



**T.C.  
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**

**BİLİM VE SANAT MERKEZİ BİREYSEL YETENEKLERİ  
FARK ETTİRME PROGRAMINDAN FİZİK, KİMYA VE  
BİYOLOJİ ALANLARINA YÖNLENDİRMEDE  
KULLANILACAK REHBER MATERYAL GELİŞTİRİLMESİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Rukiye ÇAKIR**

**Danışman  
Prof. Dr. Nagihan YILDIRIM**

**RİZE  
2025**

## KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında, Prof. Dr. Nagihan YILDIRIM danışmanlığında, Rukiye ÇAKIR tarafından hazırlanan *Bilim ve Sanat Merkezi Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programından Fizik, Kimya ve Biyoloji Alanlarına Yönlendirmede Kullanılacak Rehber Materyal Geliştirilmesi* adlı bu tez çalışması 28/08/2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliğiyle/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

### Ünvanı, Adı SOYADI

### İmza

Başkan

: Doç. Dr. Canan CENGİZ

Üye

: Prof. Dr. Nagihan YILDIRIM

Üye

: Dr. Öğretim Üyesi Sevil KURT

## ETİK BEYAN

Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programından mezun olmak üzere teslim ettiğim “Bilim ve Sanat Merkezi Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programından Fizik, Kimya ve Biyoloji Alanlarına Yönlendirmede Kullanılacak Rehber Materyal Geliştirilmesi” adlı tezimi, bilim ve araştırma etiği prensiplerine riayet edilerek tarafımdan yazılmıştır.

Tez çalışmamda, başka kaynaklardan aktarılan bütün bilgi ve alıntılar, Enstitünüz Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak açıkça gösterilmiştir. Kaynağı gösterilenler dışında kalan bütün bilgiler uygun araştırma yöntemi kullanılarak tarafımdan edinilmiş ve esere bu şekilde yansıtılmıştır. Şahsıma ait olmayan hiçbir bilgi, kasıt veya kusurlar, şahsıma aitmiş gibi gösterilmemiştir. İnternet kaynakları dâhil, sahibine/kaynağına atıf yapılmaksızın hiçbir bilgi kullanılmamıştır. Aksinin ortaya çıkması halinde doğacak bütün hukuki, idari, akademik ve etik sorumluluk tarafıma ait olacaktır. Eserin tesliminden sonra herhangi bir zamanda, bilim etiğine aykırılık tespit edilmesi ve / veya eserimle ilgili intihal veya intihal şeklinde anlaşılabilecek bir durumun ortaya çıkması halinde; Üniversiteniz ve eğitim kadronuzun hiçbir şekilde sorumlu tutulmayacağını hür irademle kabul, beyan ve taahhüt ederim.

28/08/2025

**Rukiye ÇAKIR**

## ÖN SÖZ

Bu tez çalışması, Türkiye'nin geleceğinde söz sahibi olacak çocukların yetiştirilmesinde etkin rol oynayan Bilim ve Sanat Merkezleri'nde, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (BYF) programına devam eden öğrencilerin Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG) programına yönlendirilme sürecinde karşılaşılan gereksinimlerden hareketle, rehber materyal geliştirmeye yönelik bir ihtiyaçtan doğmuştur. Çalışmada geliştirilen materyal hem öğrenci gelişimini desteklemek hem de öğretmenlerin yönlendirme sürecinde daha sistematik bir yaklaşım benimsemelerine katkı sunmak amacıyla hazırlanmıştır.

Araştırma sürecinde elde edilen bulgular, BYF öğrencilerinin potansiyelini daha sağlıklı değerlendirebilmek ve ÖYG sürecine geçişi daha yapılandırılmış hale getirmek adına rehber materyalin önemli bir araç olabileceğini göstermiştir. Bilimsel ilkelere dayalı olarak planlanan ve uygulanan bu çalışma, aynı zamanda uygulayıcılara pratik bir kaynak sunmayı da hedeflemektedir.

Tez süreci boyunca her zaman bilgi, deneyim ve akademik rehberliğiyle yolumu aydınlatan değerli danışmanım Prof. Dr. Nagihan YILDIRIM'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Bu süreçte araştırmama destek veren akademisyen hocalarıma, BİLSEM yönetici ve öğretmen arkadaşlarıma, katkı sağlayan öğrencilerime ve emeği geçen tüm paydaşlara gönülden teşekkür ederim.

Ayrıca, bu zorlu süreçte sabırları, sevgileri ve anlayışlarıyla beni her daim destekleyen aileme, özellikle bu sürece başlamama vesile olan Gülfem'ime süreç içinde yanımda olan Eymen'ime ve Ahmet'ime sevgilerimi sunuyorum.

Bugünlere gelmemde en büyük emeği olan, her zaman yanımda ve destekçim olan babam Ahmet ÇAKIR'a ve annem Huriye ÇAKIR'a sonsuz teşekkürler.

Bu çalışmanın, BİLSEM'de görev yapan öğretmenlere, araştırmacılara ve eğitim politikası geliştiricilerine katkı sunması en büyük temennimdir.

Rukiye ÇAKIR

RİZE/2025

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| KABUL VE ONAY .....                                                              | I    |
| ETİK BEYAN.....                                                                  | II   |
| ÖN SÖZ .....                                                                     | III  |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                | IV   |
| ÖZET .....                                                                       | VII  |
| ABSTRACT.....                                                                    | VIII |
| KISALTMALAR.....                                                                 | VIII |
| TABLolar LİSTESİ.....                                                            | IX   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                           | X    |
| GİRİŞ.....                                                                       | 1    |
| 1. KURAMSAL ÇERÇEVE.....                                                         | 10   |
| 1.1. Fen Eğitiminin Önemi ve Güncel Yaklaşımlar .....                            | 10   |
| 1.2. Üstün Yeteneklilik Kavramı ve Eğitimdeki Önemi.....                         | 11   |
| 1.2.1. Üstün Yeteneklilerin Özellikleri .....                                    | 14   |
| 1.3. Bilim ve Sanat Merkezleri .....                                             | 17   |
| 1.3.1. Bilim ve Sanat Merkezlerinin Amaçları .....                               | 18   |
| 1.3.2. Bilim ve Sanat Merkezlerine Öğrenci Seçimi.....                           | 19   |
| 1.3.3. Bilim ve Sanat Merkezi Eğitim Programları.....                            | 20   |
| 1.3.4. Uyum (Oryantasyon) Programı.....                                          | 21   |
| 1.3.5. Destek Eğitim Programı.....                                               | 22   |
| 1.4. Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı(BYF) .....                       | 23   |
| 1.5. Özel Yetenekleri Geliştirme Programı(ÖYG) .....                             | 24   |
| 1.6. Türkiye’de Üstün Yeteneklilere Yönelik Yapılmış Akademik Araştırmalar ..... | 26   |
| 2. YÖNTEM .....                                                                  | 38   |
| 2.1. Araştırma Modeli .....                                                      | 39   |
| 2.2. Eylem Araştırması Süreci .....                                              | 40   |
| 2.3. Örneklem .....                                                              | 41   |
| 2.4. Araştırmanın Veri Toplama Araçları ve Analizi .....                         | 43   |
| 2.4.1. Mülakat .....                                                             | 43   |
| 2.4.2. Rehber Materyaldeki Etkinlikler.....                                      | 44   |
| 2.4.2.1. İlgi Kontrol Listesi .....                                              | 44   |
| 2.4.2.2. Mühendislik Tasarım Süreci .....                                        | 45   |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.4.2.3. Bilişsel Süreç Becerileri .....                                                                  | 46  |
| 2.4.2.4. Zihin Haritaları .....                                                                           | 46  |
| 2.4.2.5. Sınıf İçi Deneysel ve Modelleme .....                                                            | 47  |
| 2.4.2.6. Zeka Oyunları (Resfebe) .....                                                                    | 48  |
| 2.5. Etkinliklerin Geliştirilme Süreci .....                                                              | 50  |
| 2.5.1. Literatür Taramasının Yapılması .....                                                              | 51  |
| 2.5.2. Etkinliklerin Geliştirilmesi.....                                                                  | 51  |
| 2.5.3. Etkinliklerin Pilot Uygulamasının Yapılması .....                                                  | 53  |
| 2.5.4. Etkinliklerin Esas Uygulamasının Yapılması .....                                                   | 53  |
| 2.5.4.1. Uygulama Süreci .....                                                                            | 53  |
| 3. ARAŞTIRMA BULGULARI.....                                                                               | 55  |
| 3.1. Çalışmaya Katılan ve İlgili Alana Yönlendirilmiş Öğrencilerden Elde Edilen Bulgular.....             | 56  |
| 3.1.1. Ö <sub>1</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı .....                                 | 56  |
| 3.1.2. Ö <sub>2</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı .....                                 | 57  |
| 3. 1.3. Ö <sub>3</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı .....                                | 58  |
| 3.1.4. Ö <sub>4</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı .....                                 | 59  |
| 3. 1.5. Ö <sub>5</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı .....                                | 61  |
| 3.1.6. Ö <sub>6</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı .....                                 | 62  |
| 3.1.7. Ö <sub>7</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı .....                                 | 63  |
| 3.2. BİLSEM Öğrencilerinin Alanlara Yönlendirilmesinde Öğretmen Görüşlerine Dayalı Tematik Bulgular ..... | 64  |
| 4. TARTIŞMA , SONUÇ VE ÖNERİLER.....                                                                      | 73  |
| 4.1. Tartışma ve Sonuç .....                                                                              | 73  |
| 4.2. Öneriler .....                                                                                       | 80  |
| KAYNAKÇA.....                                                                                             | 80  |
| EKLER .....                                                                                               | 89  |
| ETİK KURUL KARARI .....                                                                                   | 128 |

**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Anabilim Dalı** : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

**Tez Türü** : Yüksek Lisans Tezi

**Danışman** : Prof. Dr. Nagihan YILDIRIM

**Hazırlayan** : Rukiye ÇAKIR

**Yıl** : 2025

**Sayfa Sayısı** : 128

## **ÖZET**

### **BİLİM VE SANAT MERKEZİ BİREYSEL YETENEKLERİ FARK ETTİRME PROGRAMINDAN FİZİK, KİMYA VE BİYOLOJİ ALANLARINA YÖNLENDİRMEDE KULLANILACAK REHBER MATERYAL GELİŞTİRİLMESİ**

Bu araştırmanın temel amacı, Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (BYF) programına devam eden öğrencilerin, bir sonraki aşama olan Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG) programında Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönlendirilme süreçlerinde kullanılmak üzere çok boyutlu bir rehber materyal geliştirmek ve bu materyalin uygulanabilirliğini değerlendirmektir. Araştırmada, eylem araştırması türlerinden biri olan “Teknik/bilimsel/işbirlikçi eylem araştırması” yaklaşımı tercih edilmiştir. BİLSEM BYF program öğrencilerinin ÖYG programına yönlendirilmesinde kullanılacak 6 bölümden oluşan (Fizik, Kimya ve Biyoloji ilgi kontrol listeleri, mühendislik tasarım süreci etkinlikleri, bilişsel süreç becerileri etkinlikleri, zihin haritaları, sınıf içi deneysel ve modelleme etkinlikleri, zekâ oyunları) rehber materyal geliştirilmiştir. Rehber materyaldeki etkinlikler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca ÖYG programındaki Fizik, Kimya ve Biyoloji alan öğretmenlerinin öğrencilerde olmasını beklediği ilgi ve kabiliyetlerin, BYF programındaki öğrencilerin ÖYG programına yönlendirilmesinde BİLSEM fen bilimleri öğretmenlerinin uyguladığı yöntemlerin neler olduğunu ve uygulamadan sonra geliştirilen rehber materyal doğrultusunda alana yönlendirilen öğrencilerin performanslarını belirlemeye yönelik olarak öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırma kapsamında Trabzon ilinde yer alan Bilsem’lerden birinde öğrenim görmekte olan 14 öğrenci ile uygulamalar yürütülmüştür. Öğrenci yönelimlerine ilişkin her öğrenciye yönelik bireysel değerlendirme yapılmıştır. Öğretmen mülakatları ile desteklenen bulgular, geliştirilen rehber materyalin yalnızca yönlendirme kararlarını nesnelleştirmekle kalmadığını, aynı zamanda öğretmenlerin gözlemlerini sistematik biçimde desteklediğini ortaya koymuştur. Öğretmen görüşlerine göre, uygulanan materyal öğrencilerin ilgi, beceri ve akademik potansiyellerini eş zamanlı değerlendirme fırsatı sunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin seçilen alanla duygusal ve bilişsel uyum içinde oldukları ifade edilmiştir. Araştırma sonucunda, materyalin, öğrencilerin sadece bilişsel performansını değil; ilgi, tutum ve yaratıcılık gibi duyuşsal özelliklerini de ölçme imkânı sunduğu ve alan seçiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu yönüyle çalışmanın, BYF-ÖYG geçiş sürecinde kullanılabilecek işlevsel ve yenilikçi bir model sunduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Bilim Sanat Merkezleri, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (BYF), Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG), Rehber Materyal

**Recep Tayyip Erdogan University Institute of Graduate Studies**

**Department** : Mathematics and Science Education

**Thesis Type** : Master Thesis

**Supervisor** : Prof. Dr. Nagihan YILDIRIM

**Author** : Rukiye ÇAKIR

**Year** : 2025

**Pages** : 128

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF GUIDANCE MATERIALS TO BE USED IN GUIDANCE TO PHYSICS, CHEMISTRY AND BIOLOGY FIELDS FROM THE SCIENCE AND ART CENTER'S INDIVIDUAL TALENT RECOGNITION PROGRAMME**

The main purpose of this study is to develop a multidimensional guidance material to be used in the process of directing students who continue the Individual Talents Recognition (BYF) program in Science and Art Centers (BİLSEM) to the fields of physics, chemistry and biology in the next stage of the Special Talents Development (ÖYG) program and to evaluate the applicability of this material. In the study, “Technical/scientific/collaborative action research” approach, one of the types of action research, was preferred. A guidance material consisting of 6 sections (physics, chemistry and biology interest checklists, engineering design process activities, cognitive process skills activities, mind maps, in-class experimental and modeling activities, intelligence games) was developed to be used in directing BİLSEM BYF program students to the ÖYG program. The activities in the guide material were used as data collection tools. In addition, semi-structured interviews were conducted with the teachers in order to determine the interests and abilities that the Physics, Chemistry and Biology field teachers in the ÖYG program expect the students to have, the methods applied by BİLSEM science teachers in directing the students in the BYF program to the ÖYG program, and the performances of the students who were directed to the field in line with the guidance material developed after the application. Within the scope of the research, applications were carried out with 14 students studying at one of the BİLSEM's in Trabzon city. Individual evaluations were made for each student regarding student orientations. The findings supported by teacher interviews revealed that the guidance material not only objectified the orientation decisions but also systematically supported the teachers' observations. According to teachers' views, the material provided an opportunity to simultaneously assess students' interests, skills and academic potential. In addition, it was stated that students were in emotional and cognitive harmony with the chosen field. As a result of the study, it was determined that the material provided the opportunity to measure not only students' cognitive performance but also their affective characteristics such as interest, attitude and creativity and was effective in the selection of the field. In this respect, it can be said that the study offers a functional and innovative model that can be used in the transition process of BYF-ÖYG

