (stem) education in the elementary grades*. (Unpublished doctoral thesis), University of Nevada.
- Timur, B. & İnançlı, E. (2018). Science teacher and teacher candidates' opinions about stem education. *International Journal of Science and Education*, 1(1), 48-66.
- Tomooğlu, Ö. & Kurtuluş, A. (2020). Altıncı sınıfta üçgen ve paralelkenarın alanını ölçmeye yönelik 5E öğretim modelinin kullanılması: Bir eylem araştırması. *Eskişehir*



*Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi, 5(2), 184-205.*

- Tuna, A. (2011). *Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tunç, C. (2019). *Stem: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesine yönelik hizmet içi eğitim programının uygulanması ve değerlendirilmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Turkey: Aydın Üniversitesi. <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAUSTEM-Egitimi-TurkiyeRaporu-2015.pdf> (Erişim tarihi: 05/08/2021).
- Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği (TUSIAD) (2014). *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması.* TUSIAD.
- Türk, N. (2019). *Eğitim fakültelerinin lisans programına yönelik fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (stem) öğretim programının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türk, N., Kalaycı, N., & Yamak, H. (2018). New trends in higher education in the globalizing world: stem in teacher education. *Universal Journal of Educational Research, 6(6), 1286-1304.*
- Uçar, R. (2019). *Argümantasyonla zenginleştirilmiş stem etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin “güneş sistemi ve ötesi” ünitesindeki akademik başarılarına, astronomi’ye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve stem kariyer ilgilerine etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Uslu, S. & Boz Yaman, B. (2021). STEM temelli ders planı hazırlama süreci ve uygulama sonuçları: Çevreci Sifon Etkinliği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 53, 457-494*
- Ünal, E. (2019). *Stem eğitimi almış ortaokul matematik öğretmenlerinin stem odaklı etkinliklerin kullanışlılığına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Van Eck, R. N., Guy, M., Young, T., Winger, A. T., & Brewster, S. (2014). *Project NEO: Assessing and changing preservice teacher science knowledge with a video game.*

Paper presented IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies, Athens, Greece.

- Vescio, V., Ross, D., & Adams, A. (2008). A review of research on the impact of professional learning communities on teaching practice and student learning. *Teaching and Teacher Education*, 24(1), 80–91.
- Wach, E. (2013). Learning about qualitative document analysis.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20–24.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 2.
- Wati, D. & Oktavia, B. (2020). The effect of stem-based learning in lesson study to improve students learning outcomes under chemical equipment material. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 20(1), 273-276.
- Wendt, S., Isbell, J. K., & Fidan, P. (2015). Female teacher candidates’ attitudes and self-efficacy for teaching engineering concepts. *The International Journal of Science in Society*, 7(3), 1-11.
- Yazıcı, E. (2004). *Öğrenme stilleri ile ilköğretimde beşinci sınıf matematik dersindeki başarı arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yazıcı, Y. Y. (2019). *6e modeline dayalı fetemm eğitiminin girişimcilik, tutum, meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Yenilmez, K. (2010). *Matematiğin tanımı ve diğer bilimlerle ilişkisi*. A. Kaçar (Ed.), Temel matematik I-II (s. 1-6) içinde. Ankara: Pegem Akademi
- Yıldırım (2017). Fen Eğitiminde STEM. (Pınar Mutlu, D. Ed.). *Fen bilimleri öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Yıldırım, A. (2006). *İlköğretim okulları ikinci kademedeki ölçme ve değerlendirmeye ilişkin görüşler (Diyarbakır ve Elazığ İli Örneği)*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Yıldırım, B. (2018). Bağlam temelli öğrenemeye uygun olarak hazırlanmış stem uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (36), 1-20.

- Yıldırım, B. (2018). *Teoriden pratiğe stem eğitimi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, B. (2019). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: stem eğitim enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 70-98, <https://doi.org/10.9779/pauefd.586603>
- Yıldırım, H. (2020). *Öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik, matematik (fetemm) entegrasyonuna yönelik algılarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) (2018). İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Ilkogretim\\_Matematik\\_Lisans\\_Programi.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Ilkogretim_Matematik_Lisans_Programi.pdf) Erişim tarihi:23.12.2021
- Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK). (2021). İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Ilkogretim\\_Matematik\\_Lisans\\_Programi.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Ilkogretim_Matematik_Lisans_Programi.pdf) Erişim tarihi 19.09.2021
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00101.x>

## EKLER

### Ek 1. Gönüllülük Sözleşmesi

#### GÖNÜLLÜLÜK SÖZLEŞMESİ

1. Aşağıda imzası olan ben “Matematik Öğretmeni Adaylarımın 5e Modeline Dayalı Tasarladıkları STEM Ders Planlarının Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi” adlı çalışmaya katılmayı kabul ediyorum.
2. Bu çalışmayı yürüten Hayrun Nisa CEYLAN çalışmanın yapısı, amacı, muhtemel süresi hakkında ayrıntılı yazılı ve sözlü olarak bilgi verdi.
3. Araştırmacı Hayrun Nisa CEYLAN'a çalışma ile ilgili her soruyu sorma fırsatı buldum. Cevapları ve bana verilen bilgileri anladım.
4. Araştırmacı Hayrun Nisa CEYLAN'a bilgilerin ayrıntılı açıklamama ve benimle ilgili sınırları koruması şartıyla bu çalışmayı yapmasma izin veriyorum
5. Çalışma boyunca tüm kurallara uyacağıma, araştırmacı Hayrun Nisa CEYLAN ile tam bir uyum içinde çalışacağıma ve konu ile ilgili herhangi bir sorun çıktığında hemen onu arayacağımı kabul ediyorum.
6. Bu çalışma sonuçlarının kullanılmasını kısıtlamayacağımı yayın, rapor ve bilimsel dokümanlarda kullanılabileceğini kabul ediyorum.
7. Bu çalışmadan istediğim zaman çıkabileceğimi anladım.

#### OKUDUM VE ANLADIM

*Katılımcının*

*Araştırmacının*

*Adı ve Soyadı:*

*Adı ve Soyadı:*

*Adres:*

*Adres:*




*Tarih:*

*Tarih:*

*İmza:*

*İmza:*

## Ek 2. Etik Kurul Onayı

|   |  |   |
|---|--|---|
|    | <b>T.C.</b><br><b>BARTIN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ</b><br>Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu  |    |
| Sayı : E-23688910-050.01.04-2100037232  |  | 03.05.2021  |
| Konu : Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu<br>Değerlendirme Formu   |  |   |
| <b>Protokol No:</b>   | 2021-SBB-0159  |   |
| <b>Araştırmanın Başlığı:</b>  | Matematik Öğretmeni Adaylarının 5E Öğrenme Modeline Dayalı Tasarladıkları STEM Ders Planlarının Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi |   |
| <b>Proje Yürütücüsü:</b>  | Hayrunnisa CEYLAN  |   |
| <b>Başvuru Formunun Geliş Tarih:</b>  | 20.03.2021   |   |
| <b>Karar Tarihi:</b>  | 30.04.2021   |   |
| <b>Toplantı No:</b>   | 6  |   |
| <p>Başvuru dosyasında etik sorun oluşturabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmadığından 30.04.2021 tarihli ve 6 numaralı toplantıda 2021-SBB-0159 numaralı başvuruya araştırma için ETİK KURUL ONAY belgesinin verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.</p> |  |   |
| <b>Prof. Dr. Ash YAZICI</b><br>Kurul Başkanı  | <b>Doç. Dr. Ayşe Derya İŞİK</b><br>Başkan yardımcısı   | <b>Dr. Öğr. Üyesi Hasan Basri KANSIZOĞLU</b><br>Üye                                   |
| <b>Dr. Öğr. Üyesi Emine GENÇ</b><br>Üye   | <b>Dr. Öğr. Üyesi Emel GENÇ</b><br>Üye   | <b>Dr. Öğr. Üyesi Veynel GENGİL</b><br>Üye  |
| <b>Dr. Öğr. Üyesi İlkımr DOLU</b><br>Üye  |  |   |
| <p><b>Belge Değişikliği Kodu: MHA566M</b></p>   |  |   |
| <p><b>Bu belge, güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır.</b></p>  |  |   |
| <p><b>Belge Takip Adresi: <a href="http://ulya.bartin.edu.tr/EM5/Record/ConfirmationPageIndex">http://ulya.bartin.edu.tr/EM5/Record/ConfirmationPageIndex</a></b></p>   |  |   |
| <b>Adres:</b> Ağdelen Mahallesi Fikriye Caddesi No:54 Bartın  | <b>Bilgi için :</b>  | <b>Ash Yazıcı</b><br>Kurul Başkanı  |
| <b>Tel: 0 378 2231500</b>   | <b>Fax: 0 378 2231042</b>  | <b>Tel: 0 378 2231500</b>   |
| <b>e-Posta:</b>   | <b>İnternet Adresi: <a href="http://www.bartin.edu.tr/">http://www.bartin.edu.tr/</a></b>  | <b>Tel: 0 378 2231500</b>   |
| <b>Kap Adresi: <a href="mailto:bartin@buniv.edu.tr">bartin@buniv.edu.tr</a></b>   |  |  |

### Ek 3.Edmodo’da oluşturulan sanal sınıf ortamında ders planları ile ilgili değerlendirmelerden örnekler

 **[Redacted]** gönderdi şuna **5E MODELİNE DAYALI ST...** ...  
daha fazlası  
öğretmen  
22 Mart · 17:57 · 

yük asansörüne ait dersler planı

 yük asansörü.docx

 Beğen  2 Yorumlar  Paylaş

 **[Redacted]**  
Tercüme et

 **[Redacted]** yük asansörü.docx

Beğen · Cevapla · 17 Nis 2021, 17:53

 **[Redacted]**

 **[Redacted]** gönderdi şuna **5E MODELİNE DAYALI ST...** ...  
daha fazlası  
Öğretmen · Karabük, TR  
22 Mar · 17:56 · 

termos yapımına ait dersler planı

 termos.docx

 Beğen  2 Yorumlar  Paylaş

Daha fazla cevap göster...

 **[Redacted]**  
Tercüme et

 **[Redacted]** - Termos.docx

Beğen · Cevapla · 22 Mayıs 2021, 14:20

## Ek 4. Öğretmen Adayı Yarı Yapılandırılmış Görüş Formu

### 5E MODELİNİ KULLANARAK MATEMATİĞİ MERKEZE ALAN STEM DERS PLANI HAZIRLAMA GÖRÜŞ FORMU

#### ADI SOYADI:

Bu formun amacı 5E modelini kullanarak matematiği merkeze alan hazırladığınız STEM ders planlarını hazırlama sürecindeki yaşadığınız zorlukları tespit etmektir. Bu nedenle aşağıdaki sorulara içtenlikle cevap vermenizi temenni ediyorum. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

1. 5E modelini kullanarak matematiği merkeze alan STEM ders planı hazırlarken;
  - Matematik kazanımı
  - Fen bilimleri kazanımı
  - Teknoloji tasarım ve mühendislik kazanımı

Yukarıdaki kazanımı/kazanımları yazarken zorluk yaşadın mı? Cevabın evet ise hangi kazanımı/kazanımları yazarken zorluk yaşadığının nedenini açıklayabilir misin?

2. 5E modelini kullanarak matematiği merkeze alan STEM ders planı hazırlarken Matematik, Fen Bilimleri ve Teknoloji Tasarım-Mühendislik kazanımlarını entegre etmekte zorlandın mı? Cevabın evet ise sebeplerini yazar mısın?
3. 5E modelini kullanarak matematiği merkeze alan STEM ders planı hazırlarken 5E modelinin;
  - Giriş (Engage)
  - Keşfetme (Explore)
  - Açıklama (Explain)
  - Derinleştirme (Elaborate)
  - Değerlendirme (Evaluate)

Basamağını/basamaklarını hazırlarken zorlandın mı? Cevabın evet ise nedenini açıklayabilir

4. 5E modelini kullanarak matematiği merkeze alan STEM ders planı hazırlarken etkinlik kısmına ürün seçmekte zorlandın mı? Cevabın evet ise sebeplerini yazar mısın?

5. 5E modelini kullanarak matematiği merkeze alan STEM ders planı hazırlarken ürünü değerlendirmek için hazırladığın rubrikte için;

- En çok kriter belirlemede zorlandım.
- En çok kriterlerimi belirledikten sonra “kötü” ölçütümün ne olacağını yazmakta zorlandım.
- En çok kriterlerimi belirledikten sonra” iyi” ölçütümün ne olacağını yazmakta zorlandım.
- En çok kriterlerimi belirledikten sonra “çok iyi” ölçütümün ne olacağını yazmakta zorlandım.

Yukarıdaki maddelerden hangisi ya da hangilerinde zorluk yaşadığını nedenleri ile birlikte detaylı açıklayabilir misin?

6. İleride öğretmen olduğunda derslerinde 5E modeline dayalı STEM ders planı hazırlamayı düşünür müsün? Nedenini açıklayabilir misin?
7. Size verilen 5E modeline dayalı STEM ders planı hazırlama eğitim süresinin yeterliliği hakkında ne düşünüyorsun?