**Keywords:** Bilsem, Individual Talents Recognition (BYF), Special Talents Development (ÖYG), Guidance material

## KISALTMALAR

|                 |   |                                                                                                  |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BİLSEM          | : | Bilim ve Sanat Merkezi                                                                           |
| BK <sub>n</sub> | : | n. Biyoloji Katılımcısı                                                                          |
| BYF             | : | Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme                                                                |
| BYFP            | : | Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı                                                       |
| D/Y             | : | Doğru/Yanlış Soru Tipi                                                                           |
| Ek-X            | : | Tezin x. Ek bölümü                                                                               |
| FK <sub>n</sub> | : | n. Fizik katılımcısı                                                                             |
| IQ              | : | Intelligence Quotient (Zekâ Katsayısı)                                                           |
| KK <sub>n</sub> | : | n. Kimya Katılımcısı                                                                             |
| MEB             | : | Millî Eğitim Bakanlığı                                                                           |
| Ö <sub>n</sub>  | : | n. Öğrenci                                                                                       |
| ÖYG             | : | Özel Yetenekleri Geliştirme                                                                      |
| PDR             | : | Psikolojik Danışma ve Rehberlik                                                                  |
| STEM            | : | Science, Technology, Engineering and Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik       |
| TÜBİTAK         | : | Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu                                                  |
| WISC-R          | : | Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised (Wechsler Çocuklar için Zekâ Ölçeği-Yenilenmiş) |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti ..... | 27 |
| <b>Tablo 2.</b> Yapılan çalışmanın eylem araştırma süreci .....                                                      | 40 |
| <b>Tablo 3.</b> Öğrenci örneklemi .....                                                                              | 42 |
| <b>Tablo.4.</b> BYF programından ÖYG programına yönlendirme yapan öğretmen örneklemi .....                           | 42 |
| <b>Tablo 5.</b> ÖYG programı alan öğretmenleri örneklemi .....                                                       | 43 |
| <b>Tablo 6.</b> Etkinliklerin geliştirilme süreci .....                                                              | 50 |
| <b>Tablo 7.</b> Kazanımlar ve etkinlikler.....                                                                       | 51 |
| <b>Tablo 8.</b> Fizik alanında beklenen öğrenci özellikleri .....                                                    | 65 |
| <b>Tablo 9.</b> Kimya alanında beklenen öğrenci özellikleri .....                                                    | 66 |
| <b>Tablo 10.</b> Biyoloji alanında beklenen öğrenci özellikleri .....                                                | 68 |
| <b>Tablo 11.</b> Yönlendirme süreci ve rehber materyal üzerine öğretmen görüşleri.....                               | 69 |
| <b>Tablo 12.</b> Rehber materyalin alana yönlendirmede uygunluğuna yönelik öğretmen görüşleri .....                  | 71 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Çalışmanın tasarım ve uygulama süreci .....                                  | 38 |
| Şekil 2. Ö <sub>1</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar .....        | 56 |
| Şekil 3. Ö <sub>1</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları.....   | 57 |
| Şekil 4. Ö <sub>2</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar .....        | 57 |
| Şekil 5. Ö <sub>2</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları .....  | 58 |
| Şekil 6. Ö <sub>3</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar .....        | 58 |
| Şekil 7. Ö <sub>3</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları .....  | 59 |
| Şekil 8. Ö <sub>4</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar.....         | 60 |
| Şekil 9. Ö <sub>4</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları .....  | 60 |
| Şekil 10. Ö <sub>5</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar.....        | 61 |
| Şekil 11. Ö <sub>5</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları ..... | 62 |
| Şekil 12. Ö <sub>6</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar.....        | 62 |
| Şekil 13. Ö <sub>6</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları ..... | 63 |
| Şekil 14. Ö <sub>7</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar .....       | 63 |
| Şekil 15. Ö <sub>7</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları ..... | 64 |

## GİRİŞ

Bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin toplumsal yapıyı hızla dönüştürdüğü günümüz dünyasında, bireylerin sahip oldukları potansiyelin erken yaşta fark edilmesi ve bu potansiyelin en üst düzeyde geliştirilmesi, çağdaş eğitim sistemlerinin öncelikli hedeflerinden biri hâline gelmiştir. Özellikle üstün yetenekli bireylerin belirlenmesi ve bu bireylerin bireysel gelişimlerine uygun, sistemli ve yapılandırılmış eğitim ortamlarında desteklenmesi hem bireyin potansiyelini gerçekleştirmesi hem de toplumsal kalkınma açısından büyük önem taşımaktadır. Üstün yetenekli bireylerin yalnızca akademik başarılarıyla değil, yaratıcı düşünme, liderlik, problem çözme, araştırma ve üretim kapasitesi gibi nitelikleriyle de öne çıkmaları, onların farklı eğitimsel düzenlemelerine ihtiyaç duymasına neden olmaktadır. Bu nedenle, genel eğitim programlarının sunduğu standart yapılar çoğu zaman bu öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmakta; bu boşluk, özel olarak yapılandırılmış alternatif program ve kurumlarla giderilmeye çalışılmaktadır. Türkiye’de bu ihtiyaca cevap vermek üzere ilk olarak 1992 yılında pilot uygulamalar başlatılmış, 1993–1995 yılları arasında uygulamalar genişletilmiş ve 1995 yılında Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde ilk resmi Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) kurulmuştur. Bu merkezler, üstün yetenekli bireylerin örgün eğitimin yanında bireysel potansiyellerine uygun öğrenme fırsatlarıyla desteklenmesini amaçlayan önemli kurumlardır. 2023 yılı itibarıyla 81 ilde 182 merkez ve yaklaşık 63.000 öğrenciyle faaliyet gösteren BİLSEM’ler, Türkiye’de farklı disiplinlerde özel yetenekli öğrencilere yönelik yapılandırılmış eğitim modelleri sunmaktadır (MEB, 2023).

BİLSEM’ler de yürütülen eğitim-öğretim süreci beş ana program üzerinden yapılandırılmaktadır: Uyum, Destek Eğitimi, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme, Özel Yetenekleri Geliştirme ve Proje Üretimi-Yönetimi. Bu süreçte öğrenciler, sistemli bir değerlendirme ve yönlendirme dizgesiyle aşamalı biçimde ilgi ve yetenek alanlarına göre desteklenmektedir. Özellikle Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYF), genel zihinsel yetenek alanında tanılanan öğrencilerin bireysel eğilimlerini ve alan ilgilerini keşfetmeleri için kritik bir basamak oluşturmakta; öğrencilerin fen alanlarındaki (Fizik, Kimya, Biyoloji) eğilimlerini değerlendirme amacı taşımaktadır.

Bu aşama sonunda öğrencilerin bir üst düzey olan Özel Yetenekleri Geliştirme Programı'na (ÖYG) yönlendirilmesi ise çoğu zaman öğretmen gözlemlerine ve öznel değerlendirme raporlarına dayanmaktadır (MEB, 2024). Ancak güncel uygulamalarda, öğrencilerin BYF sonrası hangi fen alanına yönlendirileceğine karar verilirken kullanılan ölçme-değerlendirme araçlarının yapılandırılmış ve standart bir sistematığe dayanmaması, yönlendirme sürecinin güvenilirliğini tartışmalı hâle getirmektedir. Bu durum, hem öğrencinin potansiyeline uygun bir alana yönlendirilememesi hem de ÖYG sürecinde uyumsuzluk yaşanması gibi sorunlara zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda, nesnel ölçütlere dayalı, yapılandırılmış, çok boyutlu ve rehber niteliği taşıyan bir materyalin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Ilik, 2019).

Bu anlamda çalışmanın temel amacı, Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) bünyesinde uygulanan “Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme” (BYF) programına devam eden öğrencilerin, bir sonraki aşama olan “Özel Yetenekleri Geliştirme” (ÖYG) programında Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönlendirilme süreçlerinde kullanılmak üzere bir rehber materyal geliştirmek ve bu materyalin uygulanabilirliğini değerlendirmektir.

### *Problem Durumu*

Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Bilim ve Sanat Merkezleri yönergesine göre, üstün yetenekli çocuk; zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya akademik alanlarda yaşıtlarına kıyasla üstün performans sergilediği alanlarda, konu uzmanları tarafından belirlenen çocuk olarak tanımlanmaktadır (Güçin ve Oruç, 2015; MEB, 2014). Üstün yetenekli bireylerin topluma sağladığı önemli katkılar göz önünde bulundurulduğunda, üstün yetenekli olma durumu bilimsel bir çerçevede ele alınmış ve özel eğitim kapsamında değerlendirilmiştir. Dünyanın farklı ülkelerinde üstün yeteneklilerin eğitimi için çeşitli projeler ve modeller geliştirilmiş, bu modellerin uygulanabilirliği ülkemizde de tartışılmıştır. Yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenerek, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde BİLSEM kurulmuş ve üstün yetenekli öğrencilerin örgün eğitimleri dışında desteklenmesi amacıyla özel bir program geliştirilmiştir (Kaya, 2013). BİLSEM, özel yetenekli öğrencilerin örgün eğitimlerini aksatmadan bireysel yeteneklerini fark etmelerini ve geliştirmelerini sağlamak

amacıyla faaliyet gösteren özel eğitim kurumlarıdır. BİLSEM'lere öğrenci kabul sürecinde, öğrencilerin genel zihinsel yetenek, resim ve müzik alanlarındaki performansları değerlendirilir. Genel zihinsel yetenek alanında, öğrencilerin bireysel değerlendirme aşamasında uygulanan zekâ testlerinden 130 ve üzeri IQ puanı almaları beklenir. Bu kriter, öğrencilerin üstün yetenekli olarak tanımlanmasında önemli bir ölçüttür (MEB, 2022).

2023-2024 eğitim-öğretim yılı itibarıyla Türkiye genelinde her ilde en az bir BİLSEM bulunmaktadır. Büyükşehirlerde ise nüfus yoğunluğuna bağlı olarak birden fazla BİLSEM hizmet vermektedir. Toplamda 380'den fazla BİLSEM, özel yetenekli öğrencilere eğitim sunmaktadır (MEB, 2022)

Genel öğrenci kitlesi için oluşturulmuş eğitim programları, uzmanlar tarafından bilişsel kapasitesi yaşlılarından daha gelişmiş olan kişiler olarak tanımlanan üstün yeteneklilere uygun olmamaktadır. Bu süreçte hızlı öğrenme özellikleri sebebiyle sınıfta ilgi eksikliği yaşayarak motivasyonlarının düştüğü belirtilmektedir (Ataman, 2003). Ayrıca, bilişsel gelişimleri ile psikolojik ve sosyal gelişimlerinin hızları arasındaki uyumsuzluk, farklı sosyal ve duygusal ihtiyaçlarını ortaya çıkararak özel eğitim desteğine ihtiyaç duymalarına neden olmaktadır (Kaya, 2013).

Üstün yetenekli öğrenciler, örgün eğitimlerine akranlarıyla birlikte devam ederken, okul dersleri dışında kalan zamanlarında BİLSEM'ler de kendilerine uygun eğitim olanaklarından yararlanmaktadır. Bu merkezlerde, öğrenci merkezli eğitim anlayışı benimsenmiş olup, disiplinler arası ilişkiler göz önünde bulundurularak modüler yapıya sahip programlar geliştirilmiştir. Bu programlar, öğretmenlerin rehberliğinde ve bireysel öğrenme ilkesine uygun şekilde oluşturulmaktadır. Hazırlanan eğitim içeriklerinin, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeye, problemlere farklı açılardan yaklaşabilme ve çözüm üretebilme becerilerini artırmaya yönelik olması hedeflenmektedir. Ayrıca, gelecekte karşılaşılabilecekleri olası problemlere karşı analitik düşünme ve çözüm geliştirme yetilerini destekleyecek nitelikte tasarlanmaktadır (Güçin ve Oruç, 2015).

Eğitim programlarının, hedef, içerik, öğretim-öğrenme süreci ve ölçme-değerlendirme bileşenleri dikkate alınarak oluşturulduğu bilinmektedir. BİLSEM öğretim programlarında ise bu bileşenler; içerik, eğitim süreçleri, ürün ve ölçme-

değerlendirme boyutları şeklinde ele alınmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2022; Ülker ve Kocakulah, 2023).

BİLSEM Fen Bilimleri öğretim programının içerik boyutunda, programın farklılaştırılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu farklılaştırma sürecinin; karmaşıklık, çeşitlilik, organizasyon, yöntem bilgisi ve seçkin kişilerin tanınması gibi unsurları içermesi gerektiği belirtilmiştir. Eğitim süreçleri boyutunda ise öğrenme yaşantılarının öğrenci ve öğretmen temelinde düzenlenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Öğrencilerin; öğrenme tarzları, hazır bulunuşluk düzeyleri, ilgi alanları, düşünme biçimleri ve yaratıcı problem çözme yaklaşımları gibi bireysel farklılıklarının göz önünde bulundurulması önemsenmiştir (Ülker ve Kocakulah, 2023). Ürün boyutunda ise öğrencilerin edindikleri kazanımları farklı yollarla ortaya koyabilecekleri belirtilmiştir. Bunlar arasında; makale ve rapor yazımı, deney yapma, video hazırlama, duvar resmi veya film şeridi oluşturma, resim çizme, harita oluşturma, parodi ve rol yapma, pandomim, şiir seslendirme, diyagram oluşturma, bilgisayar programları yazma, fotoğraf çekme, robot tasarlama, tartışmalara katılma, broşür hazırlama, görüşme soruları yazma, gazete makalesi oluşturma, proje geliştirme, senaryo yazımı ve problem çözme gibi çeşitli yöntemler yer almaktadır (Ülker ve Kocakulah, 2023). Ölçme ve değerlendirme boyutunda ise özel yetenekli öğrencilerin bireysel farklılıkları nedeniyle değerlendirme sürecinde esneklik, özgünlük ve yaratıcılığın öğretmenlerden beklenen temel unsurlar olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, ölçme-değerlendirme çalışmalarında kazanımların esas alınması, mümkün olduğunca çeşitli ve çok sayıda ölçme aracı ve yöntemi kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Değerlendirme sürecinde herhangi bir ölçme aracına yönelik sınırlama bulunmamakla birlikte, tercih edilen yöntemlerin hem öğrencilerin bireysel özelliklerine hem de akademik standartlara uygun olması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2022)

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin yanı sıra liderlik ve iletişim yeteneklerinin geliştirilmesi temel hedefler arasında yer almaktadır (MEB, 2015). Bu doğrultuda, BİLSEM’de öğrenim gören özel yetenekli öğrenciler için uyum, destekleyici eğitim, bireysel yetenekleri keşfetme, özel yetenekleri geliştirme ve proje üretimi ile yönetimi gibi alanları kapsayan öğretim programları oluşturulmaktadır.

Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı, BİLSEM’ler de üçüncü aşamada yer alan ve genel zihinsel yetenek alanında tanılanmış, destek eğitim programını tamamlamış öğrencilerin bireysel yeteneklerini keşfetmelerini sağlamak amacıyla yürütülen bir eğitim programıdır. Destek eğitim programı sürecinde elde edilen değerlendirme verileri doğrultusunda, bireysel yetenekleri fark ettirme programının uygulanabilmesi için öğrenciler gruplara ayrılmaktadır. Danışman öğretmenler, rehber öğretmenin de sorumluluk üstlendiği öğrenci gruplarını bu program kapsamında tekrar belirler. Bu süreçte, öğrencilerin yaratıcılıklarını ön plana çıkaracak ve farklı disiplinlere yönelik farkındalık kazandıracak programlar hazırlanarak uygulanmaktadır. Öğrencilerin ilgi ve merakları doğrultusunda, yetenekli oldukları ve gelecekte yaşam becerileri bağlamında derinlemesine çalışmalar yürütebilecekleri alanları belirlemek için her alan ve disipline özgü tutum ve becerileri keşfetmelerini sağlayacak etkinlikler, ilgili alan öğretmeni tarafından planlanarak öğrenci özelliklerine göre uygulanmaktadır. Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYFP) sürecinde disiplinler arası ilişkilerin göz önünde bulundurulması ve proje üretim çalışmalarının bu doğrultuda ilerletilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, projeler destek eğitim programına kıyasla daha geniş çaplı olarak hazırlanmakta ve uygulanmaktadır. Program tamamlandıktan sonra öğrenciler, öğretmenler kurulu tarafından çok yönlü değerlendirme yöntemleriyle değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda öğrenciler, özel yetenekleri geliştirme programı alanlarına yönlendirilir. Program, öğrencilerin tüm alan ve disiplinleri tanıyabilecekleri şekilde yapılandırılmıştır. Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme 1 (BYF 1) ve Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme 2 (BYF 2) olmak üzere iki eğitim öğretim yılı olarak planlanmaktadır. Bu program, 5. sınıf seviyesinden itibaren başlayarak, öğrencinin farklı alanlarla tanışmasını sağlayacak şekilde iki eğitim öğretim yılı boyunca uygulanmaktadır (MEB, 2022).

BYFP, destek eğitim programının devamı niteliğinde olup, özel yetenekleri geliştirme programının altyapısını oluşturacak şekilde tasarlanmıştır. 2020 yılında yayımlanan BİLSEM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın BYFP bölümü kapsamında Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerine ait kazanımlar, özel yeteneklerin geliştirilmesi programıyla bağlantılı olacak şekilde sarmal bir yapıda oluşturulmuştur.

Program dokuz modülden meydana gelmekte olup, modüllerin işleniş sırası esnek bir yapıya sahiptir. Her bir modül; Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar ile Madde ve Doğası konu alanları çerçevesinde ele alınmaktadır (MEB, 2022).

Bilim ve Sanat Merkezlerinde uygulanan Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYFP),  ğrencilerin yetenek potansiyellerini tanımalarına olanak sağlayan ve onları bir üst aşamaya yönlendirmek üzere yapılandırılan temel bir süreçtir. Bu programın tamamlanmasının ardından, öğrenciler öğretmenler kurulu tarafından çok yönlü değerlendirme esas alınarak  zel Yetenekleri Geliştirme Programı'na (ÖYG) yönlendirilmektedir. Ancak bu yönlendirme sürecinde, öğrencilerin ilgi ve becerilerini nesnel biçimde ortaya koyabilecek standartlaştırılmış, yapılandırılmış ve formal bir  l me-değerlendirme sürecinin bulunmaması dikkat çekici bir durumdur. Öğrencilerin hangi alana yönlendirileceği, çoğunlukla  ğretmen gözlemlerine ve sübjektif değerlendirme raporlarına dayandırılmakta; bu da yönlendirme sürecinin sistematikliğini ve bilimsel güvenilirliğini zayıflatmaktadır. Çalışmanın odak noktası da bu yapısal eksikliğe dikkat çekmek ve bu boşluğu gidermeye yönelik bir rehber materyal  nerisi geliştirmektir. Bu bağlamda,  zel Yetenekleri Geliştirme Programı, B LSEM'lerde dördüncü aşama olarak konumlanmakta ve genel zihinsel yetenek alanında tanılanmış, BYFP'yi başarıyla tamamlamış öğrenciler ile görsel sanatlar ve müzik alanında tanılanmış ve uyum programını tamamlamış öğrencileri kapsamaktadır. Programın temel amacı, öğrencilerin bireysel ilgi ve merakları doğrultusunda yönlendirildikleri özel yetenek alanlarında, bilimsel ve sanatsal temelli etkinlikler aracılığıyla derinleşmelerini sağlamaktır. Eğitim süreci,  ğrenci merkezli bir anlayışla tasarlanmakta olup, disiplin temelli ya da disiplinler arası bir yapıda şekillendirilmektedir. Bu yapılar aracılığıyla öğrencilerin belirli alanlara yönelmeleri sağlanmakta, bu alanlarda ileri düzeyde bilgi, beceri ve tutum kazanmaları hedeflenmektedir. Programın önemli bir yönü, öğrencilerin üretim odaklı çalışmalara daha yoğun şekilde katılmasını desteklemesidir.

Görsel sanatlar ve müzik alanında tanılanan öğrenciler için program süreci daha uzun soluklu olup, bu alanların detaylı tanıtımı ve öğrencilerin kendi yeteneklerini keşfetmelerine yönelik etkinlikler ile yapılandırılmıştır. Genel zihinsel yetenek alanında tanılanan öğrenciler için program süresi iki eğitim  ğretim yılı olarak planlanırken, sanat alanında tanılanan öğrenciler için bu süre,  ğrencinin B LSEM'e

başladığı sınıf düzeyine göre değişmekte; 2. sınıfta başlayanlar için yedi yıl, 3. sınıfta başlayanlar için altı yıl, 4. sınıfta başlayanlar için ise beş yıl olarak uygulanmaktadır. Bu farklılaştırılmış yapı, her öğrencinin gelişim hızına ve giriş yaşına göre esnek bir planlama anlayışına dayanmaktadır.

Sonuç olarak, Özel Yetenekleri Geliştirme Programı hem akademik hem de sanatsal derinleşmeyi esas alan, proje temelli üretim süreçlerine dayalı, bireysel yönelimi teşvik eden nitelikli bir eğitim programıdır. Ancak bu programın başlangıcındaki yönlendirme sürecinin bilimsel ölçütlere dayalı olarak yapılandırılmamış olması hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından sistematik bir belirsizlik yaratmaktadır. Aynı zamanda geçerli ve güvenilir bir şekilde yapılmayan ölçme ve değerlendirmeyle özel yetenekleri geliştirme programına yerleşen öğrencilerin yönlendirildikleri alanlarda problem yaşama olasılığı da bulunmaktadır. Bu nedenle, BYFP sürecinden ÖYG'ye geçişi daha objektif temellere oturtacak bir ölçme-değerlendirme aracına duyulan ihtiyaç bu çalışmanın temel problem durumunu oluşturmaktadır.

#### *Araştırmanın Amacı*

Bu çalışmanın temel amacı, Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) bünyesinde uygulanan “Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme” (BYF) programına devam eden öğrencilerin, bir sonraki aşama olan “Özel Yetenekleri Geliştirme” (ÖYG) programında Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönlendirilme süreçlerinde kullanılmak üzere bir rehber materyal geliştirmek ve bu materyalin uygulanabilirliğini değerlendirmektir.

Bu amaç doğrultusunda, öğrencilerin fen alanlarına olan ilgi ve becerilerinin belirlenmesine yardımcı olacak etkinlikler ve ölçme araçları tasarlanarak, alan öğretmenlerinin rehberlik süreçlerinde kullanabileceği bir kılavuz ortaya konması hedeflenmiştir. Ayrıca, geliştirilen materyalin BİLSEM öğretim programlarının hedefleriyle tutarlı olması ve öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alan esnek yapıda hazırlanması amaçlanmıştır.

Çalışma, rehber materyalin öğrencilerin fen alanlarına yönelik yönelimlerini daha sağlıklı ve objektif bir şekilde belirlemesine katkı sağlamasını, böylece bireysel potansiyellerinin daha uygun alanlara yönlendirilerek verimli bir şekilde

geliştirilmesini amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, çalışma hem bireysel yetenekleri fark ettirme sürecini güçlendirmeyi hem de öğrencilerin özel yetenek alanlarına yönlendirme kararlarının daha nitelikli verilerle desteklenmesini sağlamayı amaçlamaktadır.

#### *Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi*

Günümüzde eğitim programları yalnızca bilgi aktarımı değil, aynı zamanda öğrencilerin bireysel potansiyellerinin keşfi ve geliştirilmesini hedefleyen bütüncül yapılar hâline gelmiştir. Bu bağlamda, özellikle üstün yetenekli bireylerin eğitimi söz konusu olduğunda hem kuramsal çerçeveler hem de sahadan elde edilen uygulama verileri birlikte değerlendirilmelidir.

BİLSEM’ler bünyesinde yürütülen Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (BYF) programı, genel zihinsel yetenek alanında tanılanan ve destek eğitim programını tamamlayan öğrencilerin bireysel ilgi ve yetenek alanlarını tanımalarını amaçlayan, iki eğitim-öğretim yılı süresince sürdürülen bir eğitim basamağıdır (MEB, 2022). Bu süreçte öğrenciler gruplandırılmakta, yaratıcılığı teşvik eden etkinlikler uygulanmakta ve her alan öğretmenleri kendi alanına özgü etkinliklerle öğrencilerin eğilimlerini keşfetmesini desteklemektedir. Ancak BYF programından Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG) programına geçiş sürecinde öğrencilerin hangi alanda daha derinlemesine gelişim gösterebileceğinin belirlenmesinde kullanılan çoklu değerlendirme yaklaşımı, yönergede belirtildiği üzere yapılandırılmış ve standart bir ölçme aracı veya rehber materyale dayandırılmamaktadır. Öğrenci yönlendirmesi, öğretmen gözlemleri ve süreç içerisindeki ürün ve etkinlik performansları esas alınarak öğretmenler kurulu kararıyla yapılmaktadır. Bu durum, öğrencilerin bireysel gelişimlerinin nesnel olarak izlenmesi ve alan yönlendirmelerinin ölçülebilir temellere dayanması açısından bir boşluğa işaret etmektedir. Özetle, mevcut uygulama süreci, sistematik ve ulusal düzeyde geçerliliği olan rehberlik materyallerinden yoksundur ve yönlendirme kararları büyük ölçüde öznel değerlendirmelere dayalı olarak yürütülmektedir. Bu eksiklik, alana yönelik daha yapılandırılmış ölçme-değerlendirme araçlarının geliştirilmesi gereğini ortaya koymaktadır (MEB, 2022).

Bu gereklilik, yalnızca öğretmenlerin rehberlik süreçlerini kolaylaştırmakla kalmayıp, öğrencilerin doğru alanlara yönlendirilerek hem bireysel gelişim hem de

toplumsal katkı açısından daha verimli bireyler olmalarına da katkı sunacaktır. Yapılan literatür taraması ve BİLSEM’ler de çalışan alanında yetkin kişilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlar neticesinde; BYF öğrencilerinin bir üst program olan ÖYG programına geçişte ilgi ve becerilerinin tespit edilmesinde kullanılan standart bir ölçek bulunmadığı tespit edilmiştir (MEB, 2022). Bu konuda BYF programındaki öğrencilerin ilgi ve kabiliyetleri doğrultusunda doğru alana yönlendirilmesi için geçerli ve güvenilir veriler elde edecek objektif ölçme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Buna hizmet edecek bir ölçme aracının geliştirilmesi ve ilgili öğretmenlerin hizmetine sunulması öğrencilerin doğru alanlara yönlendirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu tez çalışması, mevcut programların kuramsal dayanaklarını esas alarak, uygulamada karşılaşılan yönlendirme eksikliklerine çözüm sunmayı amaçlamaktadır. Geliştirilecek olan rehber materyalin hem alan öğretmenleri hem de öğrenci rehberliği açısından uygulanabilir olması önemlidir. Böylece bu çalışma, hem özgün bir materyal ortaya koyması hem de üstün yetenekli öğrencilerin ilgi ve becerilerinin sağlıklı biçimde belirlenmesine katkı sağlaması bakımından alana katkı sunacağı düşünülmektedir.

#### *Araştırmanın Sınırlılıkları*

- Bu araştırmanın örneklemi 2023-2024 eğitim-öğretim yılı Trabzon ilinde yer alan Bilim ve Sanat Merkezlerinden birine devam eden 14 BYF öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırma 10 erkek 4 kız öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırmadaki sonuçlar araştırmada kullanılan veri toplama araçlarıyla sınırlıdır.
- Araştırmanın kapsamı yalnızca Fizik, Kimya ve Biyoloji disiplinleriyle sınırlı tutulmuştur. Diğer branşlara yönelik yönlendirme süreçleri bu araştırmanın kapsamı dışındadır.

## 1. KURAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1. Fen Eğitimi Programının Önemi

Eğitimin temel amacına dair tek bir tanım yapmak, farklı toplumsal kesimlerin beklentilerini aynı anda karşılamak açısından oldukça zordur. Çünkü eğitim, zaman içerisinde değişen sosyal, kültürel, siyasal ve ekonomik dinamiklerden etkilenecek çok boyutlu hedefler üstlenmektedir. Özellikle bilgi çağında yaşanan teknolojik ve ekonomik dönüşümler, eğitimi salt bilgi aktarımı olmaktan çıkararak bireyi düşünmeye, analiz etmeye, araştırmaya ve problem çözmeye yönelten bir süreçle dönüşürmüştür. Bu dönüşüm, bireylerin yalnızca bilgiye ulaşma değil, aynı zamanda bilgiyi yapılandırma ve uygulama becerilerini geliştirmesini gerekli kılmıştır. Bu doğrultuda Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan 2024 Fen Bilimleri Öğretim Programı, Türk Millî Eğitiminin temel ilkeleri çerçevesinde şekillendirilmiştir. Programın amacı, öğrencilerin öz farkındalık, özgüven, etik değerler, öz disiplin gibi kişisel niteliklerinin gelişimini desteklemenin yanı sıra; temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme becerileri kazanmalarını sağlamaktır. Ayrıca öğrencilerin sosyal ilişkiler kurabilen, estetik değerlere duyarlı bireyler olarak sağlıklı yaşam alışkanlıkları edinmeleri hedeflenmiştir (MEB, 2024).

Fen eğitimi, bireylerin çevresel olayları gözlemleme, sorgulama ve doğayla anlamlı ilişkiler kurma becerilerinin gelişmesinde kilit bir rol oynamaktadır. Özellikle 6-14 yaş arasındaki çocuklarda gözlemlenen yoğun merak duygusu ve keşfetme arzusu, bu yaş grubunun fen içeriklerine yüksek ilgi göstermesini beraberinde getirmektedir (Usta, Çıkrıkçı ve Demirtaşlı, 2014). Çocukların doğuştan getirdikleri bu merak eğilimi, etkili bir fen öğretimi ile desteklendiğinde onların öğrenme motivasyonları da artmakta; böylelikle öğrenciler çevrelerini daha iyi anlayan, eleştirel düşünen ve çözüm üretebilen bireyler hâline gelmektedirler. İlkokul düzeyinde nitelikli fen öğretimi gören öğrencilerin, günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri daha sistematik biçimde çözebildikleri ve çevreleriyle daha bilinçli etkileşim kurabildikleri çeşitli araştırmalarla da ortaya konmuştur (Hançer, Ateş ve Yücel, 2008). Bu bağlamda fen dersi yalnızca akademik başarıya değil, aynı zamanda yaşam becerilerinin gelişimine de katkı sunmaktadır.

## 1.2. Üstün Yeteneklilik Kavramı ve Eğitimdeki Önemi

Tarih boyunca üstün yetenekli bireyler toplumların ilgisini çekmiş ve bu bireylerin eğitimi önemli bir konu olarak ele alınmıştır. Doğru eğitimsel yaklaşımlar ve uygun çevresel uyaranlarla desteklenen genetik üstünlükler, bireylerin potansiyellerini ortaya çıkarmalarına olanak sunmakta ve bu durum toplumsal gelişmeye de büyük katkı sağlamaktadır. Üstün zekâ, bireyin en az bir yetenek alanında akranlarının ilk %10'luk dilimi içerisinde yer alarak, herhangi bir eğitim desteği olmaksızın ortaya koyduğu doğal bir potansiyeli ifade etmektedir. Üstün yetenek ise, belirli alanlarda sistematik olarak geliştirilen becerilerin yüksek düzeyde sergilenmesi ve bireyin bu alanlarda bilgili ve aktif bir konumda bulunmasıdır. Bu iki kavramın ortak üç özelliği dikkat çekmektedir: Her ikisi de insan becerilerini temel alır, ortalamanın üzerinde performans gösteren bireylere odaklanır ve toplumsal normlardan farklı davranışlar sergileyen bireyleri kapsar. Bu benzerlikler, kavramların zaman zaman birbirine karıştırılmasına neden olmaktadır (Kadioğlu Ateş ve Mazi, 2017).

Üstün zekâlı bireyler, doğuştan sahip oldukları bilişsel üstünlüklerin uygun çevresel uyaranlar ve doğru eğitimsel yaklaşımlarla desteklenmesi sonucunda potansiyellerini en üst düzeyde gerçekleştirme kapasitesine sahiptir. Bu bireyler genellikle akranlarının ilk %10'luk diliminde yer alacak düzeyde yüksek başarı göstermekte, özellikle öğrenme hızı, bilgi işleme kapasitesi ve yaratıcı düşünme gibi alanlarda öne çıkmaktadırlar. Üstün zekâ, eğitimsel bir müdahale olmaksızın sergilenen doğal bir yetenek düzeyini ifade ederken; üstün yetenek, bu potansiyelin sistematik gelişim ve bilgi birikimi ile üst düzey performansa dönüşmesini içermektedir. Her iki kavram da insan becerilerine dayalıdır, ortalamanın üzerinde performans sergileyen bireyleri tanımlar ve sosyal normlardan farklılaşan davranışları kapsar. Bu benzerlik, kavramların zaman zaman karıştırılmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, üstün yetenekli bireylerin gelişimi hem bireysel potansiyellerinin keşfi hem de toplumsal ilerleme açısından kritik bir önem taşımaktadır. Genel anlamda üstün ya da özel yeteneklilik; bireyin doğuştan sahip olduğu genetik donanımın, çevresel faktörlerle gelişmesi sonucunda; bilişsel (algı, dikkat, problem çözme, analiz, sentez), dilsel, sosyal, duygusal, estetik ve fiziksel alanlarda yaşantılarına göre ileri düzeyde performans sergilemesi olarak tanımlanabilir. Bu durum, uzmanlar tarafından

çeşitli gözlem ve ölçme araçları aracılığıyla tespit edilmektedir (Kadioğlu Ateş ve Mazi, 2017).

Üstün yetenekli öğrenciler, akranlarına kıyasla hızlı öğrenme, bilgileri doğru biçimde hatırlama, derinlemesine bilgi edinme, okuma ve yazma becerilerinde erken gelişim gösterme, sayısal verileri anlama ve kullanmada ileri düzeyde başarı sağlama gibi belirgin özelliklere sahiptir. Bunun yanı sıra, bu bireyler yeni fıkirlere açık, yüksek motivasyona sahip, araştırmaya karşı güçlü bir merak duyan, yoğun ilgi geliştiren ve hayal gücü açısından oldukça yaratıcıdırlar. Bu öğrenciler genellikle gelişimin pek çok alanında yaşıtlarının önündedir; erken konuşur, erken yürür ve erken yaşta okumayı öğrenirler. Sahip oldukları orijinal fikirlerle dikkat çekerler ve yaratıcılık düzeyleri yüksektir (Yıldırım Doğru, 2013).

Yaratıcılık, bireyin yalnızca düşünsel kapasitesiyle değil; algı biçimi, kişiliği, sosyal ilişkileri, iş alışkanlıkları ve dünyayı yorumlayış tarzıyla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle yetenek, yalnızca akademik ortamlarla sınırlı kalmaz; bireyin yaşamın farklı alanlarında aktif olarak katıldığı her ortamda gelişim gösterir. Yetenek gelişimi, yalnızca okulla değil; aile, sosyal çevre ve toplumun diğer bileşenleri ile iş birliği içinde yürütülmelidir. Bu süreç; zihinsel emek, azim, disiplin ve güçlü bir iş ahlakı gerektirir. Başarılı yetenek geliştirme programlarında, öğrencilere çeşitli hizmet düzeyleri ve farklı fırsatlar sunularak bireysel farklılıklar gözetilir. Planlanan eğitim uygulamaları, öğrencilerin sahip oldukları beceri, ilgi ve yetenekleri temel alarak oluşturulmalı; onların kendi güçlü yönlerini fark etmelerine, bu farkındalığı kişisel hedeflerini belirlemede ve mesleki yönelimlerinde kullanmalarına rehberlik etmelidir (Sak, 2009).

Akademik süreçte üstün yetenekli bireylerin eğitimi, yalnızca onların özel gereksinimlerini karşılamak açısından değil, aynı zamanda ülkenin stratejik, teknolojik, ekonomik ve liderlik alanlarındaki gelişimine katkı sunmaları bakımından da özel bir önem taşımaktadır (Tortop, 2015). Bu bağlamda, üstün yetenekli bireylerin eğitimi, genel eğitim politikalarının dışında, özgün yaklaşımlar ve özel uygulamalarla desteklenmelidir. Bu öğrencilerin potansiyellerini ortaya çıkarabilmeleri, eğitimlerinin niteliğiyle doğrudan ilişkilidir.

Geleneksel sınıf içi uygulamalar, özel yetenekli bireylerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu öğrenciler, sahip oldukları bilişsel

kapasite ve öğrenme hızları gereği, farklılaştırılmış eğitim ortamlarına ihtiyaç duymaktadır. Standart müfredatlar, onların gelişimini desteklemede çoğu zaman sınırlı kalmakta; bu durum, öğretmenlerin hem öğretim hızını bireyselleştirmelerini hem de derinlikli öğrenme deneyimleri tasarlamalarını gerekli kılmaktadır (Erdoğan, 2015). Dolayısıyla, eğitimcilerin pedagojik bilgi birikimleri kadar esneklik ve yaratıcı planlama becerileri de bu süreçte belirleyici olmaktadır.

Üstün yetenekli bireylerin gelişimlerinin desteklenmesi amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı tarafından okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeylerinde gündüzlü özel eğitim kurumları (BİLSEMLER) açılmaktadır. Bu kurumların temel amacı, öğrencilerin bireysel potansiyellerini tanımalarını sağlamak, yeteneklerini en üst düzeyde kullanmalarına imkân tanımak ve onları bilişsel, duygusal ve sosyal yönden bütüncül biçimde geliştirmektir. Eğitim-öğretim süreci bireyselleştirilmiş programlar temelinde yürütülmekte, öğrencilerin sosyal-duygusal gelişimi akademik gelişimleriyle birlikte ele alınmaktadır. Bilim ve Sanat Merkezlerinde uygulanan etkinlikler, öğrencilerin devam ettikleri örgün eğitim programlarıyla paralel şekilde planlanmakta ve özel yetenek alanlarında destekleyici çalışmalar yürütülmektedir. Öğrencilere; geleceğe yönelik düşünme, tahminde bulunma, tartışma ve bu becerileri uygulamalarına yansıtma gibi yetkinlikler kazandırılırken, dıştan denetim yerine içsel disiplin anlayışı geliştirilmektedir. Ayrıca benlik gelişimi, iletişim becerileri, liderlik, yaratıcı düşünme ve üretkenlik gibi alanlarda da öğrencilerin desteklenmesi hedeflenmektedir. Öğrencilerin Türkçeyi etkili, doğru ve estetik biçimde kullanmaları teşvik edilmekte; öğrenme, araştırma, problem çözme ve bağımsız karar verme becerileri ön plana çıkarılmaktadır. Tüm bu süreçler, öğrenci, veli, okul ve kurum arasında güçlü bir iş birliği içinde yürütülmektedir. Bu yaklaşım, üstün yetenekli bireylerin yalnızca akademik değil, çok yönlü gelişimlerini de desteklemeyi amaçlamaktadır (MEB, 2022).

Bilim ve Sanat Merkezleri'nde yürütülen programların öğrencilerin bireysel potansiyellerini fark etmeleri ve geliştirmeleri noktasında etkili olduğu öğretmen görüşleriyle de desteklenmiştir. Kazu ve Şenol (2012) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin BİLSEM programlarının üstün yetenekli bireylerin yeteneklerini keşfetmelerine yardımcı olduğu görüşüne ağırlıklı olarak katıldıkları tespit edilmiştir. Bu bulgu, üstün yetenekli bireylerin erken yaşta ve yapılandırılmış ortamlarda

desteklenmelerinin önemini vurgularken; BİLSEM’lerin sunduğu programların bu gereksinimi büyük ölçüde karşıladığını göstermektedir.

BİLSEM öğrencilerinin eğitime ilişkin tutumları da öğrenme süreçlerine olan yaklaşımlarını açıklamak açısından önemlidir. Tümen (2019) tarafından yapılan çalışmada, BİLSEM öğrencilerinin öğrenmeye yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu ve özellikle öğrenmeye yönelik beklentilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, üstün yetenekli bireylerin eğitimsel ihtiyaçlarının yalnızca bilişsel alanla sınırlı kalmadığını; öğrenmeye karşı duydukları içsel motivasyonun da bu süreçte belirleyici olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, Ayaydın ve Ün (2018) çalışmasında, öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencileri yaratıcı, meraklı, öğrenmeye hevesli ve alternatif çözümler üretebilen bireyler olarak tanımladıkları belirtilmiştir. Bu tanım, üstün yetenekli bireylerin yalnızca bilgi düzeyinde değil; düşünme biçimleri, problem çözme stratejileri ve sosyal-duygusal yetkinlikleri açısından da akranlarından farklılaştığını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin bu bireylerin erken yaşta doğru biçimde tanınması ve bireyselleştirilmiş eğitim programlarıyla desteklenmesi gerektiğini vurgulamaları, sistemin etkili işlemesi için temel bir gereklilik olarak değerlendirilmiştir.

Yılmaz ve Yılmaz (2021) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin BİLSEM’de uygulanan programları öğrencilerin yaratıcılığını geliştirme, bireyselliği gözetme ve proje tabanlı çalışma yapıları nedeniyle yeterli bulduklarını ortaya koymuştur. Bu bulgu, üstün yetenekli öğrenciler için hazırlanan eğitim ortamlarının yalnızca akademik değil, yaratıcı ve bireysel gelişimi de kapsayan bir yapıda olması gerektiğini desteklemektedir.

### **1.2.1. Üstün Yeteneklilerin Özellikleri**

Zihinsel özellikler açısından üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar, bitmek tükenmek bilmeyen öğrenme arzuları, yoğun soru sorma davranışları ve farklı sorunlara çeşitli çözümler üretebilme becerileriyle dikkat çekerler. Kendilerini ifade etme ve öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına çok sayıda alana ilgi duyar, özellikle merak ettikleri konularda yaratıcı fikirler geliştirir, keşfetmeyi sever ve projeler üzerinde çalışırken hayal güçlerini aktif bir şekilde kullanırlar. Zorlayıcı zihinsel faaliyetlerden keyif alır, yüksek bilişsel çaba gerektiren işlerde üstün başarı

gösterirler. İlgi alanları doğrultusunda bir işe başlamada ve sürdürmede yüksek motivasyon gösteren bu bireyler, derinlemesine bilgi edinmek ister, öğrendiklerini farklı bağlamlara kolayca aktarabilir, eleştirel düşünebilir ve dikkatlerini uzun süre odaklayabilirler (Stuart ve Beste, 2011). Yüksek özgüvene sahip olmalarının yanında rekabetçi ve mükemmeliyetçi eğilimler gösterebilir, mantık yürütme, planlı düşünme ve karar verme becerilerinde akranlarına kıyasla ileri düzeyde performans sergilerler. Zaman yönetiminde başarılıdırlar, sorumluluk almaktan memnuniyet duyar ve görevlerini yerine getirirken planlı çalışırlar. Gözlem yetenekleri güçlüdür, çevresindeki estetik ayrıntıları fark edebilir, kendi kurallarını ve sistemlerini oluşturmaktan hoşlanırlar. Düşünmeye dayalı oyunlara ilgi gösterir ve oyunlar karmaşılaştıkça daha fazla zevk alırlar. Ürettikleri fikir ve ürünlerin özgün, yaratıcı ve sıradanlıktan uzak olmasına özen gösterirler (Özarslan, 2015).