**Ek 5. 5E-STEM Ders Planı Hazırlama Şablonu**

| <b>Alanlar</b>  | <b>Ders Saati</b>        |  |
|---|--------------------------|--|
| <b>MATEMATİK</b>  | <b>Sınıf</b>             |  |
|   | <b>Öğrenme Alanı</b>     |  |
|   | <b>Alt Öğrenme Alanı</b> |  |
|   | <b>Kazanımlar</b>        |  |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b>  | <b>Konu Alanı</b>        |  |
|   | <b>Alt Konu Alanı</b>    |  |
|   | <b>Kazanımlar</b>        |  |
| <b>TEKNOLOJİ -<br/>TASARIM<br/>TEKNOLOJİ VE<br/>MÜHENDİSLİK</b> | <b>Kazanımlar</b>        |  |
| <b>21. YÜZYIL<br/>BECERİLERİ</b>                                |                          |  |
| <b>GİRİŞ:</b>   |                          |  |
| <b>KEŞFETME</b>   |                          |  |
| <b>AÇIKLAMA</b>   |                          |  |
| <b>DERİNLEŞTİRME</b>  |                          |  |

## **FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYON**

### **MÜHENDİSLİK ENTEGRASYONU**

#### **ETKİNLİK:**

#### **DEĞERLENDİRME:**

##### **Analitik Rubrik**

#### **Örn:**

Sizlerde örnekteki gibi değerlendirmek istediğiniz kriterlerinizi belirleyip bir analitik rubrik hazırlayınız. “Hazırladığınız rubrik sadece ürünü değerlendirmek üzerine olmak zorunda değildir. Sizin hazırladığınız ders planına göre hangi kriterleri değerlendirmek istiyorsanız o şekilde oluşturunuz. Daha detaylı bir rubrik hazırlamanız öğrenciyi daha iyi değerlendirebilme imkânı sunar”

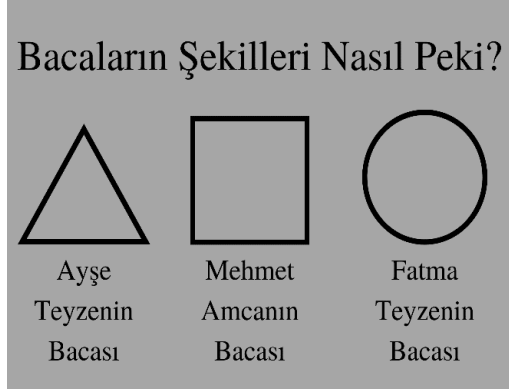
## Ek 6. Baca Filtresi Ders Planı

| Alanlar              | Ders Saati  | 3-4   |
|----------------------|---|---|
| <b>MATEMATİK</b>     | <b>Sınıf</b>  | <b>8</b>  |
|                      | <b>Öğrenme Alanı</b>  | <b>Geometri</b>   |
|                      | <b>Alt Öğrenme Alanı</b>  | <b>Geometrik Cisimler</b>                               |
|                      | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımmını çizer.</li> <li>✚ M.8.3.4.2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımmını çizer.</li> <li>✚ M.8.3.4.3. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</li> <li>✚ M.8.3.4.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.</li> <li>✚ M.8.3.4.5. Dik piramidi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımmını çizer.</li> <li>✚ M.8.3.4.6. Dik koniyi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımmını çizer.</li> </ul> |   |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b> | <b>Konu Alanı</b>   | <b>Madde ve Doğası-<br/>Canlılar ve Yaşam</b>           |
|                      | <b>Alt Konu Alanı</b>   | <b>Yakıtlar-<br/>Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları</b> |
|                      | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir.</li> <li>• F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.</li> <li>• F.6.4.4.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.</li> <li>• F.8.6.3.3. Küresel iklim değışikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.</li> </ul>  |   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>TEKNOLOJİ VE TASARIM</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Öğrenci elde ettiği verileri kullanarak analiz eder. Elde ettiği verilerdeki eğilimleri ve orantılı ilişkileri fark eder.</li> <li>✚ Öğrenciler tasarladıkları fitrenin maketini yaparlar.</li> <li>✚ Çevre bilimi mesleğini bilir ve çalışma alanları hakkında bilgi sahibi olur.</li> </ul>   |
| <p><b>MÜHENDİSLİK</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Model yaparken ölçüm ve çizim aletlerini etkin bir şekilde kullanır.</li> <li>✚ Öğrenci görsel, yazılı ve sözlü iletişim yöntemlerini kullanarak fikirlerini ve bulgularını hedef kitleye açık ve tutarlı olarak ifade eder ve tartışır.</li> <li>✚ Öğrenci uygun araç-gereç, materyal ve teknikleri kullanarak bir maket yapar.</li> <li>✚ İletişim ve iş birliği içerisinde bulunarak yaratıcılığını ortaya koyar.</li> </ul> |
| <p><b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ İletişim ve iş birliği içerisinde bulunarak yaratıcılığını ortaya koyar.</li> <li>✚ Bilgileri analiz ederek gösterdiği üretkenlik sonucu model ortaya çıkarır.</li> </ul>   |
| <p><b>GİRİŞ:</b></p> <p>Öğretmen öğrencilere giriş kısmında “İklim değişikliğinden ve küresel ısınma nedir?” diye soru yöneltir. Öğrencilerin bu konu hakkında düşünceleri alınır. “İklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın sebepleri sizce neler?” “Buna önlem olarak neler yapabiliriz? Ya da siz neler yapıyorsunuz?” İklim değişikliği ve küresel ısınma ile ilgili video izletilir. <a href="#">İklim Değişikliği ve Küresel Isınma</a></p> <p>Videoda da belirtilen yenilebilir enerji kaynakları ile ilgili sorular yöneltir. “Video da bahsi geçen yenilebilir enerji kaynakları hakkında neler biliyorsunuz?” Öğrencilerden alınan cevapların ardından yenilebilir enerji kaynakları hakkında video izletilir. <a href="#">Yenilebilir Enerji Kaynakları</a></p> <p>Yenilemez enerji kaynakları üzerinde durulur. Çevremizdeki örneklerine değinilir. Soba ve sobanın zararları üstünde durulur. Soba zehirlenmelerinden bahsedilir. Sebepleri ve soba zehirlenmelerini durdurmak için alınabilecek önlemlere değinilir. Öğretmen bu noktada öğrencilere soba zehirlenmeleri ve alınması gereken tedbirlerden bahseder.</p> |  |

## KESFETME

Öğretmen bu aşamada öğrencilere bir hikâye yoluyla proje tasarımlarını ister. Anlatılacak hikâye şöyledir: “Bartın’ın Kutlubey köyünde yaşayan Ayşe teyze televizyonundan küresel ısınma haberini izlemiştir. Haberi izledikten sonra soba bacasından çıkan dumanın ne Dünya için ne kadar zararlı olduğunu fark etmiştir. Komşusu Mehmet amca ve Fatma teyzeye durumu anlatmıştır. Bir baca filtresi almalarının çok mantıklı olduğunu düşünmüşlerdir. Bu yüzden sizden yardım istiyorlar. Onlara yardım etmeliyiz. Ama ufak bir sorunumuz var. Bu üç komşunun baca boruları farklı şekillerdedir.”



Sınıfta en az dörder kişilik gruplar oluşturulur. Öğrencilerden bu baca şekillerine uygun prizmalar tasarımları istenir. Öğrencilerden tasarladıkları prizmaların açılımlarını çizmeleri istenir.

## AÇIKLAMA

Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra grupların çizimleri incelenir. Öğretmen ardından dik prizma, dik dairesel silindir, dik piramit ve dik koni hakkında bilgiler verir. Öğrencilerden anlatılan şekillerde kendi tasarladıkları çizimlerle karşılaştırılması istenir. Bir baca filtresi için uygun olan şekli seçmeleri istenir. Seçtikleri şekilleri neden seçtikleri sorulur. Anlattığı dört farklı prizma şeklinin bir filtre için avantajları ve dezavantajları sorulur. Gruplar prizmaları seçtikten sonra filtre tasarlama başlanır.

## DERİNLEŞTİRME

### Bir baca filtresinin içinde ne olmalıdır?



Hava Akışını Sağlamak İçin Bir Fan

(Sünger)

Gelen havayı temizlemek için filtre görevinde kullanılacak süngerler.

(Sünger)

Öğrencilere baca filtresinin içindeki elemanlardan bahsedilir. Yandaki görsel gösterilerek filtrenin elemanlarının hangi sıraya göre yerleştirileceği gösterilir. Filtre içindeki elemanların kartonla arasında boşluk kalmadan yerleştirilmesine dikkat çekilir. Fanın yerleştirme içerden dışarıya hava çıkışı olacak şekilde olması belirtilir.

Seçtikleri prizmaların içlerine bunları yerleştirerek maketi yapmaları istenir. Sıcak silikon ve makas kullanımı öğretmen gözetimi altında yapılmalıdır. Öğrenciler maket yapımını bitirdikten sonra prizmanın elemanları somut bir örnek üzerinde gösterilir. Filtreyi denemek için öğretmen mum yardımıyla duman çıkararak filtrenin çalışıp çalışmadığını kontrol eder.

### FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU:

Giriş aşamasında İklim Değişikliği ve Küresel Isınma ve Yenilebilir Enerji Kaynakları videoları izletilir ve bu videolar üzerine sorular sorulur.

### MÜHENDİSLİK ENTEGRASYONU -TEKNOLOJİ-TASARIM:

Öğretmen giriş aşamasındaki videolar izletilirken çevre bilimi hakkında bilgiler verir. “Çevre bilimi için “insan ile doğa arasındaki ilişkileri, etkileşimleri ve çevre sorunlarını inceleyen bilim dalı” şeklinde bir tanım yapılabilir. Çevre bilimi uygulama ağırlıklı ve disiplinlerarası bir bilim dalıdır.”

### ETKİNLİK:

|  |  |
|--|--|
| <b>Amaç:</b> Öğrencilere Baca Filtresi Yaptırmak |  |
|  | <b>Bilinmesi Gereken Kavramlar</b><br><br><b>Prizma Türleri:</b> Dik prizma, dik dairesel silindir, dik piramit ve dik koni.<br><br><b>Çevre Bilimi:</b> Çevre bilimi için “insan ile doğa arasındaki ilişkileri, etkileşimleri ve çevre sorunlarını inceleyen bilim dalı” şeklinde bir tanım yapılabilir. Çevre bilimi uygulama ağırlıklı ve disiplinlerarası bir bilim dalıdır.<br><br><b>Yenilebilir Enerji:</b> Yenilenebilir enerji, doğadaki kaynaklardan elde edilebilen ve doğa tarafından daimi olarak takviye edilebilen enerjiye denir. |

|   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilere enerji kaynakları hakkında bilgiler verilir.</li> <li>Öğrenciler prizmaları keşfeder.</li> <li>Prizmalar hakkında bilgiler verilir.</li> <li>Filtre için uygun prizma seçilir.</li> <li>Filtre yapımına başlanır.</li> <li>Oluşturulan filtre kontrol edilir.</li> </ol> | <b>Gerekli olan materyaller</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kâğıt</li> <li>Kalem</li> <li>Fan</li> <li>Pil (9 Volt)</li> <li>Karton</li> <li>Makas</li> <li>Sıcak silikon</li> <li>Cetvel</li> </ul> |
|---|---|

#### DEĞERLENDİRME:

##### Analitik Rubrik: Baca Filtresi

| Nitelikler  | Az İyi                                    | İyi   | Çok İyi  |
|---|---|---|--|
| <b>Bir baca filtresinin a4 kâğıdına çizimi (10p)</b>                      | Çizimde eksikler var.                     | Çizim yapıldı ama hatalar var.                                    | Çizim çok iyi yapıldı.                                   |
| <b>Baca filtresinin yapımında malzeme seçimi (10p)</b>                    | Malzeme seçimi yanlış.                    | Malzeme seçimi yetersizdi. Daha dayanıklı malzemeler seçebilirdi. | Malzeme seçimi doğru.                                    |
| <b>Baca filtresinin geometrik şekli (10p)</b>                             | Seçilen prizmayı maket haline getiremedi. | Seçilen prizmayı doğru bir şekilde maket haline getiremedi.       | Seçilen prizmayı doğru bir şekilde maket haline getirdi. |
| <b>Baca filtresindeki elemanların kartonlarla arasındaki boşluk (10p)</b> | Çok fazla boşluklar var.                  | Az miktarda boşluklar var.  | Boşluklar yok.   |
| <b>Baca filtresinin boyutu (10p)</b>                                      | Baca filtresi 20-30 cm arasında.          | Baca filtresi 30-40 cm arasında.                                  | Baca filtresi 40-50 cm arasında.                         |
| <b>Baca filtresindeki fanın konumu (10p)</b>                              | Baca filtresine fanı takamadı.            | Baca filtresine fanı ters taktı.                                  | Baca filtresine fanı doğru taktı.                        |
| <b>Baca filtresinin dumanlı havayı temizlemesi</b>                        | Baca filtresi dumanlı havayı              | Baca filtresi dumanlı havayı az miktarda temizledi.               | Baca filtresi dumanlı havayı temizledi.                  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>(10p)</b>  | temizlemedi.  |   |  |
| <b>Bacanın estetik görünümü (10p)</b>               | Bacanın dış görünümü kötüydü.                         | Bacanın dış görünümü yetersizdi.                              | Bacanın dış görünümü çok iyiydi.                         |
| <b>Grup ile olan uyumu (10p)</b>                    | Grupla uyumu kötüydü.                                 | Grupla uyumu yetersizdi.                                      | Grupla uyumu çok iyiydi.                                 |
| <b>Kendini ifade edebilme ve ürün tanıtma (10p)</b> | Kendini yeterince edemedi. Ürünü tanıtımda başarısız. | Kendini kısmen ifade edebildi. Ürünü tanıtımda eksikleri var. | Kendini ifade edebildi. Ürünü güzel bir şekilde tanıttı. |



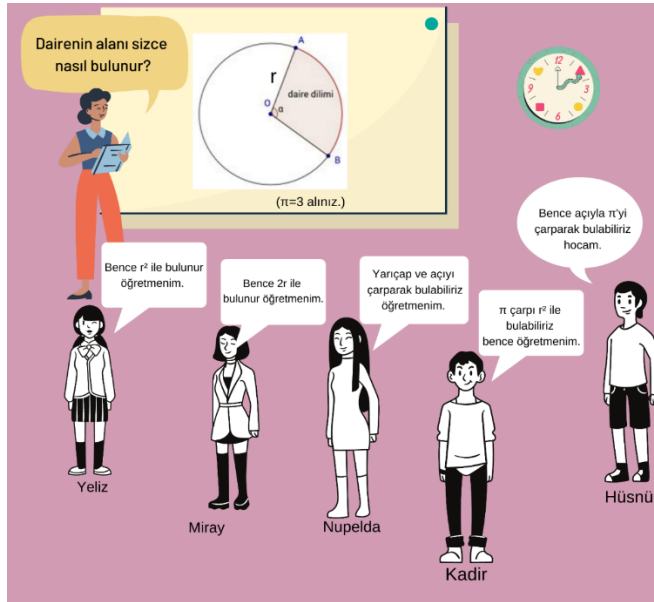
## Ek 7. Elektrikli Araba Ders Planı

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
| Alanlar  | Ders Saati   | 4-5                           |
| MATEMATİK                                      | Sınıf  | 7                             |
|  | Öğrenme Alanı  | Geometri ve Ölçme             |
|  | Alt Öğrenme Alanı  | Çember ve Daire               |
|  | Kazanımlar<br>M.7.5.3.1 Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.<br>M.7.5.3.2 Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.<br>M.7.5.3.3 Dairenin alanını hesaplar.   |                               |
| FEN BİLİMLERİ                                  | Konu Alanı   | Elektrik Devreleri            |
|  | Alt Konu Alanı   | Ampullerin Bağlanma Şekilleri |
|  | Kazanımlar<br>F.7.7.1.1 Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.<br>F.7.7.1.2 Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.<br>F.7.7.1.3 Elektrik akımını tanımlar.<br>F.7.7.1.4 Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.<br>F.7.7.1.5 Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir. |                               |
| TEKNOLOJİ -TASARIM<br>TEKNOLOJİ VE MÜHENDİSLİK | Kazanımlar<br>Maket arabanın tasarımı ve yapımı.<br>El becerisini ön plana çıkarır.<br>Elektrik devresini anlar ve arabayla bağdaştırır.   |                               |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 21. YÜZYIL BECERİLERİ | <p>Üretkenlik ve sorumluluk</p> <p>Girişimcilik ve öz-yönetim</p> <p>Yaratıcılık ve yenileme</p> |
|-----------------------|--|

| ÜNİTE KAVRAMLARI ve SEMBOLLERİ  | ÖĞRETİM YÖNTEM ve TEKNİKLERİ  | ARAÇ ve GEREÇLER  | GÜVENLİK ÖNLEMLERİ   |
|---|---|---|--|
| <p>Geometri</p> <p>Çember</p> <p>Daire</p> <p>Elektrik devreleri</p> <p><math>\pi, r</math></p> | <p>STEM eğitimi yaklaşımı, yaparak öğrenme, gösterip yaptırma, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme, doğaç yapma süreç dönüşü</p> | <p>-2 adet pil</p> <p>-1 adet ikili pil yatağı</p> <p>-İletken kablo</p> <p>-Devre anahtarı</p> <p>-Silikon tabanca, makas</p> <p>-Oyuncak tekerlek</p> <p>-Üç yassı çubuk</p> <p>-İki şiş çubuk</p> <p>-Bir adet pipet</p> <p>-DC motor, iki çark</p> <p>-2 adet ampul</p> | <p>Kullanılacak yapıştırıcının kokusuz ve sağlık açısından sakınca yaratmayacak olanlardan seçilmesi için uyarı yapılır.</p> <p>Makas ve diğer kesici aletler öğretmen gözetiminde kullanılır.</p> |

## GİRİŞ:



Bu aşamada öğrencilere yukarıdaki karikatür gösterilir ve karikatürde yer alan öğrencilerden hangisinin doğru cevap verdiği sorulur. Alanla ilgili eski bilgilerini hatırlatmaya çalışılır. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler dairede alan kavramının ne olabileceği hakkında düşünmeye başlar. Karikatür öğrencilerin daireyi öğrenme stilleri hakkında fikir sahibi olmamıza da yardımcı olur.

#### ETKİNLİK 1:

Aşağıda yarıçapları verilen dairelerin alanlarını hesaplayınız. ( $\pi = 3$  alınız.)

$$r = 2 \text{ cm}$$

$$A = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$r = 6 \text{ cm}$$

$$A = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$r = 12 \text{ cm}$$

$$A = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

Aşağıda alanları verilen dairelerin yarıçaplarını hesaplayınız. ( $\pi = 3$  alınız.)

$$A = 48 \text{ cm}^2$$

$$r = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$A = 243 \text{ cm}^2$$

$$r = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$A = 363 \text{ cm}^2$$

$$r = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

Daire ve alanı hakkında bilgi verildikten sonra öğrencilerden bu soruyu çözmeleri istenir. Öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanılıgısı yaşamasının önüne geçilmiş olur.

#### KEŞFETME

Bu aşamada öğretmen tüm sınıfa farklı uzunlukta ipler dağıtır.

Her öğrenciye öğretmenin kendi belirlediği uzunluklardaki ipler verildikten sonra

Öğrencilerin ipleri belirli bir noktada sabit şekilde tutturup etrafında tam tur döndürmesi istenir.

Tam tur döndürmeleri sonucu oluşan alanların bulunup hesaplanması istenir.

Daire alan hesaplaması vurgulanır.

## AÇIKLAMA

Öğrencilerin incelediği daireler ve alanları üzerinden çıkarımlarda bulunmaları istenir. Çıkarımda bulunulduktan sonra sınıfta tartışma yaratılır.

Dairenin alanı,  $r$ ,  $\pi$  ve açılar hakkında açıklamalar yapılır.

Öğretmen geribildirim sunar ve konu hakkında açıklamalar yapar.

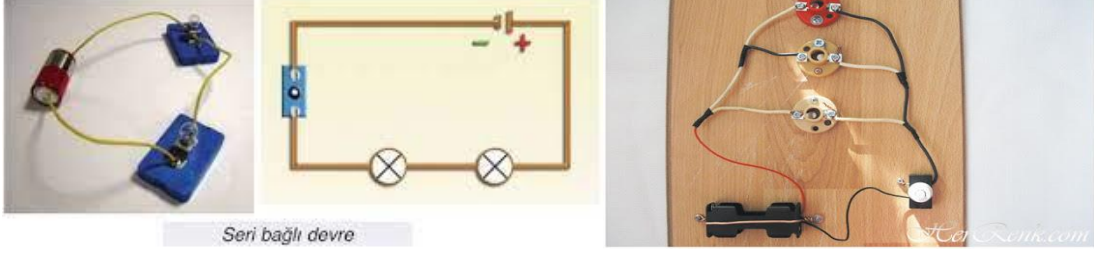
## DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada öğrencilerin öğrenmesini tamamlamak için günlük bir olayla ilişkilendirme yapılır. Seri-paralel bağlı devreler ve elektrik akımının önemi etkinlikle gösterilir.



## FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU

Seri ve paralel bağlı devre örnekleri gösterilerek öğrencinin günlük hayatta nerelerde kullanıldığı sorulur.



Seri bağılı devre

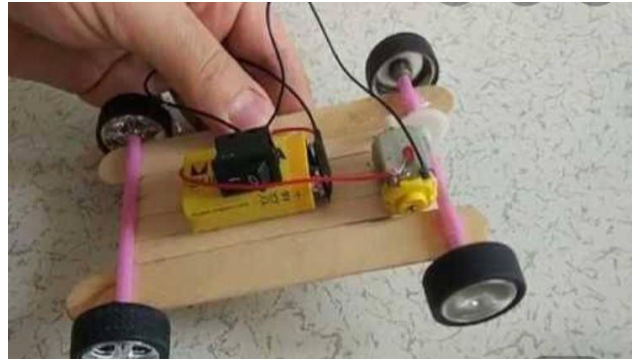
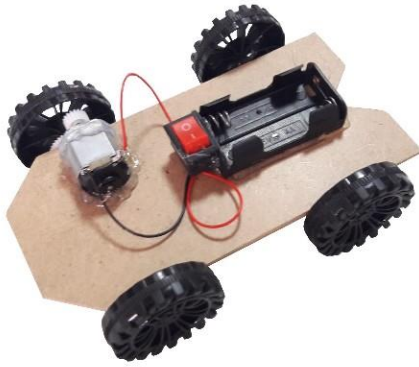
Elektrik akımının olduğuna yönelik deneylerin olduğu uygulamalara örnek verilir ve bu video izletilerek konu hakkında bilgiler iyice pekiştirilir.

[https://www.youtube.com/watch?v=JaY35\\_qPneM&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=JaY35_qPneM&feature=youtu.be)

#### MÜHENDİSLİK ve TEKNOLOJİ ENTEGRASYONU

“Binalardaki ampuller ve arabanın farları birbirlerine paralel bağlıdır. Seri bağılı devrelerde ise ampullerden biri patlarsa diğerleri de söner” örneği verilir.

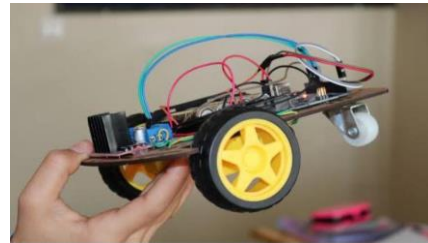
Devre kullanarak maket araba yapar, arabayla bağdaştırır.



Arabaların bir farının çalışıp diğerinin çalışmadığı gibi durumlar sorulur.

ETKİNLİK:

|  |   |
|--|---|
| Amaç:  | Öğrenciye daire alanı ve elektrik devreleri konularıyla ilgili kazanımları aktarmak.  |
| Ne biliyoruz?<br><br>Dairenin alanının $\pi r^2$ olduğunu bilir.<br>Elektrik devrelerinde seri ve paralel bağlı devreleri bilir.<br>Elektrik akımı elemanlarını bilir. | Bilinmesi gereken kavramlar:<br>Daire: Daire, çemberin içinde kalan alana verilen isimdir.<br>Seri bağlı: Devre elemanlarının tek bir kol üzerinde birinin + ucu diğerinin – ucuna bağlanması ile oluşturulan bağlama şekline seri bağlama adı verilmektedir.<br>Paralel bağlı: Elektrik devre elemanlarının paralel olarak iki hat üzerine bağlanmasıyla oluşan bağlantıya paralel bağlı veya paralel devre denir.<br>Elektrik akımı: Elektrik akımı, elektriksel akım veya ceryan, en kısa tanımıyla elektriksel yük taşıyan parçacıkların hareketidir. |
| Elektrikli araba yapımı için gerekli malzemeleri araştırır.  | 2 adet pil<br>1 adet ikili pil yatağı<br>İletken kablo<br>Devre anahtarı<br>Silikon tabanca, makas<br>Oyuncak tekerlek<br>Üç yassı çubuk<br>İki şiş çubuk<br>Bir adet pipet<br>DC motor, iki çark<br>2 tane ampul   |
| Yapım aşamaları:   | Yassı çubuklar silikonla birleştirilerek arabanın gövdesi oluşturulur.<br>Pipet küçük kesilerek arabanın altına tekerleklerin bağlantı noktalarına yapıştırılır.<br>Şiş çubuklar pipetin içinden geçirilir.<br>Çark, ön tekerleklerdeki şiş çubuğa geçirilir.<br>Şiş çubuklara kapaklar geçirilir.<br>Diğer çark, DC motora takılır.<br>Küçük çark motora takılır.<br>Pil yatağı, motor ve devre anahtarı iletken kabloyla birbirine bağlanır.<br>Ampuller paralel bağlanılarak arabanın üstüne yerleştirilir.<br>Piller, pil yatağına yerleştirilir.     |



DEĞERLENDİRME:

|                                      | Geliştirilmeli                                 | İyi                                | Çok İyi  |
|--------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| Maket Araba Oluşturma                | Araba istenilen düzeyde değil ve tamamlanmamış | Araba oluşturulmuş                 | Araba oluşturulmuş ve sorunsuz çalışıyor.                            |
| Devrelerin bağlama şekilleri ve ömrü | Devreleri yanlış bağlamış çalışmıyor           | Devreleri doğru bağlamış           | Devreleri doğru bağlamış ve uzun ömürlü pil kullanılmış              |
| Arabanın görünüşü                    | Şekli arabaya tam benzememiş                   | Şekli arabaya benzetilmiş          | Şekli arabaya benziyor ve estetiklik katılmış                        |
| Arabayı tanıtmaya ve süreci paylaşma | Arabanın yapım aşamaları detaylı anlatılmadı   | Arabanın yapım aşamaları anlatıldı | Arabanın yapım aşamaları anlatıldı ve sorulan sorulara cevap verildi |