Sosyal özellikler bakımından üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar, gelişmiş bir mizah anlayışına sahiptir; espri ve şakalardan keyif alır, çevreleriyle kolaylıkla iletişim kurabilirler. Önyargısız bir tutum sergileyerek farklı bireylerle sağlıklı ilişkiler kurabilir, özellikle kendi seviyelerinde düşünen ve benzer ilgi alanlarına sahip kişilerle güçlü arkadaşlıklar geliştirebilirler. Bu çocuklar çoğu zaman yaşlarından beklenmeyecek ölçüde din, siyaset ve küresel meseleler gibi yetişkinlerin ilgilendiği konulara ilgi duyarlar. Duygu ve düşüncelerini açık ve etkili biçimde ifade edebilir, empati kurma yetenekleri oldukça gelişmiştir. Grup çalışmalarında liderlik ve hakemlik gibi rollerde öne çıkarak sorumluluk almayı başarırlar. Otoriteye ihtiyaç duymadan ilişkilerini yönetebilir, insanlarla olan etkileşimlerinde hoşgörölü ve anlayışlı bir tutum sergilerler. Kişilik özellikleri açısından üstün yetenekli çocuklar, ilgi duydukları konuları öğrenme sürecinde son derece istekli, sabırlı ve gayretlidirler. Genellikle sakin bir yapıya sahip olup, nazik, alçakgönölölü ve sosyal bireylerdir. Başkalarının duygu ve düşüncelerine karşı saygılı davranır, empatik bir yaklaşım sergilerler. Yine sempatik tavırlarıyla çevreleriyle olumlu ilişkiler kurma eğilimindedirler. Ancak sürekli tekrar eden, benzer görevlerden çabuk sıkılır; yenilikçi ve yaratıcı faaliyetlerde bulunmaktan, farklı şeyler düşünmekten ve öğrenmekten büyük keyif alırlar. Başkalarını motive etmeyi ve pozitif yönde etkilemeyi severler. Belirledikleri hedeflere ulaştıklarında tatmin duyguları oldukça yüksek olur. Adalet duyguları gelişmiştir hem adil davranmayı isterler hem de kendilerine adil

davranılmasını beklerler. Haksızlığa karşı duyarlıdırlar ve güvenilir bireyler olarak tanımlanırlar. Mesleki özellikler açısından değerlendirildiğinde, üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar genellikle bilimsel derinliği olan, akademik düzeyde gelişim imkânı sunan ve entelektüel çaba gerektiren meslek alanlarına yönelmektedirler. Doktorluk, mühendislik, hukuk gibi analitik düşünme ve problem çözme becerisi gerektiren alanlara ilgi göstermekte; fen bilimleri gibi disiplinlerde yoğunlaşan kariyer planları yapmaktadırlar. Bu bireyler çoğunlukla lisans eğitiminin ötesine geçerek yüksek lisans ve doktora düzeyinde akademik çalışmalar yürütmekte, seçtikleri mesleklerde de dikkat çekici başarılar elde etmektedirler (Özarslan, 2015).

Üstün yetenekli bireylerin bilişsel gelişimleri, yalnızca hızlı öğrenme veya yüksek zekâ düzeyiyle sınırlı değildir. Bu bireyler aynı zamanda öğrenme süreçlerini kendi kendilerine yönetebilme kapasitesine, hedef belirleme, plan yapma ve strateji geliştirme becerilerine sahiptir. Altun ve Yazıcı (2012) çalışmasında, BİLSEM öğrencilerinin akademik öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu ve akademik görevleri başarıyla tamamlayabileceklerine dair güçlü bir inanca sahip oldukları belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin yüksek bilişsel kapasiteyi etkili öğrenme davranışlarına dönüştürebildiklerini ve bu yönleriyle akranlarından ayrıldıklarını göstermektedir (Altun ve Yazıcı, 2012). Zihinsel yetkinliğin yanı sıra, üstün yetenekli bireylerin öğrenmeye karşı tutumları ve içsel motivasyon düzeyleri de dikkate değerdir. Tümen (2019) çalışmasında, üstün yetenekli öğrencilerin öğrenmeye karşı yüksek düzeyde olumlu tutum geliştirdiklerini ve akademik başarıyı yalnızca dışsal ödüllerle değil, içsel bir öğrenme isteğiyle gerçekleştirdiklerini ortaya koymuştur. Bu bireyler merak ettikleri konuları derinlemesine araştırmakta, özgün sorular sormakta ve öğrenme süreçlerinde aktif bir rol üstlenmektedirler (Tümen, 2019).

Yaratıcılık, eleştirel düşünme ve farklı disiplinler arasında bağlantı kurabilme becerisi, üstün yetenekli bireylerin öne çıkan bir diğer yönüdür. Adıgüzel Ulutaş (2024) çalışmasında, üstün yetenekli öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerinde yaratıcı çözümler geliştirdikleri, farklı alanlar arası geçişlerde başarılı oldukları ve özgün ürünler ortaya koyabildikleri tespit edilmiştir. Bu yetkinlikler, bireylerin yalnızca bilgi tüketicisi değil; bilgi üreticisi olma potansiyelini de taşımakta olduklarını göstermektedir (Adıgüzel Ulutaş, 2024).

### 1.3. Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM)

Günümüzde bilgiye, yaratıcılığa ve farklı bakış açılarına dayanan yoğun bir rekabet ortamı hâkimdir. Bu doğrultuda ülkeler, üstün yetenekli bireyleri stratejik bir kaynak olarak değerlendirmekte ve onların eğitime özel önem vermektedir. Özellikle nitelikli insan gücünün yurt dışına yönelmesini önlemek amacıyla, bu bireylerin hem eğitim hem de istihdam süreçlerinde desteklenmeleri kritik bir durum hâline gelmiştir. Türkiye'de de Millî Eğitim Bakanlığı, Batı ülkelerinde uygulanan ve devlet okulları üzerinden yürütülen çeşitli üstün yetenekli öğrenci modellerinde karşılaşılan güçlükleri göz önünde bulundurarak, bu öğrencilere yönelik farklılaştırılmış bir yol izlemeyi tercih etmiştir. Bu çerçevede, üstün yetenekli bireylerin bilimsel ve sanatsal alanlarda gelişimlerini destekleyecek zenginleştirilmiş etkinliklerin sunulacağı özel merkezlerin kurulması kararlaştırılmıştır. Bu amaçla Bakanlık, 1993 yılında üstün yetenekli çocukların eğitimiyle ilgili proje çalışmalarına başlamış ve sonucunda, haftanın belirli günlerinde bu öğrencilerin katılım göstereceği, yeteneklerini geliştirebilecekleri merkezler oluşturulmuştur. Söz konusu merkezlerde hem bilim hem de sanat alanlarında özel yetenek gösteren çocuklara yönelik eğitimler verilmekte olup, bu merkezler bu nedenle “Bilim ve Sanat Merkezleri” (BİLSEM) olarak adlandırılmıştır (Şenol, 2011).

Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM), okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve ortaöğretim çağındaki özel yetenekli çocukların bireysel donanımlarının keşfedilmesi ve en üst seviyede geliştirilmesi amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı tarafından kurulmuş özel eğitim kurumlarıdır. Bu merkezlerde sunulan eğitim, İsrail ve ABD'de uygulanan “Afternoon Enrichment Course” programları model alınarak tasarlanmıştır; öğrencilere normal okul saatleri dışında zenginleştirme etkinlikleriyle potansiyellerini geliştirme imkânı sağlanmaktadır (Yıldız, 2010).

Zenginleştirme programları, proje temelli öğrenmeye dayalı etkinlikler içerir ve öğrenciler bu süreçte bireysel ya da grup çalışmaları yaparak geliştirilirler. Türkiye’de ilk BİLSEM 1998–1999 eğitim yılında Bayburt’ta açılmış, bunu sırasıyla Isparta, Denizli, Sinop, Trabzon, Bursa ve Tekirdağ gibi iller izlemiştir. 2023 yılı itibarıyla merkez sayısı 393’e ulaşmıştır. Bu merkezlerde öğrencilerin çeşitli bilimsel, sanatsal ve öğretim atölyelerinde eğitim aldıkları, patent, faydalı model ve tasarım gibi

alanlarda yoğun çalışmalar yapıldığı ve toplamda yaklaşık 67.000 öğrenciye ulaşıldığı bildirilmektedir (MEB, 2022).

### **1.3.1. Bilim ve Sanat Merkezlerinin Amaçları**

Bilim ve Sanat Merkezlerinin amaçları, Türk Milli Eğitiminin genel amaçları ve temel ilkeleri doğrultusunda şekillendirilmiş olup 2023 tarihli güncel MEB BİLSEM Yönergesinde ayrıntılı şekilde tanımlanmıştır. Bu doğrultuda BİLSEM’lerin temel amacı; öğrencilerin ulusal ve evrensel değerleri tanımasını, benimsemesini ve geliştirmesini sağlamaktır. Liderlik, yaratıcılık ve üretken düşünme becerilerinin desteklenerek ülke kalkınmasına katkı sunacak bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin sosyal ve duygusal gelişimlerinin desteklenmesi, yetenek ve yaratıcılıklarının erken yaşta fark edilerek yapılandırılması önemli amaçlar arasındadır. Bireylerin kendi potansiyellerinin farkına varması, bu potansiyeli en üst düzeyde geliştirmesi, sorun çözme becerileri kazanarak kendini gerçekleştiren bireyler hâline gelmeleri hedeflenmektedir. BİLSEM’lerde öğrencilerin, iş dünyasındaki ihtiyaçlara çözüm üretebilecek yenilikçi fikirler geliştirmeleri, teknik buluşlara ve çağdaş araçlara yönelik çalışmalar yapmaları teşvik edilir. Ayrıca bilimsel disiplin kazanabilecekleri ortamların oluşturulması, disiplinler arası yaklaşımlarla ihtiyaçlara çözüm üretecek projeler gerçekleştirmeleri ve yaşam projelerine dönüştürebilecekleri fırsatlarla buluşturulması BİLSEM’lerin güncel amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2022).

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler, örgün eğitimlerine devam ederken, ders dışı zamanlarında ve haftanın belirli günlerinde Bilim ve Sanat Merkezlerine katılarak sahip oldukları özel yetenekleri tanıma ve geliştirme imkânı bulmaktadır. Bu öğrenciler, yaşadıkları toplumdan ve yaşlılarından kopmadan, kendi bireysel ilgi ve yetenek alanları doğrultusunda çeşitli etkinliklere katılım sağlamak ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde yürütülen çalışmalarda aktif rol almaktadır. BİLSEM’lerde sunulan eğitim-öğretim faaliyetleri, örgün eğitim takvimiyle paralel biçimde yürütülmekte olup, birinci dönem Eylül’den Ocak ayına kadar, ikinci dönem ise Şubat’tan Haziran ayına kadar sürmektedir. Bunun yanı sıra Temmuz ve Ağustos aylarında düzenlenen yaz okulları ve öğrenci kampları sayesinde eğitim faaliyetleri yıl

boyunca devam etmekte, öğrencilerin sürekli gelişimi hedeflenmektedir (Özaraslan, 2015).

### **1.3.2. Bilim ve Sanat Merkezlerine Öğrenci Seçimi**

Bilim ve Sanat Merkezlerine (BİLSEM) kabul süreci, öğrencilerin yeteneklerine uygun şekilde yapılandırılmış aşamalı bir tanılama sistemiyle yürütülmektedir. İlk olarak, ilkokullarda sınıf öğretmenleri, daha üst düzeyde ise rehber öğretmenler ve öğrenci işlerinden sorumlu öğretim kadrosu tarafından aday gösterilir. Ardından her yıl Ekim-Kasım döneminde adaylar, Bakanlıkça hazırlanan gözlem formlarına göre değerlendirilir. Bu formlar, tanılama komisyonlarınca incelendikten sonra uygun görülen öğrenciler grup tarama aşamasına yönlendirilir. Grup tarama uygulaması tablet tabanlı, resim, müzik veya genel zihin beceri testlerini içermekte ve 2024-2025 yılı kılavuzuna göre bu süreç ilkokul 1, 2 ve 3. sınıflarda eş zamanlı olarak yürütülmektedir. Grup taramadan başarıyla geçen öğrencilere “Çocuklar için Zekâ Ölçeği (WISC-R veya güncel alternatif)” uygulanarak sözel ve performansla dayalı bilişsel yetenek düzeyleri ölçülür. Bu ölçek, IQ puanını 100 ortalama, 15 standart sapma üzerinden hesaplar; 130 ve üzeri puan alan öğrenciler merkezlere çağrılır. Sonuçlar, ilgili MEB Genel Müdürlüğü tarafından onaylandıktan sonra kayıt işlemleri tamamlanır ve öğrenciler bireyselleştirilmiş programlara dâhil edilir (MEB, 2022).

BİLSEM’e öğrenci seçimi sürecinin çok aşamalı yapısı, öğrencinin yalnızca zekâ testleriyle değil, sosyal, bilişsel ve ilgi temelli ölçütlerle değerlendirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, Kurnaz ve Ekici (2020) çalışmasında, öğretmenlerin mevcut tanılama sürecine yönelik çeşitli eleştiriler getirdiği; gözlem formlarının standart dışı olduğu ve bireysel yeteneklerin yeterince yansıtılamadığı vurgulanmıştır. Araştırmacılar, öğrencilerin sadece test skorlarına göre değil, öğretmen görüşleri, ilgi düzeyleri ve disiplinler arası becerileri temel alınarak yönlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu görüşler, BİLSEM’e öğrenci alım sürecinde kullanılan ölçme araçlarının daha kapsamlı ve nitelikli hâle getirilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Kurnaz ve Ekici, 2020).

Bununla birlikte, alan yönlendirmelerinde öğretmenlerin gözlem temelli kararlarının yapılandırılmış rehber materyallerle desteklenmesi gerektiği yönünde

görüşler bulunmaktadır. Adıgüzel Ulutaş (2024) çalışmasında, üstün yetenekli bireylerin mühendislik tasarım süreçlerinde disiplinler arası düşünme becerilerinin gözlemlendiğini belirtmiş ve bu becerilerin rehberlik temelli gözlem formlarıyla daha sistematik biçimde değerlendirilebileceğini savunmuştur. Bu bağlamda, öğrencilerin sadece grup tarama veya bireysel test puanlarına göre değil; süreç içinde gösterdikleri tutum, uygulama becerisi ve motivasyon gibi çok boyutlu niteliklere göre de tanınmaları gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Adıgüzel Ulutaş, 2024).