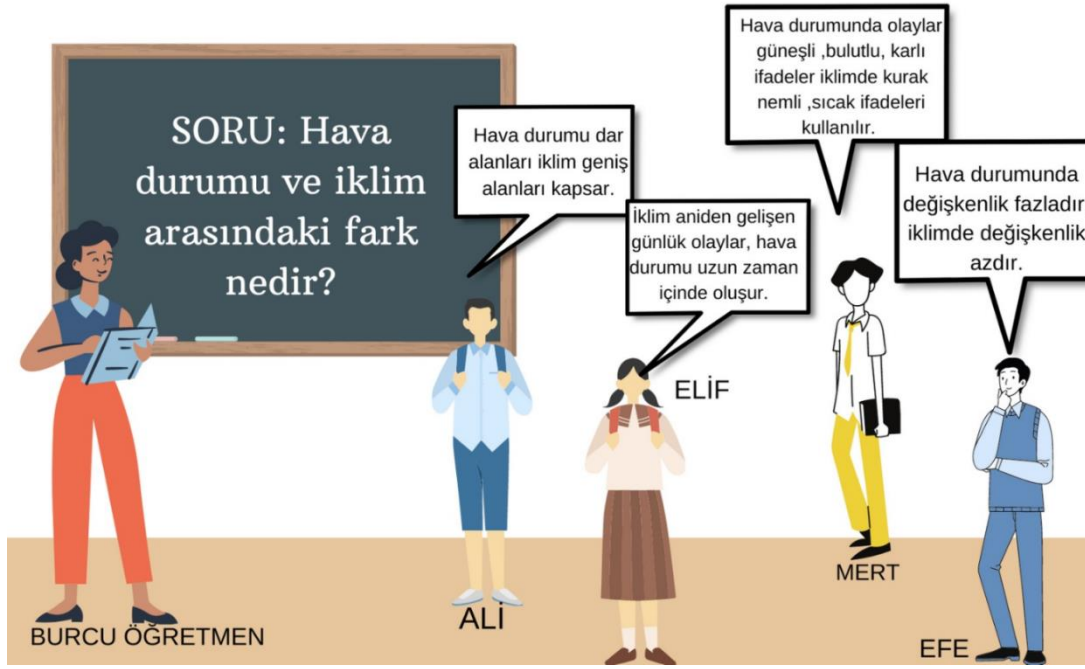
## Ek 8. Hava Durumu Ders Planı

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| <b>Alanlar</b>   | <b>Ders saati</b>   | <b>4-5</b>                       |
| <b>MATEMATİK</b>   | <b>Sınıf</b>  | <b>8</b>                         |
|  | <b>Öğrenme Alanı</b>  | <b>Veri İşleme</b>               |
|  | <b>Alt Öğrenme Alanı</b>  | <b>Veri Analizi</b>              |
|  | <b>Kazanımlar</b>   |                                  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ M.8.4.1.1. En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar.</li> <li>✚ M.8.4.1.2. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. Farklı gösterimlerin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur.</li> </ul>  |                                  |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b>                                       | <b>Konu Alanı</b>   | <b>Dünya ve Evren</b>            |
|  | <b>Alt Konu Alanları</b>  | <b>İklim ve Hava Hareketleri</b> |
|  | <b>Kazanımlar</b>   |                                  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.</li> <li>✚ F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.</li> </ul>   |                                  |
| <b>TEKNOLOJİ -TASARIM<br/>TEKNOLOJİ VE<br/>MÜHENDİSLİK</b> | <b>Kazanımlar</b>   |                                  |
|  | <p><b>Teknoloji-Tasarım</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Öğrenci Excel uygulamasında grafik çizer.</li> <li>✚ PowerPoint uygulamasında sunum hazırlar ve hazırladığı sunumun içerisine, konuya uygun basit düzeyli grafik yerleştirir.</li> <li>✚ Office programlarından Excel uygulamasını kullanmayı bilir.</li> </ul> <p><b>Mühendislik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Öğrenci elde ettiği verileri kullanarak analiz eder. Elde ettiği verilerdeki eğilimleri ve orantılı ilişkileri fark eder.</li> <li>✚ Bilgisayar mühendisliği mesleği hakkında bilgi sahibi olur ve çalışma alanlarını bilir.</li> <li>✚ Yazılım mühendisliği mesleği hakkında bilgi sahibi olur ve çalışma alanlarını bilir.</li> <li>✚ Öğrenci verileri grafik olarak aktarabilmek için gereken değerlendirmeyi yapar. Uzun veya kısa menzilli hava</li> </ul> |                                  |



|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | koşullarını tahmin etmek için veri, rapor, harita, fotoğraf veya grafikleri yorumlar.   |
| <b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ İletişim ve iş birliği içerisinde bulunarak yaratıcılığını ortaya koyar.</li> <li>✚ Sorumluluk üstlenir ve liderlik ruhuyla hareket etmeyi öğrenir.</li> <li>✚ İnternet üzerinden yaptığı araştırmalarla bilgi okuryazarlığını ve medya okuryazarlığını gösterir.</li> <li>✚ İnternet üzerinden yaptığı araştırmalardan edindiği bilgileri analiz ederek grafik haline getirir.</li> </ul> |

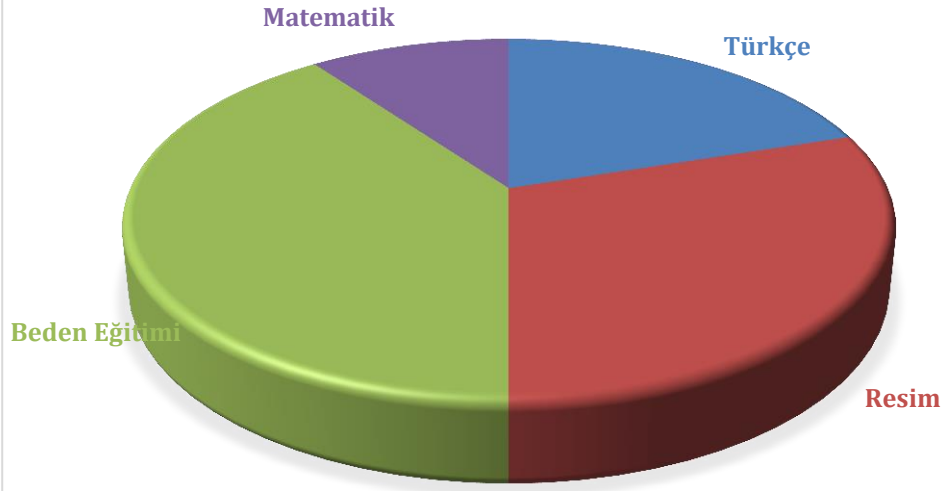
### GİRİŞ:



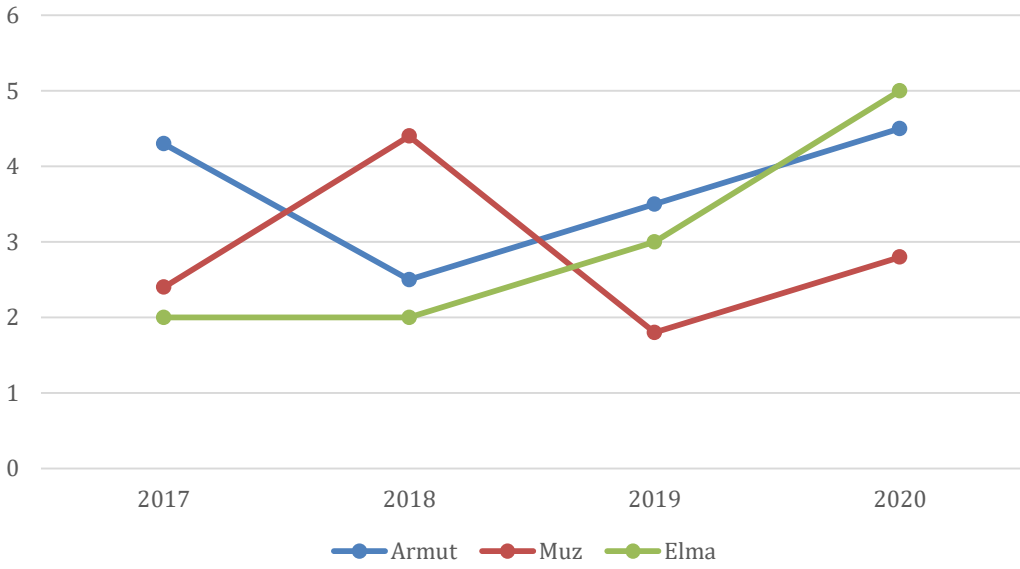
5E modelinin ilk aşaması olan giriş aşamasında, yukarıdaki karikatür gösterilerek hem öğrencinin dikkatini çekmek hem de kavram yanlışlarını gidermek amaçlanmıştır. Öğrencilerin, iklim ve hava durumu arasındaki farkı anlamalarını sağlamak için video izletilir. Farklı türlerde grafikler gösterilerek öğrencilerin bu grafikler hakkındaki görüşleri alınır. İklim bilimi hakkında bilgiler verilir.

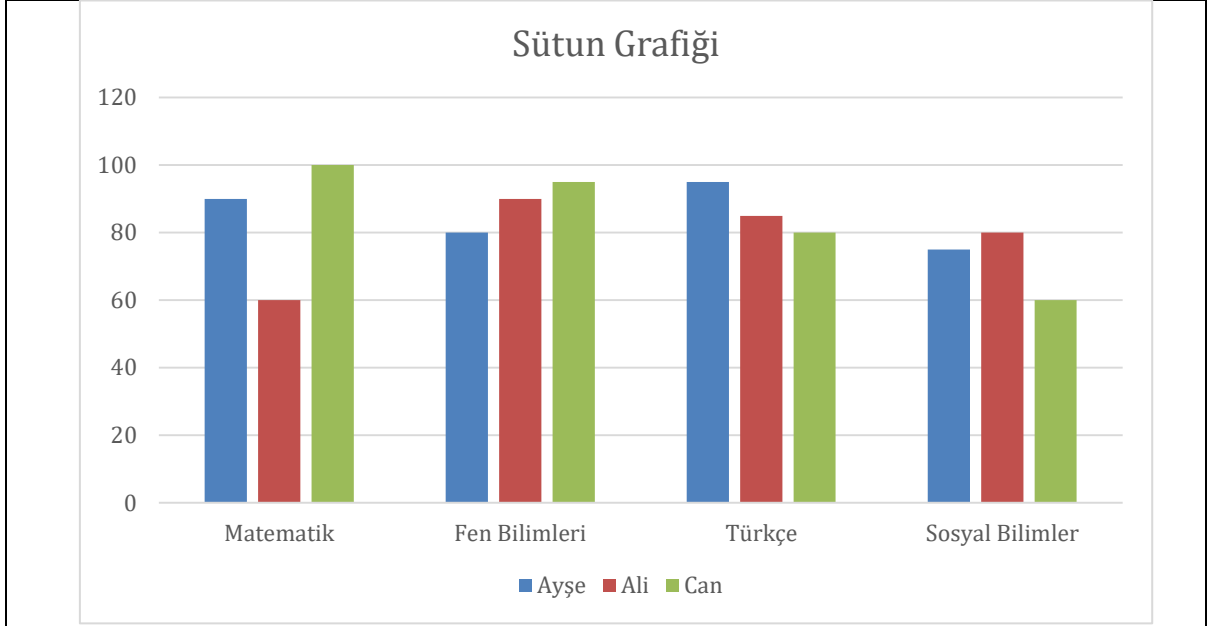
[İklim Nedir?](#)

## DAIRE GRAFIĞI



## Çizgi Grafiği





#### KEŞFETME

Giriş aşamasında gösterilen grafik türlerinin hangi amaçla kullanıldıkları sorulur. Bu üç farklı grafik türlerinin kullanım alanlarını, dezavantajlarını ve avantajlarını not etmeleri istenir. “Bu üç grafik arasındaki farklar nelerdir?”, “Grafikleri birbirine dönüştürebilir miyiz?” gibi sorular sorularak öğrenciler arasında bir tartışma ortamı oluşturulur. Ardından öğrencilerden bu grafik türlerini birbirine dönüştürmeleri istenir. Öğretmen öğrencilere grafik türleri arasındaki dönüşümlerde, mükemmel bir grafik değil doğru yapmak için çaba harcanmış grafik oluşturmalarını ister. Öğrencilerden bu aşamada konunun mantığını anlamalarının önemli olduğuna dikkat çekilir.

#### AÇIKLAMA

Öğretmen, grafikler hakkında ders kapsamında verilmesi gereken bilgileri verir. Örneğin çizgi, daire ve sütun grafiklerinin tanımını, nasıl kullanıldığı, hangi durumlarda hangi grafiklerin daha kullanışlı olduğuna değinir. Öğretmen grafikler arasındaki dönüşümü anlatır.

#### DERİNLEŞTİRME

Öğrencilerden farklı iklimdeki farklı şehirlerin son 20 günlük hava durumunu araştırmaları istenir. Sınıf dört gruba ayrılır. Her gruba birer tane iklim çeşidi verilir. Örneğin 1.gruba Akdeniz iklimi için Antalya (Türkiye), 2.gruba Muson iklimi için Yeni Delhi (Hindistan), 3.gruba Kutup iklimi için Ottava (Kanada) ve 4.gruba Ekvatorial iklim için Cakarta (Endonezya)’nın son 20 günlük hava durumunu araştırması istenir. Gruptaki öğrenci sayısına bağlı olarak şehir sayısı artırılabilir. Araştırdıkları verileri önce tablo yapıp ardından uygun bir grafikte ifade etmeleri istenir. “Sizce bu veriler için hangi grafik daha uygun olur?”, “Seçtiğiniz grafiği hangi özelliğinden dolayı seçtiniz?”, “Seçtiğiniz grafiğin diğer grafiklere göre avantajı ve dezavantajı nedir?” gibi sorular sorularak öğrencilere grafiklerin asıl amaçlarını ve kullanım alanlarını anlamaları sağlanır. Öğretmen öğrencilere ilk olarak çizgi grafiğini kullanmalarını gerektiğini söyler ve sebebini açıklar.

Öğrencilerin araştırmaları sonucu elde ettikleri verileri çizgi grafiği üzerinde göstermeleri istenir. Daha sonra oluşturdukları çizgi grafiğini sütun ve daire grafiğine çevirmeleri istenir. Öğrencilerin araştırdığı bilgilerin yeterliliğini, doğruluğunu ve grafiğe yansıtma şekillerinde hatalar olup olmadığına bakılır. Hatalar varsa öğretmen, rehber rolünü üstlenerek öğrencilere doğrusunu öğrenmelerini sağlar. İklim ve hava olayları hakkında soruları varsa cevaplandırılır. Hazırladıkları grafikleri sınıfa sunmaları istenir.

## FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU

Öğretmen, 5E modelinin giriş aşamasında öğrencilerin hava olayları ve iklim arasındaki farkı anlayabilmeleri için kısa video izletir. İklim bilimi hakkında bilgiler verilirken, atmosfer içerisinde meydana gelen hava olayları ile yeryüzünde görülen iklim tiplerini inceleyen bilim dalına iklim bilimi (klimatoloji) denir. Klimatoloji ile ilgilenen bilim insanına klimatolog denildiği ifade edilir.

### İklim Nedir?

## MÜHENDİSLİK-TASARIM-TEKNOLOJİ ENTEGRASYONU

Öğrenciler bilgisayar kullanırken öğretmen, bilgisayar mühendisliği ve yazılım mühendisliği hakkında bilgiler verir.

Öğrencilere yazılım mühendisliği ve bilgisayar mühendisliği hakkında bilgi verilirken günümüzde bilgisayarlarda, akıllı cihazlarda, televizyonlarda hatta otomobillerde dahi kullanılan programların yazılım bilimi ve yazılım mühendisliğinin birer çalışması sonucu meydana geldiği açıklanır. Bankacılık, telekomünikasyon, otomotiv, hastane vb. yerlerde çalışma alanları mevcuttur. Bilgisayar mühendisliği, yazılım mühendisliğinin çalışma alanlarını kapsar bunun yanında bilgisayar donanım ve ekipmanlarının araştırılması, tasarlanması, geliştirilmesi ve test edilmesinden sorumlu olduğuna değinilir.

Office programlarından Excel uygulamasını kullanmayı öğretir. Öğrencilere, edindikleri bilgileri nasıl analiz edeceklerini ve nasıl yorumlayacaklarını anlatır.

### **ETKİNLİK: Grafiklerle hava durumu**

**Görev:** Son 20 günlük hava durumu yorumlanır.

|   |  |
|---|--|
| <b>Amaç:</b> Öğrencilere grafikleri yorumlama ve grafik oluşturma öğretilir.                    |  |
| <b>Ne biliyoruz:</b> Grafikler, analiz yaptığımızda her şeyi gözümüzün önüne koyan bir araçtır. | <b>Bilinmesi Gereken Kavramlar</b><br><b>İklim:</b> Bir yerde uzun bir süre boyunca gözlemlenen sıcaklık, nem, hava basıncı, rüzgâr, yağış, yağış şekli gibi meteorolojik olayların ortalamasına denir.<br><b>Hava Durumu:</b> Hava tahmini sonunda havaların nasıl olacağını bildiren rapor.<br><b>Grafik türleri:</b><br><b>1. Daire Grafiği:</b> Bir bütünü oluşturan parçaları göstermek için kullanılan grafik türüdür.<br><b>2. Çizgi Grafiği:</b> Sürekliliği olan verilerin değişimini incelemek için kullanılan grafik türüdür.<br><b>3. Sütun Grafiği:</b> Gruplanabilen verileri göstermek için kullanılan grafik türüdür.<br><b>Klimatoloji:</b> İklim bilimi. |

|  |  |
|--|--|
|  | <b>Klimatolog:</b> İklim bilimci.  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hava durumu ve iklim farkının gösterilmesi.</li> <li>2. Grafikler ile ilgili bir araştırma yapılması.</li> <li>3. Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin grafikleri birbirine dönüştürmesi.</li> <li>4. Öğretmenin konuyu sınıfa anlatması.</li> <li>5. Farklı şehirlerin son 20 günde görülen hava durumunun araştırılması.</li> <li>6. Toplanan verilerin grafiklere uyarlanması.</li> <li>7. Grafiklerde yapılan hataların fark edilmesi ve yapılan hataların düzeltilmesi.</li> <li>8. Çizgi grafiğinin farklı bir grafik türüne çevrilmesi.</li> <li>9. Grafiklerin sınıfa sunulması.</li> </ol> | <b>Gerekli olan materyaller</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Bilgisayar</li> <li>✚ Kâğıt</li> <li>✚ Kalem</li> <li>✚ Cetvel</li> </ul> |

#### DEĞERLENDİRME:

##### Excel Programıyla Çizilen Grafiklerin Değerlendirilmesi ile İlgili Analitik Rubrik

| Nitelikler  | Az İyi                                    | İyi  | Çok İyi                                   |
|---|---|--|---|
| <b>Grafikler için hazırlanan tablonun doğruluğu (10p)</b>       | Tablodaki veriler büyük oranda yanlış.    | Tablodaki veriler kısmen yanlış.               | Tablodaki veriler tamamen doğru.          |
| <b>Çizgi grafiğini oluşturma</b>                                | Çizgi grafiğini oluşturamamış.            | Çizgi grafiğinde eksikler var.                 | Çizgi grafiği oluşturulmuş.               |
| <b>Çizgi grafiğinin doğruluğu (10p)</b>                         | Grafiği doğru yorumlayamamış.             | Grafiği eksik yorumlamış.                      | Grafiği doğru yorumlamış.                 |
| <b>Sütun grafiğini oluşturma (10p)</b>                          | Sütun grafiğini oluşturamamış.            | Sütun grafiğinde eksikler var.                 | Sütun grafiği oluşturulmuş.               |
| <b>Daire grafiğini oluşturma (10p)</b>                          | Daire grafiğini oluşturamamış.            | Daire grafiğinde eksikler var.                 | Daire grafiği oluşturulmuş.               |
| <b>Çizgi grafiğini sütun grafiğine çevirmede doğruluk (10p)</b> | Grafik türleri arasında geçişi yapamamış. | Grafik türleri arasında geçişte eksikleri var. | Grafik türleri arasında geçişte başarılı. |
| <b>Çizgi grafiğini daire grafiğine çevirmede doğruluk (10p)</b> | Grafik türleri arasında geçişi yapamamış. | Grafik türleri arasında geçişte eksikleri var. | Grafik türleri arasında geçişte başarılı. |
| <b>Grafik hazırlarken görselliğe verilen önem (10p)</b>         | Görselliğe önem verilmemiş.               | Görsellik iyi ama daha iyi olabilirdi.         | Görselliğe çok önem verilmiş.             |
| <b>Excel programını etkin ve verimli biçimde kullanma</b>       | Excel programını verimli kullanamadı.     | Excel programını kullanmada kısmen iyi.        | Excel programını başarılı kullandı.       |

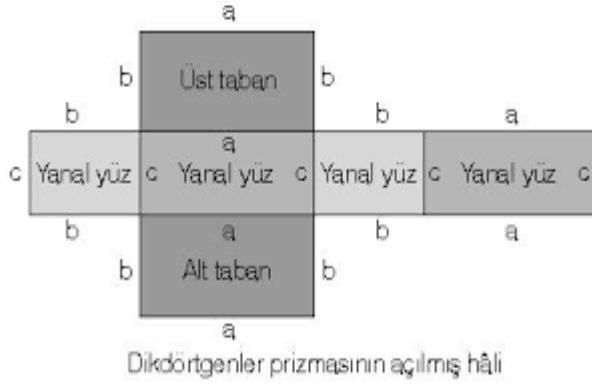
|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>(20p)</b>   |   |   |   |
| <b>Kendini yeterince ifade edebilme ve ürünü tanıtmada (10p)</b> | Kendini yeterince ifade edemedi ve ürünü tanıtmada başarısız. | Kendini kısmen ifade edebildi ve ürünü tanıtmada eksikleri var. | Kendini ifade edebildi ve ürünü tanıtmada başarılı. |
| <b>İş birliği içinde çalışma (10p)</b>                           | İş birliği içinde çalışmadı.                                  | İş birliği içinde kısmen iyi çalıştı                            | İş birliği içinde çalıştı.                          |

## Ek 9. Hoparlör Ders Planı

|  |  |                           |                               |
|--|--|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Alanlar</b>   | <b>Ders saati</b>  | <b>3-4</b>                |                               |
| <b>MATEMATİK</b>   | <b>Sınıf</b>   | <b>8</b>                  |                               |
|  | <b>Öğrenme Alanı</b>   | <b>GEOMETRİ VE ÖLÇME</b>  |                               |
|  | <b>Alt Öğrenme Alanı</b>   | <b>Geometrik Cisimler</b> |                               |
|  | <b>Kazanımlar</b><br>M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanıtır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer  |                           |                               |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b>                                       | <b>Konu Alanı</b>  | <b>SES VE ÖZELLİKLERİ</b> |                               |
|  | <b>Alt Konu Alanı</b>  | <b>Sesin Yayılması</b>    |                               |
|  | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.</li> <li>• F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.</li> <li>• F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.</li> </ul> |                           |                               |
| <b>TEKNOLOJİ -TASARIM<br/>TEKNOLOJİ VE<br/>MÜHENDİSLİK</b> | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El yapımı hoparlörün hazırlanması.</li> <li>• Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.</li> <li>• Hoparlörün kullanım amacını bilir.</li> <li>• Sesin yayılmasını anlar ve hoparlörle bağdaştırır.</li> </ul>  |                           |                               |
| <b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üretkenlik ve sorumluluk</li> <li>• Yaratıcılık ve yenilenme</li> <li>• Girişimcilik ve öz-yönetim</li> <li>• Bilgi okuryazarlığı</li> </ul>  |                           |                               |
| <b>ÜNİTE KAVRAMLARI<br/>ve SEMBOLLERİ</b>                  | <b>ÖĞRETİM<br/>YÖNTEM<br/>TEKNİKLERİ</b> ve  | <b>ARAÇ ve GEREÇLER</b>   | <b>GÜVENLİK<br/>ÖNLEMLERİ</b> |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrik Cisimler</li> <li>• Prizmalar</li> <li>• Dikdörtgenler Prizması</li> <li>• Ses</li> </ul> | <p>STEM eğitimi yaklaşımı, yaparak öğrenme, gösterip yaptırma, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme, doğaç yapma süreç dönüşü</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bir adet dikdörtgenler prizması şeklinde karton kutu</li> <li>- 5-10 tane karton bardak</li> <li>- Makas</li> <li>- Yapıştırıcı</li> </ul> | <p>Makas ve diğer kesici aletler öğretmen gözetiminde kullanılır.</p> <p>Kullanılacak yapıştırıcının kokusuz ve sağlık açısından sakınca yaratmayacak olanlardan seçilmesi için uyarı yapılır.</p> |
|--|---|---|--|

### GİRİŞ:



### DİKDÖRTGEN PRİZMA



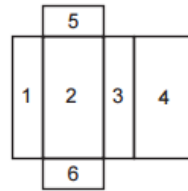
8 köşesi vardır.

12 ayrıtı vardır.

6 yüzü vardır.

Bu aşamada öğrencilere yukarıdaki görseller gösterilir. Öğrencilere neler gördüklerini, dikdörtgenler prizmasının tabanının veya yan yüzeylerinin nasıl olduğu, neyden oluştuğu sorulur, kendilerince cevap vermeleri istenir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler dikdörtgenler prizması ile ilgili fikir sahibi olmuş olur ve konuyla ilgili düşünmüş olurlar.

### ETKİNLİK1:



Yukarıda bir dikdörtgenler prizmasının açılımı verilmiştir. Bu prizma kapatıldığında numaralı yüzlerden hangileri birbirine paralel olur?

Dikdörtgen prizmalar hakkında bilgi verildikten sonra öğrencilerden bu soruyu çözmeleri istenir. Öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlığı yaşamamasının önüne geçilmiş olur.



## KEŞFETME

- Bu aşamada öğretmen sınıftaki öğrencileri dört gruba ayırır. Her gruba öğretmenin A4 kağıtlarından kestiği kare ve dikdörtgenler dağıtılır.
- Her bir gruptan bu kağıtları kullanarak dikdörtgenler prizması yapması istenir.
- Dikdörtgenler prizmasının açınımı ve kapalı hali vurgulanır.

## AÇIKLAMA

- Öğrencilerin incelediği dikdörtgenler prizmaları üzerinden çıkarımlarda bulunmaları istenir. Çıkarımda bulunulduktan sonra sınıfta tartışma yaratılır.
- Dikdörtgen prizmanın açınımı ve hacmi hakkında açıklamalar yapılır.
- Öğretmen geribildirim sunar ve konu hakkında açıklamalar yapar.

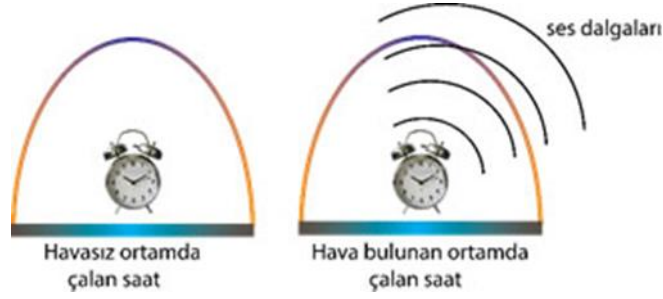
## DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada öğrencilerin öğrenmesini tamamlamak için günlük bir olayla ilişkilendirme yapılır. Sesin yayılımı ve ortamdan ortama değişmesiyle ilgili bir etkinlik gösterilir.



## FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU

Aşağıdaki resim gösterilerek sesin hangi ortamda yayılıp hangi ortamda yayılmadığı hakkında sorular sorulup düşünceleri alınır.



Daha sonra ortamdaki yayılma farkını açıklar.

öğretmen sesin

Sesin oluşumu ve yayılmasına yönelik deneylerin olduğu uygulamalara örnek vermek için öğrencilere bu video izletilerek sesin oluşumu öğretilir.

<https://www.youtube.com/watch?v=Nd1GGHXwMBw&t=10s>

### MÜHENDİSLİK ve TEKNOLOJİ TASARIM ENTEGRASYONU

Karton ve karton bardaklar kullanarak hoparlörü oluştururlar.

Bilinçli bir şekilde öğrenme sürecini düzenler.

Öğrencilere hoparlör yapımının hangi bilim dalları ile ilişkili olduğu düşündürülür.

Öğrencilerin sesin oluşumu ve yayılması hakkında bilgi sahibi olup olmadığı ölçülür ve geri bildirim verilir.