### **1.3.3. Bilim ve Sanat Merkezi Eğitim Programları**

Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) eğitim süreci beş temel program üzerinden yapılandırılmaktadır: uyum, destek eğitimi, bireysel yetenekleri fark ettirme, özel yetenekleri geliştirme ve proje üretimi-yönetimi programları. Uyum programı, yeni kaydedilen öğrencilerin kuruma adapte olmasını sağlamak amacıyla ortalama 40 ders saati (~2 ay) süresince yürütülür. Destek eğitimi programı ise resim ve müzik alanında bir yıl, genel zihinsel yetenek alanında ise iki yıl süren temel becerileri geliştirmeye yönelik bir aşamadır. Bireysel yetenekleri fark ettirme programı, genel zihinsel yeteneğe sahip öğrenciler için destek eğitimini tamamladıktan sonra iki yıl boyunca yürütülürken, resim ve müzik öğrencileri doğrudan özel yetenekleri geliştirme aşamasına geçer. Özel yetenekleri geliştirme programı, zihinsel yetenek alanında yer alan öğrenciler için iki yıl, sanatsal alanlardaki öğrenciler için dört yıl süren derinlemesine eğitim evresidir. Son olarak proje üretimi-yönetimi programı, öğrenciler ortaöğretimden mezun oluncaya kadar devam eden bir aşamadır ve bu süreçte her öğrenci yılda en az bir proje geliştirir. Bu yapıyla BİLSEM' ler, öğrencilerin bireysel yeteneklerini sistematik, disiplinler arası ve proje odaklı bir öğretimle en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır (MEB, 2022).

BİLSEM eğitim programlarının çok aşamalı yapısı, öğrencilerin potansiyelini sistemli ve bireyselleştirilmiş biçimde geliştirmeyi amaçlayan çağdaş bir model sunmaktadır. Bu modelin temelinde, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alan esnek ve ihtiyaç temelli bir yaklaşım bulunmaktadır. Ilik (2019) çalışmasında, bireyselleştirilmiş eğitim uygulamalarının BİLSEM programlarında yeterince sistematik işlemediğini ve özellikle bireysel yeteneklerin derinlemesine geliştirilmesine yönelik yapıların daha etkin hâle getirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Bu tespit, bireysel yetenekleri fark ettirme ve özel yetenekleri geliştirme programlarının yapılandırılmasının, öğrencilerin gelişim seyrini doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla programın yalnızca yapısal değil, içerik açısından da nitelikli ve dinamik biçimde yürütülmesi gerekmektedir (İlik, 2019).

Bununla birlikte, rehber materyal temelli planlamaların özellikle proje üretimi-yönetimi evresinde etkili olabileceği ifade edilmektedir. Kurnaz ve Ekici (2020) çalışmasında, öğretmenlerin tanılama ve yönlendirme süreçlerinde yaşadıkları güçlüklerin eğitimin ilerleyen aşamalarına da yansıdığını ve özellikle proje üretme gibi üst düzey beceriler gerektiren alanlarda sistematik değerlendirme eksiklikleri bulunduğunu vurgulamıştır. Bu durum, öğrencilerin yalnızca bilişsel gelişimi değil; özgün düşünme, problem çözme ve üretkenlik gibi 21. yüzyıl becerileri açısından da çok yönlü desteklenmeleri gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, BİLSEM programlarının hem tanılama hem de eğitim aşamasında bütüncül, disiplinler arası ve yaratıcı düşünmeye dayalı bir anlayışla yürütülmesi büyük önem taşımaktadır (Kurnaz ve Ekici, 2020).

#### **1.3.4. Uyum (Oryantasyon) Programı**

Uyum (Oryantasyon) Programı, Bilim ve Sanat Merkezlerine (BİLSEM) yeni kabul edilen üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kuruma, eğitim ortamına, öğretmenlere ve uygulanacak programlara adapte olmalarını sağlamak amacıyla yürütülen başlangıç düzeyindeki eğitim sürecidir. Bu program genellikle ortalama 40 ders saatinden oluşur ve yaklaşık 8 haftalık bir süreyi kapsar. Öğrencilerin BİLSEM'in işleyişini, disiplin anlayışını, proje kültürünü ve atölye temelli eğitimi tanımaları hedeflenir. Aynı zamanda öğrenciler arasındaki sosyal uyumun desteklenmesi ve motivasyonlarının artırılması amaçlanır. Bu aşama, öğrencinin sonraki programlara geçişinde sağlam bir temel oluşturur (MEB, 2022).

Uyum programı, üstün yetenekli bireylerin BİLSEM ortamına psikososyal açıdan sağlıklı bir geçiş yapmalarını sağlayan temel aşamalardan biridir. Bu evrede yalnızca fiziksel ve akademik ortama alışma değil, aynı zamanda bireyin grup içinde yer edinme, kurumsal işleyişi kavrama ve özgüven geliştirme gibi kazanımları da hedeflenmektedir. Epçaçan ve Oral (2019) çalışmasında, BİLSEM'lerde ki öğrencilerin eğitimden memnuniyet düzeylerinin yüksek olduğunu, bu memnuniyetin

özellikle öğrencilerin okula uyum süreçlerinde desteklenmeleriyle ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, uyum süreci yalnızca başlangıç programı olarak değil, öğrencinin kuruma bağlanmasını ve gelecekteki başarılarının temelini oluşturan kritik bir adaptasyon aşaması olarak görülmelidir (Epçaçan ve Oral, 2019).

Öte yandan, öğrencilerin sosyal-duygusal gelişimlerinin akademik yeterlilikleri kadar önem taşıdığına dikkat çeken Altun ve Yazıcı (2012) çalışmasında, öğrencilerin kendilerini güvende hissettikleri ortamlarda daha kolay etkileşim kurduklarını ve potansiyellerini daha rahat sergileyebildiklerini belirtmiştir. Bu doğrultuda, uyum programının yalnızca tanıtıcı içeriklerle sınırlı kalmaması; öğrencilerin sosyal ilişkiler geliştirebileceği, yaratıcı düşüncelerini destekleyecek ve BİLSEM kültürünü içselleştirecek dinamik uygulamalarla zenginleştirilmesi gerektiği söylenebilir. Böylece, program sadece bir oryantasyon değil, öğrencinin merkezle özdeşleşmesini sağlayan stratejik bir giriş aşaması olacaktır (Altun ve Yazıcı, 2012).

#### **1.3.5. Destek Eğitim Programı**

Destek Eğitim Programı, Bilim ve Sanat Merkezlerine (BİLSEM) yeni uyum sağlamış öğrencilerin temel becerilerini geliştirmeyi amaçlayan ikinci aşama eğitim sürecidir. Bu program, öğrencilerin yetenek alanlarına göre farklı süre ve içeriklerle uygulanır. Genel zihinsel yetenek alanındaki öğrenciler bu programı genellikle iki yıl boyunca takip ederken, görsel sanatlar ve müzik alanındaki öğrenciler için bu süreç bir yıl sürmektedir. Programın temel amacı; öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, araştırma yapma ve sunum gibi bilişsel ve sosyal becerilerini geliştirmektir. Bu süreçte öğrenciler hem bireysel hem de grup çalışmaları ile yeteneklerinin farkına varmaya başlar, aynı zamanda disiplinli akademik çalışma alışkanlığı edinirler. Destek eğitim programı, öğrencileri bir sonraki aşama olan Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programına hazırlayan önemli bir geçiş sürecidir (MEB, 2022)

Destek Eğitim Programı, öğrencilerin yalnızca yetenek alanlarında değil, aynı zamanda düşünme becerileri, iletişim ve sosyal etkileşim gibi çok yönlü alanlarda gelişim göstermelerini hedefleyen yapılandırılmış bir eğitim sürecidir. Altun ve Yazıcı (2012) çalışmasında, üstün yetenekli öğrencilerin bireysel potansiyellerinin yalnızca bilişsel süreçlerle değil, sosyal ve duygusal alanlarla birlikte geliştiğini belirtmektedir.

Bu nedenle destek programında yürütülen uygulamalar, öğrencilerin grup içi uyum, empatik iletişim ve sorumluluk alma gibi becerilerini de kapsayacak şekilde kurgulanmalıdır. Program boyunca gerçekleştirilen bireysel ve iş birliğine dayalı çalışmalar, öğrencilerin hem içsel farkındalıklarını hem de akran etkileşimlerini artırmakta; bu durum, bir sonraki program basamağına geçişte önemli bir hazırlık evresi oluşturmaktadır (Altun ve Yazıcı, 2012).

Ayrıca, öğrencilerin farklı alanlardaki öğrenme motivasyonlarının desteklenmesi, onların çoklu zekâ alanlarında beceri göstermelerine olanak tanımaktadır. Epçaçan ve Oral (2019) çalışmasında, BİLSEM’de eğitim gören öğrencilerin yüksek düzeyde akademik doyum yaşadıklarını ve bu doyumun öğretmen yönlendirmeleriyle şekillenen bireyselleştirilmiş içeriklerle ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Destek Eğitim Programı da bu doğrultuda, öğrencinin ilgi ve beceri profiline göre farklılaştırılmış etkinliklerle hem özgüvenini pekiştirmekte hem de sistematik düşünme, analitik sorgulama ve yaratıcı çözüm üretme gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmektedir. Bu yönüyle program, öğrenciyi sadece bir sonraki aşamaya hazırlamakla kalmaz, aynı zamanda gelecekteki proje ve disiplinler arası çalışmalara temel oluşturur (Epçaçan ve Oral, 2019).

#### **1.4. Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYF)**

Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYF), Bilim ve Sanat Merkezlerinde genel zihinsel yetenek alanında destek eğitimini başarıyla tamamlayan öğrenciler için uygulanan üçüncü düzey programdır. Bu programın temel amacı, öğrencilerin bireysel ilgi ve yetenek alanlarını daha yakından tanımalarını sağlamak ve bu potansiyellerini disiplinler arası yaklaşımlarla geliştirmeye yönelik bir zemin oluşturmaktır. BYF sürecinde öğrenciler; düşünme, sorgulama, araştırma, analiz etme, yaratıcı problem çözme, hipotez kurma ve bu hipotezleri test etme gibi üst düzey bilişsel beceriler gerektiren etkinliklerle buluşturulur. Öğrenciler aynı zamanda özgün fikirler üretme, ürün ortaya koyma, alanlar arası bağlantılar kurma ve bireysel öğrenme stratejileri geliştirme konularında desteklenir. Program süresince öğrencilere farklı bilimsel alanlar tanıtılır ve onların kendi ilgilerini keşfederek bir sonraki aşama olan “Özel Yetenekleri Geliştirme Programına bilinçli yönelim sağlamaları amaçlanır. BYF, bireysel öğrenme hızını ve öğrenme biçimini dikkate alan, öğrenci merkezli bir

yapıdadır. Bu bağlamda öğrenciler, kendi sorularını oluşturabilme, proje fikirleri üretebilme ve bu fikirleri yapılandırılmış araştırma süreçleri ile geliştirebilme imkânı bulurlar.

Program kapsamında yapılan etkinliklerde öğrencilerin hem bireysel hem de iş birliğine dayalı öğrenme deneyimleri kazanmaları önemsenir. Öğrenciler bu süreçte eleştirel düşünme becerilerini kullanarak bilgiye ulaşmayı, bilgiyi işlemeyi ve yorumlamayı öğrenir. Aynı zamanda yaratıcılıklarını ifade etme, akademik dürüstlük, zaman yönetimi, dijital okuryazarlık gibi akademik yaşam becerileri de kazandırılır. Uygulamalar genellikle farklı öğrenme ortamlarında yürütülür; laboratuvar, atölye, kütüphane, doğa, müze, üniversite gezileri gibi ortamlarda öğrenciler çok yönlü gelişim fırsatlarını deneyimler. BYF süresi genellikle iki eğitim yılı olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin gelişimleri düzenli olarak gözlemlenir, değerlendirilir ve süreç sonunda yetenek alanlarına göre yönlendirme yapılır. Bu program, yalnızca akademik değil aynı zamanda sosyal-duygusal gelişimi de destekleyerek öğrencilerin daha bilinçli, üretken ve kendine güvenen bireyler hâline gelmelerini hedefler. Bu yönüyle BYF, BİLSEM eğitim modelinin merkezinde yer almakta ve üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini tanımaları ve anlamlı bir yöne kanalizetmeleri açısından kritik bir rol oynamaktadır (MEB, 2022).

### **1.5. Özel Yetenekleri Geliştirme Programı (ÖYG)**

Özel Yetenekleri Geliştirme Programı (ÖYG), Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) bireysel yetenekleri fark ettirme programını başarıyla tamamlayan öğrencilerin kendi ilgi ve yetenek alanlarında derinlemesine uzmanlaşmalarını sağlamak amacıyla yürütülen ileri düzey bir eğitim aşamasıdır. Bu program, öğrencilerin sahip oldukları özgün potansiyelin disiplinler arası bir yaklaşımla geliştirilmesini hedeflerken, aynı zamanda bilimsel düşünceyi içselleştirmiş, üretken, yaratıcı ve sorumluluk sahibi bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlar. Program sürecinde öğrenciler, daha önce ilgi duyduklarını fark ettikleri alanlarda yoğunlaştırılmış ve bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerine dahil edilir. Her öğrencinin kendi öğrenme hızına, beceri düzeyine ve gelişim çizgisine göre esnek bir yapı içerisinde yürütülen bu programda, öğrenciler uzun süreli proje çalışmalarına yönlendirilir ve bağımsız akademik üretim yapabilmeleri teşvik edilir.

Öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri, analitik çözümleme teknikleri, problem çözme, deney tasarlama, bilimsel araştırma yöntemlerini kullanma, hipotez kurma ve test etme gibi üst düzey bilişsel becerileri bu süreçte sistematik olarak geliştirilir. ÖYG kapsamında öğrencilere, kendi belirledikleri konularda danışman eşliğinde uzun soluklu araştırmalar yapma ve özgün ürünler ortaya koyma fırsatları sunulur. Bu süreçte öğrenciler bilimsel, sanatsal ya da teknolojik alanlarda yarışmalara, sergilere ve bilim fuarlarına katılarak elde ettikleri kazanımları somutlaştırma imkânı bulurlar. Öğrenciye ait ürünlerin niteliği, süreç boyunca yapılan gözlemler, gelişim raporları ve danışman değerlendirmeleriyle düzenli olarak izlenir. Bu aşamada öğrenciye yalnızca bilgi aktarımı yapılmaz; aksine öğrencinin kendi potansiyelini ortaya koyması ve potansiyelini yapılandırarak geliştirmesi beklenir.