#### ETKİNLİK:

|  |   |
|--|---|
| <b>AMAÇ:</b>   | Öğrenciye dikdörtgenler prizması- ses konularıyla ilgili kazanımları aktarmak   |
| <b>Ne biliyoruz?</b><br>Dikdörtgen prizmanın açınımlını, kapalı halini ve hacmini biliyoruz. Ses, sesin oluşumu ve yayılması kavramlarını biliyoruz. | <b>Bilinmesi gereken kavramlar:</b><br><b>Dikdörtgenler Prizması:</b> Tüm yüzleri dikdörtgen şeklinde olan prizmalara dikdörtgenler prizması denir. Dikdörtgenler prizmasının karşılıklı yüzleri birbirine eş ve paraleldir. Karşılıklı ayrıtları da birbirine paralel ve karşılıklı ayrıtlarının uzunlukları birbirine eşittir.<br><b>Ses:</b> Ses, canlıların işitme organları tarafından algılanabilen periyodik basınç değişimleridir. Fiziksel boyutta ses, katı sıvı veya gaz ortamlarda oluşan basit bir mekanik düzensizliktir. Bir maddedeki moleküllerin titreşmesi sonucunda oluşur. Ses bir enerji türüdür. Ses titreşimle oluşur, titreşimi enerjiye dönüştürür. |

|   |   |
|---|---|
| Hoparlör yapımı için gerekli malzemeleri araştırır. | <b>Gerekli olan malzemeler:</b><br>-1 adet karton kutu<br>-5-10 adet karton bardak<br>-Makas<br>-Yapıştırıcı  |
| <b>Yapım aşamaları:</b>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Öncelikle karton kutu dikdörtgenler prizması haline getirilir.</li><li>• Daha sonra kartonun kutuda yerleştirilecek bardak sayısı kadar yuvarlak şeklinde delikler kesilir.</li><li>• Sonra bardakların alt kısmı da kesilir.</li><li>• Karton kutuda oluşturulan deliklere, bardakların büyük ağzı dışarı bakacak şekilde yerleştirilir.</li><li>• Yerleştirilen bardakların düşmemesi veya boşluk oluşturmaması için (boşluk olursa tam hoparlör olmaz ve ses dışarı iyi yansımaz) yapıştırıcıyla sağlamlaştırılır.</li></ul> |



**DEĞERLENDİRME:**

|   | <b>Geliştirilmeli</b>   | <b>İyi</b>  | <b>Çok İyi</b>   |
|---|---|---|--|
| <b>Hoparlörü oluşturma</b>                  | Hoparlör istenilen düzeyde değil ve tamamlanmamış               | Hoparlör istenilen düzeyde  | Hoparlör istenilen düzeyde ve estetiklik katılmış                                  |
| <b>Hoparlörün ses yayması</b>               | Telefonu kutuya koyduğumuzdaki sesle hoparlörden çıkan ses aynı | Telefonu kutuya koyduğumuzdaki ses biraz daha fazla               | Telefon kutuya konulduğunda kutu gerçekten hoparlör görevi görüyor                 |
| <b>Hoparlörün şekli ve görüntüsü</b>        | Tam anlamıyla hoparlöre benzemiyor                              | Klasik bir hoparlöre benziyor                                     | Klasik hoparlörlere benziyor estetik katılmış ve süslenmiş.                        |
| <b>Hoparlörü tanıtma ve süreci paylaşma</b> | Hoparlörün yapım aşamaları detaylı anlatılmadı                  | Hoparlörün yapım aşamaları anlatıldı ancak fazla detaya girilmedi | Hoparlörün yapım aşamaları detaylı bir şekilde anlatıldı ve sorulara cevap verildi |

## Ek 10. Kuyu Yapıyorum Ders Planı

|  |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| <b>Alanlar</b>   | <b>Ders saati</b>   | <b>3-4</b>                 |
| <b>MATEMATİK</b>   | <b>Sınıf</b>  | <b>6</b>                   |
|  | <b>Öğrenme Alanı</b>  | <b>Sayılar ve İşlemler</b> |
|  | <b>Alt Öğrenme Alanı</b>  | <b>Tam Sayılar</b>         |
|  | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tam sayıları tanıır ve sayı doğrusunda gösterir.</li><li>• Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.</li></ul>   |                            |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b>   | <b>Konu Alanı</b>   | <b>Fiziksel Olaylar</b>    |
|  | <b>Alt Konu Alanı</b>   | <b>Kuvvet ve Hareket</b>   |
|  | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.</li><li>• Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyerek gözlemler.</li><li>• Aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesi üzerinde durulur. Doğrultuları farklı kuvvetlerin bileşkesine girilmez.</li><li>• Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır.</li></ul> |                            |
| <b>TEKNOLOJİ -TASARIM</b><br><b>TEKNOLOJİ VE MÜHENDİSLİK</b> | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kuyu tasarlamadan önce çizim yapar.</li><li>• Taslak, plan oluşturur.</li><li>• Kuyu modeli oluşturur.</li><li>• Kuyunun tarihsel gelişiminin üzerinde durulur.</li><li>• Kuyunun işlevini araştırır.</li><li>• Kuyu oluşturmak için kullanılması gereken malzemeleri bilir.</li><li>• Kuyuları açmak için sondaj makinesinin kullanıldığını</li></ul>  |                            |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <p>bilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondaj makinesinin; doğalgaz, su, petrol çıkarmada kullanıldığını bilir.</li> </ul>   |
| <b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yaratıcılık ve Yenilenme</li> <li>• Hayal Gücü</li> <li>• Eleştirel Düşünme</li> <li>• Üretkenlik ve sorumluluk</li> <li>• Girişimcilik ve Özyönetim</li> <li>• Liderlik ve sorumluluk</li> <li>• Esneklik ve uyum</li> </ul> |

**GİRİŞ:** Öğretmen sınıfa girer. Öğrencilerine selam verir. Akıllı tahta yardımıyla aşağıdaki görseli öğrencilerine sunar.

Aynı zamanda aşağıdaki soruları öğrencilere sorar:

#### 5 GÜNLÜK TAHMİN

| TARİH               | Hadise  | TAHMİN EDİLEN |           |          |           |   |     |
|---------------------|---|---------------|-----------|----------|-----------|---|-----|
|                     |   | Sıcaklık (°C) |           | Nem (%)  |           | Rüzgar (km/sa)  |     |
|                     |   | En Düşük      | En Yüksek | En Düşük | En Yüksek | Yön   | Hız |
| 20 Aralık Çarşamba  |  | 3             | 5         | 83       | 95        |  | 6   |
| 21 Aralık Perşembe  |  | 0             | 6         | 71       | 93        |  | 11  |
| 22 Aralık Cuma      |  | -1            | 5         | 76       | 96        |  | 8   |
| 23 Aralık Cumartesi |  | -3            | 3         | 94       | 96        |  | 9   |
| 24 Aralık Pazar     |  | -4            | 1         | 72       | 89        |  | 8   |

- Hava durumu ile ilgili haberleri izliyor musunuz?
- Solunda (–) olan sayıların diğer sayılardan farkı sizce nedir?
- En soğuk gün hangi gündür?
- Pozitif ve negatif sayıları duydunuz mu? Duyduysanız nerede duydunuz?

Bu sorular sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir ve görüşleri alınır.

**KEŞFETME:** : Öğrencilerin dikkati çekilip gerekli motivasyon sağlandıktan sonra öğretmen öğrencileri 3'er kişilik gruplara ayırır. Gruplardan lider seçmeleri istenir. Öğretmen öğrencilerden, doğru cevapları bulmaları için giriş aşamasında sorduğu soruları araştırmalarını ister. Öğrenciler, grup olarak sorulan sorulara kitaplardan, bilgisayardan cevap ararlar. Buldukları cevapları birbirleri ve öğretmenleri ile paylaşırlar. Öğretmen öğrencilere geri dönütlerde bulunup, soruları ve cevapları toplarlar.

Daha sonra öğrenciler aşağıdaki animasyonu izlerler.

Animasyon linki: [https://www.youtube.com/watch?v=JhTSNVW1v\\_Q&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=JhTSNVW1v_Q&t=1s)

**AÇIKLAMA:** Bu aşamada öğretmen, öğrencilere matematik öğretim programına uygun şekilde tam sayıları tanıtır ve tam sayıları sayı doğrusunda gösterir. Daha sonra öğretmen öğrencilerine, tam sayıları karşılaştırmayı ve sayı doğrusunda göstermeyi öğretir. Bunun yanında tam sayıların günlük hayattaki örneklerini öğrencilere anlatır, öğrencilerinden de örnekler ister.

Sonrasında öğretmenin önceden hazırladığı oyun kartlarıyla aşağıdaki oyunu oynarlar.

Oyun: Öğretmen kartonları kare şeklinde keser. Kestiği her kartona (-10 , 10) aralığındaki negatif ve pozitif tam sayıları yazar. Yazdığı kartları kapalı bir şekilde öğretmen masasına koyar. Öğrencileri 6'şar kişilik gruplara ayırır ve her grubun ismi belirlenir. Gruplar sırayla tahtaya çıkar. Öğretmen kendini 0 noktası olarak belirler, gruptaki öğrenciler masadaki üstü kapalı kartlardan rastgele seçerler. Ve hızlıca öğretmene göre (0 noktası) yerlerini bulup, sıralanırlar. Öğretmen bu esnada kronometre ile süre tutar. En hızlı ve doğru sıralanan grup oyunu kazanır.

Oyunla konu iyice pekiştirildikten sonra öğretmen, konuyu pekiştirmek için kuyu etkinliği yapacaklarını öğrencilerine söyler.

## DERİNLEŞTİRME

**FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU:** Öğretmen bu aşamada, öğrencilere daha önce işlenen "Kuvvet ve Hareket" konusunu hatırlatmak için soru yöneltir:

Kuyudan kovayla birlikte suyu nasıl çekebiliyoruz? Kuyunun çalışma sistemi nasıldır?

Öğrencilerden cevap aldıktan sonra kuyunun günlük yaşamda kullanım alanlarına örnekler verir. Kuyunun çalışma sistemini incelerler.

**MÜHENDİSLİK ENTEGRASYONU:** Bu aşamada öğretmen öğrencilerin öğrendikleri matematik ve fen bilimleri konularını daha iyi kavramaları ve bu konuları uygulamak amacıyla mühendislik eğitimine geçer. Bu kapsamda öğrencilerden basit bir kuyu çizip, tasarımları istenir. Öğrencilerden kullanacağı malzemeleri, malzemelerin boyutlarını araştırmalar sonucu kendilerinin seçmesi istenir.

Çıkrığın ne olduğu, nasıl kullanıldığı öğrenciye öğretilir.

Jeoloji mühendislerinin; madencilik, mühendislik, petrol, maden, yeraltı suyu ve atık yönetimi projelerinin geliştirilmesine veya bölgesel kalkınmaya yardımcı olacak verileri topladığı ve analiz ettiği söylenir. Sondaj makinesinin; doğalgaz, su, petrol çıkarmada kullanıldığından bahsedilir.

**ETKİNLİK:****Etkinlik:** Su Kuyusu Yapıyorum**Amaç:** Öğrencilere su kuyusu tasarlatmak**Ne Biliyoruz?**

**Su Kuyusu:** Yeraltındaki suları yüzeye çıkarmak için genellikle düşey doğrultuda değişik şekil ve boyutta açılan delik ya da çukur.

**Bilinmesi Gereken Kavramlar**

**Çıkık:** Sarkıtılmış olan kovayı kuyudan kolayca çekmekte kullanılan, el ile çevrilen ve döndükçe kovanın ipi kendisine dolandığı için kovayı yukarı çeken araç.

1. Kuyu yapım aşamalarının araştırılması
2. Kuyu ile ilgili bilgilerin toplanması
3. Toplanan veriler ışığında tasarlanacak olan kuyunun çizilmesi
4. Kuyunun tasarlanması
5. Kuyu üzerinde tam sayıların gösterilmesi
6. Kuyunun denenmesi ve gözden geçirilmesi
7. Kuyunun yeniden düzenlenmesi

**Gerekli Olan Materyaller**

- Karton
- Makas
- Yapıştırıcı
- Öğrencinin kullanmak istediği diğer malzemeler

**DEĞERLENDİRME:****Analitik Rubrik**

| Nitelikler   | Az İyi (1)  | İyi (2)   | Mükemmel (3)   |
|--|---|---|--|
| <b>Kuyu Oluşturma (20 Puan)</b>                    | Kuyu istenilen düzeyde değil ve tam olarak bitmemiş | Kuyu oluşturulmuş ama görsellik yok                     | Kuyu oluşturulmuş ve görsellik katılmış                        |
| <b>Kuyunun Çalışması (20 Puan)</b>                 | Kuyunun çıkık sistemi çalışmıyor                    | Kuyunun çıkık sistemi çalışıyor ama ters çalışıyor      | Kuyunun çıkık sistemi düzgün çalışıyor                         |
| <b>Kuyunun Dayanıklılığı (20 Puan)</b>             | Kuyu parçaları tam olarak birleştirilmemiş          | Kuyu parçaları birleştirilmiş ama kullanırken dağılıyor | Kuyu parçaları birleştirilmiş, kuyu dayanıklı                  |
| <b>Kuyuyu Tanıtma ve Süreci Paylaşma (20 Puan)</b> | Oluşturulan kuyunun tanıtma süreci kötü yapıldı     | Oluşturulan kuyunun tanıtma süreci yapıldı              | Oluşturulan kuyunun tanıtma süreci çok iyi bir şekilde yapıldı |



## Ek 11. Maket Araba Ders Planı

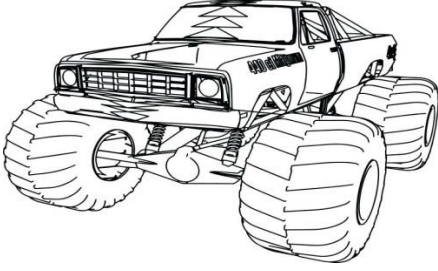
|                      |  |                            |
|----------------------|--|----------------------------|
| <b>Alanlar</b>       | <b>Ders Saati</b>  | <b>4-5</b>                 |
| <b>MATEMATİK</b>     | <b>Sınıf</b>   | <b>7</b>                   |
|                      | <b>Öğrenme Alanı</b>   | <b>Sayılar ve İşlemler</b> |
|                      | <b>Alt Öğrenme Alanı</b>   | <b>Oran ve Orantı</b>      |
|                      | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.</li><li>• Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir</li><li>• Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder</li><li>• Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.</li></ul> |                            |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b> | <b>KONU ALANI</b>  | <b>Basit Makinalar</b>     |
|                      | <b>ALT KONU ALANI</b>  | <b>Kasnaklar</b>           |
|                      | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.</li><li>• Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.</li></ul>   |                            |

|  |  |
|--|--|
| <b>TEKNOLOJİ -TASARIM<br/>TEKNOLOJİ VE MÜHENDİSLİK</b> | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tasarım planı hazırlar</li><li>• Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li><li>• Farklı ortamlarda çalışabilecek bir ulaşım aracı tasarlar.</li><li>• Ulaşım araçlarının tasarımında dikkate alınan temel prensipleri açıklar.</li><li>• Farklı ortamlarda kullanılan ulaşım araçlarını özelliklerine göre sınıflandırır.</li><li>• Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir maket araba tasarlar.</li></ul> |
| <b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b>                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Çeşitli fikir oluşturma teknikleri kullanır.</li><li>• Amaçlanan sonuca ulaşmak için işe önceliklerini belirler ve yönetir.</li><li>• Bilgiyi eldeki sorun için doğru ve yaratıcı bir şekilde kullanır.</li><li>• Duruma uygun olarak çeşitli akıl yürütme tiplerini kullanır.</li><li>• Ekiple etkin ve saygın bir şekilde çalışabilme becerisi sergiler.</li></ul>   |

### GİRİŞ:

- Giriş aşamasında öğrencilere tekerlekleri özdeş, güçleri farklı iki araba gösterilir. Öğrencilere “sizce hangisi güçlüdür?” sorusu yöneltilir. Birkaç örnek de dijital tahtada gösterilerek akıllarında somutlaştırmaları sağlanır. Böylece çocukların da dahil olduğu dikkat toplayan bir etkinlik yapılmış olur.
- Amaç eski bilgilerini hatırlatmak, eski bilgilerle yeni öğrenecekleri bilgilere giriş yapmaktır.

### 350 Beygir(güç)



26 inç(tekerlek boyutu)

### 290 Beygir(güç)



26 inç(tekerlek boyutu)

### KEŞFETME:

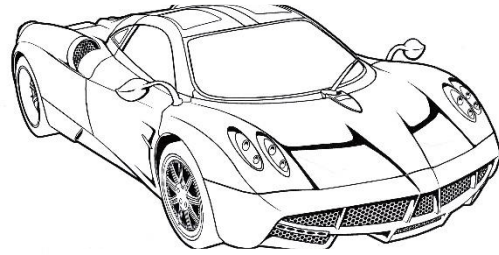
- Öğrencilerin çoğunluğu giriş aşamasındaki görsel hakkında tartışırken güçlü arabanın daha hızlı olduğuna karar vermişlerdir. Bunun üzerine öğrenciler öğretmen tarafından gruplara bölünür.
- Daha sonra öğrencilere “Tekerleklerin boyutları aynı iken güçlü olan daha hızlı evet ama tekerleklerin boyutu farklı olunca durum değişir mi?” sorusu sorulur.
- Öğrenciler soru üzerinde düşünürken her gruba teker boyutları farklı ikişer araba verilir. Her arabanın tekerlerinin sırasıyla 5-10-20 tur atması şartıyla soru üzerinde çalışma yapmaları beklenir. Öğrencilerden her arabanın aldığı yolu not etmesi istenir.

### 400 Beygir(güç)



28 inç(tekerlek boyutu)

### 400 Beygir(güç)



22 inç(tekerlek boyutu)

**AÇIKLAMA:**

- Bu aşamada öğrencilerden soruların cevaplarını sınıf ortamında söylemeleri istenir.
- Her öğrenci hem kendi cevabını söyleyerek hem de diğer öğrencilerin cevaplarını dinleyerek aralarında bilgi alışverişi yaparlar. Eksiklerini tamamlarlar. Bu işlemler sırasında arabanın hızının ile gücün ve tekerlek boyutu ve aracın gücü ile doğru orantılı olduğunu keşfederler.

Öğretmen tüm öğrencilerden cevapları dinledikten sonra kavram yanlışlarını düzeltmek amacıyla oran orantı konusuna giriş yapar ve öğrencilere doğru orantıyı öğretir. Sorular doğru orantı ile çözdürülerek doğru sonuca ulaşılır.

**DERİNLEŞTİRME:**

- Bu aşamada öğrenciler daha önce elde ettikleri bilgileri günlük hayata uygular. Dijital ortamda hazırlanan kavram karikatüründe yeni bir problem öğrencilere yöneltilir. Buradaki amaç çocukların yeni öğrendiği bilgilerle eski bilgilerini birleştirip bir problem çözmeleridir.

**İsmail ile Oğuzhan yeni aldıkları arabaların hızlarını kıyaslamaya çalışıyorlar. Teker boyutları ve güçleri aşağıda belirtildiği şekildedir. Bu iki arkadaş araçlarını düzgün bir alanda denemeye başlar. Bitiş çizgisine hangi araç önce ulaşır?**

**İsmail****Oğuzhan****FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU:**

- Kasnakların özelliklerini öğrenir. Elektrikle çalışan makinalara ilgi artar.

[KASNAKLAR - YouTube](#)

- Elektrik devrelerinin nerelerde kullanıldığını kavrar. Fen bilimleri ile ilgili kavramlar öğrenir.

[Temel Elektrik Devreleri \(teslaakademi.com\)](#)

**MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ ENTEGRASYONU:**

- Maket araba yapmayı, maketleri öğrenir. Maket yaparak mühendislik becerisi edinir ve bu mesleğe ilgi artar. Yaparak yaşayarak öğrenerek mühendislik becerisi geliştirir.

[Maket Nasıl Yapılır? | Nasıl Yapılır? Nedir? Bilgi Sitesi \(nasilyap.net\)](#)

**ETKİNLİK: Maket Araba**

**Görev:** Hızlı bir araç tasarlıyoruz.

**Amaç:** Yapılacak yarışta dereceye girmek için en hızlı aracı yapmak.

**Ne biliyoruz?**

- Hız, güç ve tekerlek boyutunun birbirleri aralarında doğru orantılı olduğunu.
- Bir araç olan arabanın bizleri bir yerden bir yere ulaştırmada yardım ettiğini.

**Bilinmesi gereken kavramlar:**

**Kasnak:** Makinelerde, bir milden başka mile hareket geçiren kayışların takıldığı demir çember

**Pil:** Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren cihaz

**Kablo:** Elektrik akımını iletmekle kullanılan, üzeri yalıtkan bir maddeyle kaplanmış metal tel.

**Motor:** Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren madde.

**Tekerlek:** Bir eksen çevresinde dönebilen bir çember

1. Maket araba yapımının araştırılması
2. Maket araba ile ilgili belgelerin toplanması
3. Toplanan veriler ışığında maket araba çizilmesi
4. Çizilen maket arabanın tasarlanması
5. Maket arabanın denenmesi ve gözden geçirilmesi
6. Yeniden dizayn edilmesi

**Gerekli olan materyaller:**

- Pil
- Kablo
- Kasnak
- Tekerlek
- Araba
- Motor

## DEĞERLENDİRME

| Maket Arabanın Değerlendirilmesi ile ilgili Analitik Rubrik |  |  |  |
|---|--|--|--|
| NİTELİKLER  | İYİ DEĞİL<br> | İYİ<br> | ÇOK İYİ<br> |
| Maket araba oluşturma                                       | Maket araba tam olarak bitirilmemiştir.  | Maket araba oluşturulmuş ama yeterli düzeyde değil.                                      | Maket araba oluşturulmuş ve yeterli düzeyde.   |
| Maket arabanın hızı   | 10-19 m/sn.  | 20-29 m/sn   | +30 m/sn   |
| Maket arabanın şekli  | Maket araba klasik arabaya benzemiyor.   | Maket araba klasik arabaya benziyor ama estetik bir görüntüye sahip değil.               | Klasik bir maket arabaya benziyor ve estetik bir görüntüye sahip.                              |
| Maket arabayı tanıtmaya ve süreci paylaşma                  | Maket arabayı tanıtmaya süreci iyi yapılmadı.  | Maket arabayı tanıtmaya süreci iyi yapıldı ama yeteri kadar iyi değildi.                 | Maket arabayı tanıtmaya süreci yeteri düzeyde iyi yapıldı.                                     |

## Ek 12. Yapay Deniz Ders Planı

| Alanlar   | Ders saati   | 3-4                            |
|---|--|--------------------------------|
| <b>MATEMATİK</b>  | <b>Sınıf</b>   | <b>7. Sınıf</b>                |
|   | <b>Öğrenme Alanı</b>   | <b>Yüzdeler</b>                |
|   | <b>Alt Öğrenme Alanı</b>   | <b>Yüzdeleri Tanıyalım</b>     |
|   | <b>Kazanımlar</b><br>M.5.1.6.1. Paydası 100 olan kesirleri yüzde sembolü (%) ile gösterir.<br>M.5.1.6.3. Kesir, ondalık ve yüzdelerle belirtilen çoklukları karşılaştırır.<br>M.5.1.6.4. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulur.   |                                |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b>  | <b>Konu Alanı</b>  | <b>Saf Madde ve Karışımlar</b> |
|   | <b>Alt Konu Alanları</b>   | <b>Karıışımlar</b>             |
|   | <b>Kazanımlar</b><br>F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.<br>F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.  |                                |
| <b>TEKNOLOJİ - TASARIM</b><br><b>TEKNOLOJİ VE MÜHENDİSLİK</b> | <b>Kazanımlar</b><br>TT. 7. C. 2. 8. Yapısal özellikleri dikkate alarak bir tasarım yapar.<br>TT. 7. D. 1. 3. Tasarım planı hazırlar.<br>TT. 7. B. 1. 6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar.<br>TT. 7. B. 1. 10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.<br>TT. 7. A. 2. 1. Sanat/tasarım elemanlarını ifade eder. |                                |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleştirel düşünme ve problem çözme</li> <li>2. Merak ve hayal gücü</li> <li>3. Yenilikçilik ve yeni fikirler üretme</li> <li>4. İletişim ve İş birliği</li> </ol> |
|------------------------------|---|

| <b>ÜNİTE<br/>KAVRAMLARI<br/>Ve<br/>SEMBOLLERİ</b>                  | <b>ÖĞRETİM YÖNTEM<br/>Ve<br/>TEKNİKLERİ</b>   | <b>ARAÇ<br/>Ve<br/>GEREÇLER</b>   | <b>GÜVENLİK<br/>ÖNLEMLERİ</b>  |
|--|---|---|--|
| -Dikdörtgenler prizması, yüzde, homojen karışım, heterojen karışım | -STEM Eğitimi yaklaşımı, yaparak öğrenme, gösterip yaptırma, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme | -Eldiven, su geçirmeyen karton, makas, kalem, cetvel, beher, kum, plastik ambalaj (çöp), tuz, yapıştırıcı, su | -Kullanılacak yapıştırıcının kokusuz ve sağlık açısından sakınca yaratmayacak olanlardan seçilmesi için uyarı yapılır. Makas ve diğer kesici aletlerin öğretmen gözetiminde kullanımı yapılır. |

**GİRİŞ:**



Giriş kısmında öğrencilere yukarıdaki fotoğraf gösterilerek deniz kirliliğine dikkat çekilir. Öğrencilerin

günlük hayatlarında deniz kirliliğine karşı olan farkındalığı araştırılarak kavram yanılığısına sahip olup olmadıkları belirlenir.

Denizlerdeki kirlilik oranlarının yüzdeyle ifade edilebileceği öğrencilere gösterilir.

### KEŞFETME

- Çocuklardan 2 ayrı grup oluşturmaları istenir.
- Gruplara su geçirmez karton, kalem, cetvel, yapıştırıcı, su, kum, tuz, plastik ambalaj ve beherglas dağıtılır. Bu malzemelerden üst yüzeyi açık yapay deniz yapılması istenir.
- Bu aşamada öğrencilere yapay deniz tasarlamada nelere dikkat edilmesi gerektiği sorulur.
- Öğrencilere belirtilen yüzdelerde kum, tuz ve plastik ambalaj koymaları istenir.



### AÇIKLAMA

- Bu aşamada öğrenciler beher kullanarak %70 su, %15 kum, %10 tuz, %5 plastik ambalaj koyarak yapay deniz oluşturulur. (%5 plastik ambalaj= 3 adet plastik ambalaj)
- Öğrencilerin söylenen yüzde miktarları kadar kum, tuz ve ambalaj koyup koymadıkları kontrol edilir.
- Tuzlu suyun homojen karışım, kum-su karışımının heterojen karışım olduğu öğrencilere hatırlatılır.
- Bu grafikte ülkemizdeki denizlerin kirlilik oranlarının yüzdeyle bağlantılı olduğu gösterilir.

### DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada öğrencilerin derste yaptıkları yapay deniz ile gerçek hayattaki deniz ilişkilendirilir. Denizin içinde gördükleri suyu, kumu, tuzu ve plastik ambalajları ayırt etmeleri sağlanır.

Denizin içindeki plastik ambalajların heterojen karışım olduğu söylenir.



## FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU

Tuzlu suyun homojen karışım olduğu; kum-su ve plastik ambalaj-su karışımının heterojen olduğunu öğrenir.

## MÜHENDİSLİK ENTEGRASYONU

Öğrenciler dikdörtgenler prizması yaparak mühendislik becerilerini geliştirir.

## TEKNOLOJİ TASARIM

Uyumlu ve planlı bir şekilde grup çalışması gerçekleşir.

Yapılan yapay deniz sonucunda öğrenciler yüzdeler konusunu ve fenedeki karışımlar konusunu ilişkilendirir.

## ETKİNLİK

Su geçirmez kartonlardan oluşturduğumuz dikdörtgenler prizması şeklindeki yapay deniz oluşturulur.