Genel zihinsel yetenek alanındaki öğrenciler için bu program süresi genellikle iki yıl olarak belirlenmişken; müzik ve görsel sanatlar alanında eğitim alan öğrenciler için bu süreç dört yıla kadar uzayabilmektedir. Program, öğrencilerin ileri düzeydeki öğrenme ihtiyaçlarını karşılamayı ve onları bir sonraki aşama olan Proje Üretim-Yönetim Programına hazırlamayı amaçlamaktadır. ÖYG, öğrencilerin yalnızca akademik olarak değil, aynı zamanda sosyal, duygusal ve etik gelişimlerini de gözeten bütüncül bir yaklaşımla yürütülmektedir. Bu yönüyle BİLSEM sisteminin en nitelikli ve derinlikli uygulama basamaklarından birini oluşturmaktadır (MEB, 2022).

ÖYG kapsamında yürütülen çalışmalar, yalnızca akademik üretime değil; öğrencinin bireysel gelişim yolculuğunu derinleştirmeye de hizmet etmektedir. Tümen (2019), BİLSEM öğrencilerinin öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirdiğini ve bu tutumun özgün düşüncüyü destekleyen öğretim modelleriyle doğrudan ilişkili olduğunu belirtmektedir. ÖYG süreci boyunca uygulanan proje temelli öğrenme, bireysel araştırmalar ve danışman rehberliğindeki etkinlikler; öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamakta, sorumluluk alma ve kendi gelişimini yönetme becerisini güçlendirmektedir. Bu bağlamda, program sadece bir öğrenme basamağı değil; aynı zamanda öğrencilerin bilimsel üretim kültürüyle tanıştıkları ve bu kültürü içselleştirdikleri bir gelişim evresi olarak değerlendirilmektedir (Tümen, 2019). Ayrıca, Adıgüzel Ulutaş (2024) çalışmasında, üstün yetenekli öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerine katıldıklarında eleştirel düşünme, problem çözme ve çok yönlü kavramsal ilişki kurma becerilerinde anlamlı gelişmeler gösterdiklerini

ortaya koymuştur. ÖYG programı bu yönüyle, sadece bilgi kazandırmaya değil; bilimsel düşünce alışkanlığı geliştirmeye, yapılandırılmış üretim süreçlerine aktif katılımı teşvik etmeye ve öğrenciyi alanında derinleştirmeye hizmet etmektedir. Bu doğrultuda, disiplinler arası temelli ve öğrenci merkezli tasarlanan ÖYG süreci, öğrencilerin özgün proje geliştirme ve bilimsel bağlamda ürün ortaya koyma becerilerini sistematik olarak desteklemekte; bireysel potansiyelin somut başarıya dönüşmesini sağlamaktadır (Adıgüzel Ulutaş, 2024).

Tablo 1’de yer alan veriler, alan uygunluğu, disiplinler arası düşünebilme, teknik beceri, duyuşsal uyum ve gözleme dayalı değerlendirme gibi faktörlerin öğretmen görüşlerinde öne çıktığını göstermektedir.