## GÖREV

Öğrenciler su, kum, plastik ambalaj ve beher kullanarak yüzdeleri anlayacak şekilde yapay deniz oluştururlar.

|  |  |
|--|--|
| <b>AMAÇ:</b>   | Öğrencilere yüzdeler ve karışım konusunda gereken kazanımları sağlamak.  |
| <b>Ne biliyoruz?</b><br>Birçokluğun içindeki başka birçokluğun yüzde olarak yazılabileceğini biliyoruz.<br>Dışardan bakıldığında tek bir madde olarak görünen karışımların homojen karışım olduğunu biliyoruz.   | <b>Bilinmesi Gereken Kavramlar</b><br>- <u>Dikdörtgenler Prizması</u> : 6 tane dikdörtgensel bölgenin bileşmesi sonucu meydana gelen prizmadır.<br>- <u>Homojen Karışım</u> : Her yerinde aynı özelliği gösteren karışımlardır.<br>- <u>Heterojen Karışım</u> : Her yerinde aynı özelliği göstermeyen karışımlardır. |
| -Yapay deniz yapımı için gerekli malzemeleri araştırır.<br>-Yapıştırıcı yardımıyla su geçirmeyen kartondan dikdörtgenler prizması oluşturur.<br>-Hazırlanan materyaller yapılan dikdörtgenler prizması içine yerleştirilir.<br>-Böylece gerekli kazanımları uygulamış olur.  | <b>Gerekli Malzemeler</b><br>Su geçirmeyen karton, yapıştırıcı, makas, cetvel, kum, tuz, su, plastik ambalaj, beherglas  |
| <b>Yapım Aşamaları</b><br>-Öncelikle öğrenciler cetvel yardımı ile su geçirmeyen kartona dikdörtgenler prizmasının açılımını çizer.<br>-Daha sonra yapılan çizimler kesilir.<br>-Kesilen karton parçaları dikdörtgenler prizması oluşturacak şekilde yapıştırılır.<br>-Hazırlanan materyaller yapılan dikdörtgenler prizmasının içerisine yerleştirilir.<br>-Oluşturulan yapay denizdeki homojen ve heterojen karışımlar hakkında çıkarımda bulunmaları istenir. |  |

**DEĞERLENDİRME****Yapay Denizin Değerlendirilmesi İle İlgili Analitik Rubrik**

| <b>Nitelikler:</b>  | <b>Kötü (1)</b>                          | <b>İyi (2)</b>                      | <b>Mükemmel (3)</b>                                     |
|---|--|-------------------------------------|---|
| <b>Materyalleri yapay denize istenilen yüzdelerde koyma (20 puan)</b> | İstenilen yüzdelerde koyulmamış          | İstenilen yüzdelerde koyulmuş       | İstenilen yüzdelerde koyulmuş ve tablolandırılmış       |
| <b>Yapay denizin dayanıklılığı (20 puan)</b>                          | Dayanaksız                               | Dayanıklı                           | Aşırı dayanıklı   |
| <b>Yapay denizin görünüşü (20 puan)</b>                               | Yapay deniz estetik gözüküyor            | Yapay deniz estetik gözüküyor       | Yapay deniz estetik gözüküyor ve göz alıyor             |
| <b>Yapay denizi tanıtma ve süreci paylaşma (20 puan)</b>              | Yapay denizi tanıtma süreci kötü yapıldı | Yapay denizi tanıtma süreci yapıldı | Yapay denizi tanıtma süreci çok iyi bir şekilde yapıldı |

**ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRMESİ**

|   | <b>Geliştirilmeli</b> | <b>İyi</b> | <b>Çok İyi</b> |
|---|-----------------------|------------|----------------|
| Sorunu Tanımlama ve Analiz                    |                       |            |                |
| Olası Çözümleri Bulma ve En İyisini Seçme     |                       |            |                |
| Bir Örnek Yapma ve Bunu Test Etme             |                       |            |                |
| Ürününü Paylaşma                              |                       |            |                |
| Ürününü Değerlendirme ve Daha İyisini Düşünme |                       |            |                |

**Ek 13. Sokak Lambası Ders Planı**

|                |                          |                          |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Alanlar</b> | <b>Ders Saati</b>        | <b>4-5</b>               |
|                | <b>Sınıf</b>             | <b>8</b>                 |
|                | <b>Öğrenme Alanı</b>     | <b>Geometri ve Ölçme</b> |
|                | <b>Alt Öğrenme Alanı</b> | <b>Üçgenler</b>          |

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| <b>MATEMATİK</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.</li> <li>• Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.</li> <li>• Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.</li> </ul>   |  |
| <b>FEN BİLİMLERİ</b> | <b>KONU ALANI</b>  | <b>Elektrik Devreleri / Fiziksel Olaylar</b> |
|                      | <b>ALT KONU ALANI</b>  | <b>Işığın Yayılması / Fiziksel Olaylar</b>   |
|                      | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir. Nasıl gösteririz</li> <li>• Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.</li> <li>• Elektrik akımını tanımlar.</li> <li>• Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.</li> <li>• Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.</li> </ul> |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>TEKNOLOJİ-TASARIM VE MÜHENDİSLİK</b> | <b>Kazanımlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarım planı hazırlar</li> <li>• Tasarımın modelini veya prototipini oluşturur.</li> <li>• Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder.</li> <li>• Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir.</li> <li>• Mühendislik tasarım sürecini kullanarak sokak lambası tasarlar.</li> </ul> |
|---|---|

## 21. YÜZYIL BECERİLERİ

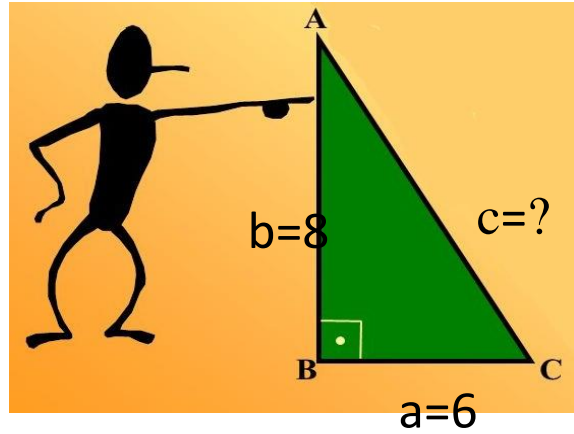
- Çeşitli fikir oluşturma teknikleri kullanır.
- Amaçlanan sonuca ulaşmak için işi öncelikle planlar ve yönetir.
- Bilgiyi eldeki sorun için doğru ve yaratıcı bir şekilde kullanır.
- Duruma uygun olarak çeşitli akıl yürütme tiplerini kullanır.
- Ekiple etkin ve saygın bir şekilde çalışabilme becerisi sergiler.

### GİRİŞ:

- Giriş aşamasında öğrencilerden günlük hayatta karşılaştıkları eşyalardan hangilerinin üçgene benzettiklerini sınıf ortamında söylemeleri istenir. Birkaç örnek de dijital tahtada öğrencilere gösterilerek akıllarında somutlaştırmaları sağlanır. Böylece çocukların da dahil olduğu dikkat toplayan bir etkinlik yapılmış olur.

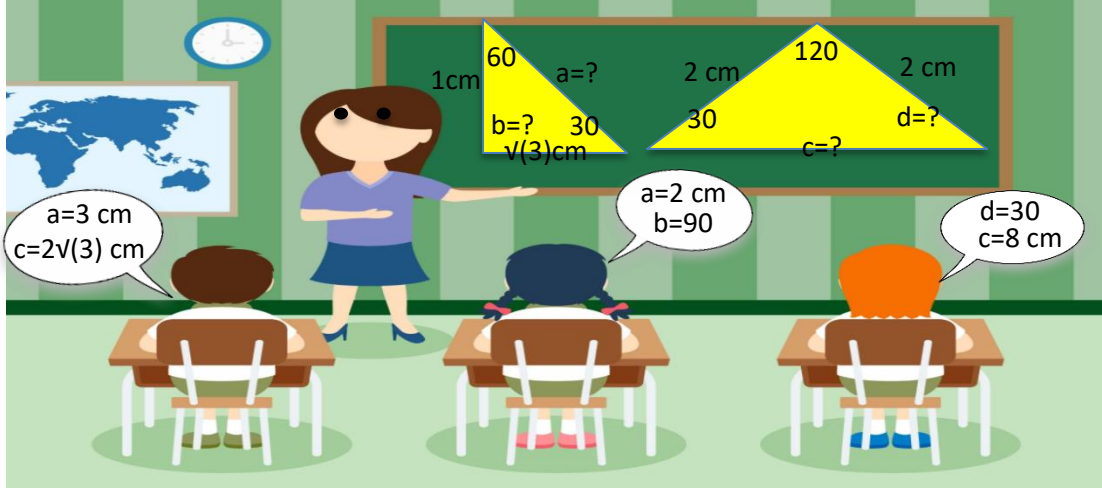
Daha sonra görsel açıdan zengin ve göze hitap eden bir şema yardımı ile kolay sorular sorulur, öğrencilerden cevap beklenir. Amaç eski bilgilerini hatırlatmak ve bu eski bilgilerle yeni öğrenecekleri bilgilere giriş yapmaktır.

- En uzun kenar hangi kenardır?
- Yandaki şeklin alanı kaçtır?
- “c” kenarı kaç cm olabilir?



### KEŞFETME:

- Öğrenciler öğretmen tarafından gruplara bölünür.
- Daha sonra öğrencilere “**Kenarları kullanarak verilmeyen kenarı belli bir aralıkta bulabiliyoruz peki işin içine açılı da katarsak tam bir sonuca ulaşabilir miyiz?**” sorusu sorulur. Bu soruyla kenarlar ve açılar arasındaki bağlantıyı keşfetmeleri beklenir.
- Öğrenciler soru üzerinde düşünürken her gruba pergel, cetvel gibi ölçüm aletleri verilerek birkaç örnek soru verilir ve sorular üzerinde çalışma yapmaları beklenir.
- Sorular “açıları aynı kenarları farklı (birbirinin katı) üçgenler” şeklinde verilir ve öğrencilerin, aralarındaki bağlantıyı bulmaları beklenir.



### AÇIKLAMA:

- Bu aşamada öğrencilerden soruların cevaplarını sınıf ortamında söylemeleri istenir.
- Her öğrenci hem kendi cevabını söyleyerek hem de diğer öğrencilerin cevaplarını dinleyerek aralarında bilgi alışverişi yaparlar. Eksiklerini tamamlarlar. Bu işlemler sırasında kenarlar arasındaki bağlantıyı keşfederler.

Öğretmen tüm öğrencilerden cevapları dinledikten sonra kavram yanlışlarını düzeltmek amacıyla Pisagor konusuna giriş yapar, öğrencilere Pisagor’u öğretir. Öğrenci diklik ile Pisagor bağlantısının ilişkisini öğrenir. Soruları Pisagor ile çözerek doğru sonuca ulaşır.

**DERİNLEŞTİRME:**

- Bu aşamada öğrenciler daha önce elde ettikleri bilgileri günlük hayata uygularlar. Dijital ortamda hazırlanan kavram karikatüründe yeni bir problem öğrencilere yöneltilir. Sorudaki amaç yeni öğrendikleri Pisagor kavramını pekiŐtirmektir.

Ali usta elinde 90 derecelik ışık yayma özelliği olan aydınlatıcı ile bir sokak lambası yapacaktır. Aydınlatması gereken uzunluk 10 metre olduğuna göre Sokak lambasının uzunluğunu Kaç m yapması gerekir?

**FEN BİLİMLERİ ENTEGRASYONU:**

- Elektrik devresi kurmayı öğrenerek elektrikli araçlar tasarlamayı merak eder ve icat fikri oluşabilir.  
[Basit Elektrik Devresi Nasıl Yapılır? - YouTube](#)


**MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ ENTEGRASYONU:**

- Sokak lambası yapmayı öğrenir. Mühendislik mesleğine ilgi artar.  
[Maket evim için sokak lambası\( model lighting\) - YouTube](#)

**ETKİNLİK: Sokak Lambası**

**Görev:** Geceleri önümüzü görmemize yardımcı olacak bir aydınlatma aracı tasarlıyoruz

**Amaç:** ğrencilere aydınlatma araçlarından biri olan sokak lambası tasarımı yaptırıyoruz.

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Ne biliyoruz?</b></p> <p>Sokak lambası belli bir yükseklikte elektrik devresi ile çalışan ve etrafımızı aydınlatmak için ışık üreten bir araç-gereçtir.</p>   | <p><b>Bilinmesi gereken kavramlar:</b></p> <p><b>Devre elemanları:</b> Basit bir elektrik devresi için gerekli elemanlardır.</p> <p><b>Kablo:</b> Elektrik akımını iletmekle kullanılan, üzeri yalıtkan bir maddeyle kaplanmış metal tel.</p> <p><b>Anahtar:</b> Devreyi açıp kapatmaya yarayan araç-gereç.</p> <p><b>Yansıtıcı:</b> Yansıma olayından yararlanarak bir ışık akısının uzaydaki dağılışını değiştirmeye yarayan nesne.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sokak lambasının araştırılması</li> <li>2. Sokak lambası ile ilgili belgelerin toplanması</li> <li>3. Toplanan veriler ışığında sokak lambasının çizilmesi</li> <li>4. Çizilen sokak lambasının tasarlanması</li> <li>5. Sokak lambasının denenmesi ve gözden geçirilmesi</li> <li>6. Yeniden dizayn edilmesi</li> </ol> | <p><b>Gerekli olan materyaller:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pil</li> <li>• Kablo</li> <li>• Açısı ayarlanmış yansıtıcı</li> <li>• Belli uzunlukta ve sağlamlıkta çubuk</li> <li>• Anahtar</li> <li>• Ampul</li> </ul>  |

Sokak Lambasının Değerlendirilmesi ile ilgili Analitik Rubrik

| NİTELİKLER                               | İYİ DEĞİL<br>★                                   | İYİ<br>★ ★   | ÇOK İYİ<br>★ ★ ★   |
|--|--|--|--|
| Sokak lambası oluşturma                  | Sokak lambası yeterli düzeyde oluşturulmamıştır. | Sokak lambası yeterli düzeyde oluşturulmuştur.                           | Sokak lambası çok iyi düzeyde oluşturulmuştur.                   |
| Sokak lambasının aydınlatığı uzaklık     | 0-200 cm aralığında üretilmiştir.                | 300-700 cm aralığında üretilmiştir.                                      | 700-1000 cm aralığında üretilmiştir.                             |
| Yansıtıcı açısının ayarı                 | Yansıtıcı açısının ayarı yeterli değildir.       | Yansıtıcı açısının ayarı iyi yapıldı.                                    | Yansıtıcı açısının ayarı çok iyi yapılmış.                       |
| Sokak lambasının şekli                   | Sokak lambasına benzemiyor.                      | Klasik sokak lambasına benziyor.   | Klasik bir sokak lambasına benziyor, estetik görüntü çok iyidir. |
| Sokak lambası tanıtma ve süreci paylaşma | Sokak lambasını tanıtma süreci iyi değildi.      | Sokak lambasını tanıtma süreci iyi yapıldı ama yeteri kadar iyi değildi. | Sokak lambasını tanıtma süreci çok iyi yapıldı.                  |