## 1.6. Türkiye’de Üstün Yeteneklilere Yönelik Yapılmış Akademik Araştırmalar

**Tablo 1.** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                                     | Çalışmanın Yazarları  | Çalışmanın Yöntemi/Örneklemi                                                                                                                             | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                             | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Üstün Yetenekliler Eğitim Programlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri (BİLSEM Örneği)                                 | Kazu & Şenol (2012)   | Belgesel Tarama (survey) Türkiye’deki 61 Bilim ve Sanat Merkezlerinden random yöntemiyle seçilen 24 Bilim ve Sanat Merkezlerinde görev yapan öğretmenler | Bu araştırma, Bilim ve Sanat Merkezlerinde görev yapan öğretmenlerin üstün yetenekliler eğitim programlarına ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlanmaktadır. | Bilim ve Sanat Merkezlerinde verilen eğitimin öğrencilerin bireysel yeteneklerinin farkında olmalarına yardımcı olduğu görüşüne öğretmenlerin daha fazla katıldıkları sonucuna ulaşılmıştır.                                                                                                                                        |
| 2          | Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilsem’deki Öğretim Uygulamalarına İlişkin Görüşleri                                   | Epçaçan & Oral (2019) | Durum Çalışması<br>2017- 2018 eğitim öğretim yılı Siirt Bilim ve Sanat Merkezi’nde öğrenim gören 56 özel yetenekli öğrenci                               | Çalışmada, özel yetenekli öğrencilerin Bilim ve Sanat Merkezi’ndeki (BİLSEM) öğretim uygulamalarına dair görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.            | BİLSEM ’de sunulan eğitim programının çoğu öğrenci tarafından özgüven, problem çözme, araştırma ve sorgulama becerilerini geliştirmenin yanı sıra yetenekleri keşfetmeye pozitif yönde katkı sağladığı düşünülse de, az sayıda öğrenci eğitimin beklentilerini karşılamadığını belirtmiştir.                                        |
| 3          | TÜRKİYE’de Üstün Yetenekli Öğrencilerle İlgili Yapılan Lisansüstü Eğitim Tezlerinin Çok Boyutlu Olarak İncelenmesi | Özenç & Özenç (2013)  | Doküman inceleme<br>1995 yılından 2012 yılına kadar üstün yetenekli öğrencilerle ilgili yapılmış olan ve erişime açık olan 38 lisansüstü eğitim tezi     | Bu çalışmada üstün yetenekli öğrencilere yönelik Türkiye’de yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi amaçlanmıştır.                                           | Türkiye’de üstün yetenekli öğrencilerle yönelik lisansüstü tezlerin, özellikle doktora düzeyinde olanların, oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. Çalışmada alanda daha fazla araştırma yapılmasını gerektirmekte olduğunu, yüksek lisans ve doktora çalışmalarının artması ile alana daha fazla katkı sağlanacağı belirtilmiştir. |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                                                              | Çalışmanın Yazarları     | Çalışmanın Yöntemi/ Örneklemi                                                                                                                                                                                  | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                                                                                                                                             | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4          | BİLSEM Sanat Alanı Öğretmenlerinin STEAM Eğitimine Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi                                                        | Özer & Demirbatır (2023) | Durum çalışması<br>Bursa ili içindeki BİLSEM llerde görev yapan toplamda 10 resim ve müzik öğretmeni                                                                                                           | Bu çalışmada, BİLSEM ‘ler de görev yapan resim ve müzik öğretmenlerinin STEAM eğitimine ilişkin hazır bulunuşluk düzeyleri ve uygulamada karşılaştıkları sorunlara dair görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.                                                                             | BİLSEM sanat öğretmenlerinin STEAM eğitim yöntemine yönelik genel bilgileri bulunsa da ilgili yaklaşımı derslerinde aktif şekilde kullanabilecek eğitime sahip olmadıkları tespit edilmiştir.                                                                                                                                    |
| 5          | Türkiye’de Üstün Yetenekliler ve Üstün Zekâlılar Alanında Yapılmış Akademik Çalışmaların Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi    | Güçin & Oruç (2015)      | Nitel (Belgesel Tarama)<br><br>Türkiye’de üstün zekâlılar ve üstün yetenekliler ile ilgili olarak yazılmış makale, tez, kitap ve sempozyum, kongre ve çalıştaylarda sunulmuş bildiriler ve internet kaynakları | Çalışmada, Türkiye’deki üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik çalışmaların ne düzeyde olduğunu saptanması amaçlanmaktadır.                                                                                                                                                           | Türkiye’de üstün yetenekliler ve üstün zekâlılar alanında en çok bildiriler (546), en az ise doktora tezleri (36) ile çalışma yapılmıştır. Yüksek lisans tezleri genellikle durum tespiti yaparken, doktora tezleri eğitim odaklıdır. Makaleler daha çok durum analizi içerirken, bildiriler eğitim konularına yoğunlaşmaktadır. |
| 6          | BİLSEM Tanılama Sürecinde Kullanılan Zekâ Testlerinin Psikolojik Danışmanların ve BİLSEM Öğretmenlerinin Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi | Kurnaz & Ekici (2020)    | Nitel Durum Çalışması 18 BİLSEM öğretmeni ve 15 Psikolojik Danışman                                                                                                                                            | Bu araştırmanın amacı, ülkemizde özel yetenekli öğrencilerin tanılanması sürecinde kullanılan tanılama araçlarının olumlu-olumsuz yönlerini belirleyerek, tanılama sürecinin netleştirilmesine yardımcı olmak ve sürecin daha sağlıklı yürütmesine ışık tutabilecek tespitler yapabilmektir. | WNV yetenek testi üstün zekâyı ayırt etmede oldukça iyi bulunmakla birlikte sözel bölümünün olmaması yönüyle eksik bulunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.                                                                                                                                                                           |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                | Çalışmanın Yazarları     | Çalışmanın Yöntemi/ Örneklemi                                                                                                                                                 | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                                                                                                                  | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7          | Bilim ve Sanat Merkezi Öğrencilerinin Öğrenmeye İlişkin Tutumları: Bolu Örneği                | Tümen (2019)             | Durum Çalışması<br>Bolu il merkezinde bulunan BİLSEM de öğrenim gören toplam 150 üstün yetenekli öğrenci                                                                      | Çalışmada, Bolu Bilim ve Sanat Merkezine (BİLSEM) devam eden özel yetenekli öğrencilerin öğrenmeye ilişkin tutumlarının öğrencilerin cinsiyeti, sınıf düzeyi, BİLSEM’ de devam ettiği eğitim programı gibi değişkenlere bağlı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. | BİLSEM öğrencilerinin öğrenmeye tutumlarının genelde olumlu olduğu, alt boyutlar olarak incelendiğinde ise öğrenmeye yönelik beklentilerin yüksek, öğrenmeye yönelik kaygılarının ise düşük olduğu belirlenmiştir.                                                                                                                                                             |
| 8          | Bilsem Öğrencilerinin Seçmeli Atölyelerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi | Özdemir & Bozkurt (2020) | Nicel Araştırma Yöntemlerinden olan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) modeli 9 Bilsem velisi                                                   | Bu çalışmanın amacı; özel yeteneğe sahip öğrencilere uygun seçmeli atölyelerin belirlenmesine yönelik karar vericilerin uygulayabilecekleri bir modeli ortaya koymaktır.                                                                                          | Yüksek ortalamaya sahip alanlarda atölyeler açılmalı ve atölyeler açılma amacına uygun ve alanında yetkin öğretmenlerin sorumluluğunda olmalıdır.                                                                                                                                                                                                                              |
| 9          | Türkiye’deki Üstün Yetenekli Öğrencilerin Psikolojik Danışma ve Rehberlik İhtiyaçlar          | Altun & Yazıcı (2012)    | Kesitsel Tarama<br>Türkiye’nin 12 bölgesinde yer alan 24 Bilim ve Sanat Merkezine (BİLSEM) kayıtlı öğrencilerin ebeveynleri arasından seçilen 606 kişi (320 anne ve 286 baba) | Bu çalışmanın temel amacı üstün yetenekli tanısı alan öğrencilerin psikolojik danışma ve rehberlik (PDR) alanında yaşadıkları sorunların ebeveyn görüşlerine dayalı olarak belirlenmesidir.                                                                       | Ebeveynlerin çocuklarının bireysel özellikleri, okul deneyimleri ve aile içi ilişkilerinde belirgin zorluklar yaşadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca Türkiye’deki üstün yetenekli öğrencilerin rehberlik ve psikolojik danışmanlık alanındaki öncelikli gereksinimlerini belirlenmiş ve bu gereksinimlerin bazı değişkenlere göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini belirlenmiştir. |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                     | Çalışmanın Yazarları                  | Çalışmanın Yöntemi/Örneklemi                                                                                                                                                                      | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                                                                                                                         | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10         | Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin İncelenmesi                        | Kirmit, Dönmez & Çataltaş (2018)      | Tarama Modeli<br>2017-2018 eğitim öğretim yılı<br>Ankara’daki bir Bilim ve Sanat Merkezine (BİLSEM) devam eden 26 kız ve 33 erkek ortaokul öğrencisi                                              | Bu çalışmanın amacı, üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin sahip oldukları bilgisayarca düşünme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre incelenmesidir.                                                                                                                | Erkek öğrencilerin yaratıcı düşünme, algoritmik düşünme, iş birliğine dayalı öğrenme ve eleştirel düşünme becerilerinde ortalama puanlarının kız öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Öte yandan, kız öğrenciler yalnızca problem çözme becerisi açısından erkek öğrencilerden daha yüksek puan aldığı sonucuna ulaşılmıştır. |
| 11         | Üstün Yetenekli Öğrenciler ve Akranlarının Çevre Algılarının İncelenmesi                           | Karakaya, Ünal, Çimen & Yılmaz (2018) | Tarama Modeli<br>2017-2018 eğitim öğretim yılı Muğla ilinde öğrenim gören 32 üstün yetenekli öğrenci ve 101 akranları olmak üzere toplam 133 öğrenci                                              | Bu araştırmada, üstün yetenekli öğrenciler ile akranlarının çevre algılarının belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır.                                                                                                                          | Üstün yetenekli öğrencilerin ve akranlarının çevre algıları bağımsız değişkenlere göre (cinsiyet, doğa eğitimi alma ve en uzun süre yaşanan yerleşim yeri) incelenmiş ve anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir.                                                                                                                        |
| 12         | Üstün Yetenekli Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi: Erzurum Bilsem Örneği | Daz, Karagölge & Ceyhun (2020)        | Durum Çalışması<br>2017-2018 eğitim öğretim yılı Erzurum Remzi Sakaoğlu Bilim ve Sanat Merkezinde en az bir yıl kimya eğitimi almış ÖYG (12) ve BYF (11) programlarında bulunan toplam 23 öğrenci | Çalışmanın amacı Bilim ve Sanat Merkezine devam eden, ÖYG (Özel Yetenekleri Geliştirme) ve BYF (Bireysel Yetenekleri Fark Etme) eğitim programlarında, en az bir yıl kimya eğitimi almış üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik görüşlerinin incelenmesidir. | Kız öğrenciler, kimya ders saatlerini yeterli görürken, erkek öğrenciler deney sürelerinin yetersizliği nedeniyle ders süresinin artırılması gerektiğini ifade etmiştir. Bilim ve Sanat Merkezlerinde verilen kimya dersinin kalıcı öğrenmeyi desteklediği konusunda her iki grup da ortak bir görüşe sahiptir.                              |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                                       | Çalışmanın Yazarları  | Çalışmanın Yöntemi/Örneklemi                                                                                                                                                                                                          | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                                   | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13         | Üstün Yetenekli Öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Yönelik Üstbiliş Düzeylerinin Belirlenmesi                     | Tüysüz (2013)         | Tarama Modeli<br>2012-2013 eğitim öğretim yılı Kahramanmaraş Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenimlerine devam eden 85 öğrenci                                                                                                            | Bu çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üst biliş düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.                                                      | Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbiliş düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbiliş düzeylerinin erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.                                                                                                                                                                             |
| 14         | Üstün Yetenekli Öğrencilerin Benlik Kavramları ve Akademik Öz-Yeterlik İnançları: Karşılaştırmalı Bir Çalışma        | Altun & Yazıcı (2012) | Nedensel Karşılaştırma<br>BİLSEM ‘e devam eden 124 (K=66, E=58), 132 (K=58, E=74) üstün yetenekli tanısı almayan akademik başarıları yüksek Fen Lisesine devam eden, 129 (K=77, E=52) genel liseli toplamda 385 ortaöğretim öğrencisi | Bu çalışmanın temel amacı, üstün yetenekli olan ve üstün yetenekli olmayan öğrencilerin benlik kavramları ve akademik öz-yeterlik inançlarını karşılaştırmalı olarak incelemektir. | Üstün yetenekli öğrencilerin benlik kavramı ve akademik öz-yeterlik puanları, diğer öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmazken, sosyo-ekonomik düzeye göre yalnızca benlik kavramında farklılık görülmüş; yüksek düzeydekilerin benlik algısı daha olumludur. Ayrıca, üstün yeteneklilik ile olumlu benlik algısı ve akademik öz-yeterlik arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. |
| 15         | Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Alanında Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi ile İlgili Araştırmaların İncelenmesi | Dönmez & İdin (2017)  | Doküman Tarama<br>15 yüksek lisans tezi, 7 doktora tezi, 11 makale                                                                                                                                                                    | Bu çalışmanın amacı fen bilimleri eğitimi kapsamında üstün yetenekli öğrencilere yönelik Türkiye’de hazırlanan tezlerin ve makalelerin çeşitli açılardan incelenmesidir.           | Fen eğitimi ve üstün yetenekliler hakkında hazırlanan tez ve makalelerin sayısının son yıllarda azalma eğiliminde olduğu, araştırma-sorgulama yaklaşımı, argümantasyon, fen-teknoloji- mühendislik ve matematik uygulamalarına (STEM) yönelik çalışmaya rastlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.                                                                                                                                               |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                            | Çalışmanın Yazarları           | Çalışmanın Yöntemi/ Örneklemi                                                                                                                | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                            | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16         | Üstün Yetenekli Öğrencilerin Okul VE Öğretmene İlişkin Metaforik Algıları                                 | Ogurlu, Öpengin & Hızlı (2015) | Olgu Bilim Deseni Bilim Sanat Merkezine devam eden 103 üstün yetenekli öğrenci                                                               | Bu araştırma, üstün yetenekli öğrencilerin okul ve öğretmen kavramına ilişkin sahip oldukları metaforları ortaya koyma amacına yönelik gerçekleştirilmiştir.                | Üstün yetenekli öğrencilerin oluşturdukları okul ve öğretmen metaforları arasında bir uyum olduğunu ortaya çıkmıştır. Örneğin, okul metaforları huzurlu ve koruyucu bir ortamı temsil ederken, öğretmen metaforlarında da benzer şekilde sevgi dolu, koruyucu ve destekleyici bir figür öne çıkmaktadır. Genel olarak, öğrencilerin okul ve öğretmene dair olumlu metaforlar geliştirdikleri ve bu iki kavrama yönelik algılarının örtüştüğü belirlenmiştir. |
| 17         | Bilim ve Sanat Merkezi Öğretmenlerinin BİLSEM ve Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitimine Yönelik Görüşleri | Ayaydın & Ün (2018)            | Olgu Bilim Deseni 2016-2017 eğitim öğretim yılı İstanbul ili Bahçelievler ilçesinde bulunan İTO BİLSEM de kadrolu olarak çalışan 10 öğretmen | Bu araştırma Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) öğretmenlerinin BİLSEM ve üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.    | BİLSEM öğretmenleri, üstün yetenekli öğrencileri hızlı kavrayabilen, yaratıcı, sorgulayıcı, meraklı, problem çözme becerisine sahip ve öğrenmeye hevesli bireyler olarak tanımlamaktadır. Bu öğrencilerin erken yaşta doğru şekilde belirlenmesi, bireysel ilgi alanlarına uygun programlarla eğitimlerinin zenginleştirilmesi ve gelişimlerinin takip edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.                                                                |
| 18         | Yönetici ve Öğretmenler Gözünden BİSEM’lerde Verilen Eğitimlerin Kritiği                                  | Yılmaz & Yılmaz (2021)         | Durum Çalışması Türkiye’de hizmet veren 136 BİLSEMde görev yapan 2137 yönetici ve öğretmen                                                   | Bu çalışmada Türkiye'deki üstün yetenekli çocukların eğitimi, BİLSEM bünyesinde görev yapan yönetici ve öğretmenlerin bakış açıları ile ele alınmış ve değerlendirilmiştir. | BİLSEM öğretmenlerinin okullardaki programı desteklemesi, öğrencilerin yaratıcılığına olumlu katkı sunması, proje tabanlı ve esnek olması, bireyselliği gözetmesi gibi nedenlerden dolayı BİLSEM’de uygulanan programın yeterli olduğunu düşünmektedir.                                                                                                                                                                                                      |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                                                               | Çalışmanın Yazarları     | Çalışmanın Yöntemi/Örneklemi                                                                                                                                                                                                                                            | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19         | BİLSEM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi | Ülker & Kocakulah (2023) | Doküman Analizi Türkiye’de Bilim ve Sanat Merkezi’nde (BİLSEM) öğrenim gören özel yetenekli öğrenciler için 2020 yılında hazırlanan Fen Bilimleri Öğretim Programı’nın Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYFP)                                                | Bu çalışmada, Türkiye’de Bilim ve Sanat Merkezi’nde (BİLSEM) öğrenim gören özel yetenekli öğrenciler için 2020 yılında hazırlanan Fen Bilimleri Öğretim Programı’nın Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYFP) bölümü yenilenmiş Bloom Taksonomisi’ne göre incelenmesi. Bu çalışmada Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP) modelinin genel yapısı ve modelin sosyal geçerliği üzerine yapılan araştırmalar sunulmuştur. | Yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi boyutundaki kazanımların büyük ölçüde kavramsal bilgi ve üstbilişsel bilgi kategorilerinde toplandığı görülmüştür. Ayrıca, kazanımların %57’sinin üst düzey düşünme, %43’ünün ise alt düzey düşünme becerilerine yönelik olduğu belirlenmiştir. |
| 20         | Üstün Yetenekliler Eğitim Programları Modeli (ÜYEP) ve Sosyal Geçerliği                                                                      | Sak (2011)               | Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP) Değerlendirmeleri Öğrenci Formu ÜYEP tanılama sistemi ile matematik ve fen bilimleri alanlarında üstün yetenekli olarak tanımlanan ve ÜYEP’e devam eden toplam 84 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf ilköğretim öğrencisi | Bu çalışmada Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP) modelinin genel yapısı ve modelin sosyal geçerliği üzerine yapılan araştırmalar sunulmuştur.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Öğrencilerin ÜYEP’in niteliklerini genel olarak “çok iyi” seviyesinde değerlendirdiğini göstermiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, ÜYEP’in sosyal geçerliliğinin oldukça yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.                                                               |
| 21         | Özel Yetenekli Öğrencilerin Temel Fen Kavramlarına ve Fen Dersi Çalışmaya Yönelik Metaforik Algıları: Alanya Bilsen Örneği                   | Kocabaş (2022)           | Olgu Bilim (Fenomenoloji) Deseni 2020-2021 öğretim yılı Antalya’nın Alanya İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı Alanya Bilim ve Sanat Merkezine devam eden 3.sınıf ve 8.sınıf arası 210 özel yetenekli öğrenci                                                          | Bu çalışmada, özel yetenekli öğrencilerinin temel fen kavramlarına ve fen dersi çalışmaya yönelik metaforik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Özel yetenekli öğrencilerin temel fen kavramları ile ilgili oldukça geniş düşünce düzeyine sahip oldukları ve fen dersini eğlenceli buldukları sonucuna ulaşılmıştır.                                                                                                                 |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                                                                                                     | Çalışmanın Yazarları         | Çalışmanın Yöntemi/Örneklemi                                                                                                             | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22         | Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Mühendislik Tasarım Sürecinin Uygulanması: Bilssem Örneği                                                                                      | Adıgüzel Ulutaş (2024)       | Durum Çalışması 2022-2023 eğitim öğretim yılı İstanbul'da bir bilim ve sanat merkezi altıncı sınıfta öğrenim gören 14 ortaokul öğrencisi | Bu çalışma, üstün yetenekli öğrencilerin becerilerini desteklemek amacıyla mühendislik tasarım sürecine dayalı STEM eğitim programlarındaki eksiklikleri belirlemek, bu bağlamda öğretmenlerin uygulayabileceği etkinlikler tasarlamak ve öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerindeki deneyimlerini inceleyerek alan yazınına katkı sunmayı amaçlamaktadır. | Üstün yetenekli öğrencilerin mühendislik tasarım sürecini büyük oranda hedeflenen seviyede gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, problem çözmek için oluşturulan bazı grupların, mühendislik tasarım sürecinin prototip geliştirme ve test aşamalarında diğer basamaklara kıyasla daha düşük puan aldığı belirlenmiştir. |
| 23         | Bilim ve Sanat Merkezlerine Devam Eden Öğrencilerin Fen Tutumlarının İncelenmesi: Amasya Bilssem Örneği                                                                            | Tereci, Aydın & Orbay (2008) | Fene Karşı Tutum Ölçeği 2007-2008 yılı Amasya BİLSEM’de öğrenim gören ilköğretim I. kademedeki 33, II. kademedeki ise toplam 47 öğrenci  | Bu araştırmada, Amasya Bilim ve Sanat Merkezine (BİLSEM) devam eden üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin fen tutumlarının; öğrencilerin cinsiyeti, öğrenim alanları, sınıf seviyesi ve ailelerinin eğitim düzeyi gibi değişkenlere bağlı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.                                                                                    | Amasya BİLSEM’e devam eden I. ve II. kademe öğrencilerinin cinsiyetlerine göre, fen tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.                                                                                                                                                                                       |
| 24         | Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Görev Yapan Öğretmenlerin Bireyselleştirilmiş Eğitim Programları Hazırlamaya Uygulamaya ve İzlemeye Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi | İlik (2019)                  | Durum Çalışması Konya il merkezinde faaliyette olan Bilim Sanat Merkezleri bünyesinde görev yapan toplam 22 öğretmen                     | Bu çalışmanın amacı üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin Bireyselleştirilmiş Eğitim Programlarına ilişkin görüşlerini belirlemektir.                                                                                                                                                                                               | Öğretmenlerin Bireyselleştirilmiş Eğitim Programları kullanmadıkları sonucu elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin büyük çoğunluğu Bireyselleştirilmiş Eğitim Programları hazırlamanın gerekli olduğunu belirtmişlerdir. BEP hazırlama uygulama ve değerlendirme için eğitim gereksinimlerinin olduğunu belirtmiştir.                     |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                                                                                                            | Çalışmanın Yazarları | Çalışmanın Yöntemi/ Örneklemi                                                                                                                                                                                                            | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25         | Ortaokul bilsem öğrencilerine yönelik fen eğilimi öz değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi ve bilsem öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının belirlenmesi | Kaymakçı (2018)      | Tarama Modeli<br>Pilot uygulama Türkiye genelinde belirlenen illerde bulunan Bilsem'lere devam eden toplam 855, esas uygulama Türkiye Ege Bölgesi'nde bulunan Bilsem'lere devam eden toplam 497 üstün yetenekli öğrenci ile yapılmıştır. | Çalışmada, üstün yetenekli öğrencilerin eğilimlerini, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek, cinsiyet, sınıf düzeyi ve bir fen projesine katılma durumu değişkenlerinin bilimsel eğilim ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkilerini araştırmak ve üstün yetenekli öğrenciler için bilimsel eğilim ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ile ‘‘Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYME)’’ arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla kullanılabilen ‘‘Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Bilimsel Eğilim Öz Değerlendirme Ölçeği’nin (ÖYÖYFEOÖ) geçerlilik ve güvenilirliğini ortaya koymak amaçlanmaktadır. | Öğrencilerin fen eğiliminin orta düzeyde olduğu, fen eğilimi üzerinde cinsiyet ve fen projesinde görev alma durumunun etkili olmadığı, 5.sınıfların 6 ve 8 sınıflara göre fen eyleminin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ‘‘FÖYME’’ de cinsiyet ve fen projesine göre alma durumu etkili olmayıp, 5. sınıfların 8. sınıf öğrencilerine göre fen öğrenmeye yönelik daha yüksek motivasyona sahip oldukları belirlenmiştir. |
| 26         | Bilim ve Sanat Merkezlerinde (Bilsem) Uygulanan Kariyer Rehberlik Programlarının Program Öğeleri Açısından İncelenmesi                                                    | Kahraman (2024)      | Doküman analizi ve alan uzmanları ile görüşmeler yoluyla betimsel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.                                                                                                                            | Bu çalışmada, Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) uygulanan Kariyer Yönlendirme Programlarını müfredat bileşenleri açısından incelemeyi amaçlamaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | BİLSEM'lerde yürütülen Kariyer Rehberliği Programlarının üstün yetenekli öğrencilerin mesleki gelişimlerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu programların daha verimli olması adına içerik ve uygulama süreçlerinin düzenli olarak gözden geçirilmesi, güncellenmesi ve değerlendirilmesi önerilmektedir.                                                                                                           |

**Tablo 1 (Devam).** Türkiye’de üstün yeteneklilere yönelik yapılmış akademik araştırmalara ilişkin literatür özeti

| Çalışma No | Çalışmanın Adı                                                                              | Çalışmanın Yazarları                   | Çalışmanın Yöntemi/ Örneklemi                                                                                                                                     | Çalışmanın Amacı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Çalışmanın Sonucu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27         | Toward best practice: An analysis of the efficacy of curriculum models in gifted education. | VanTassel-Baska, J. & Brown, F. (2007) | Kuramsal/Derleme Çalışma<br>Üstün yetenekliler eğitiminde kullanılan 11 farklı müfredat modeli (ör. okul genelinde zenginleştirme modeli, yetenek tarama modeli). | Bu çalışmada üstün yetenekliler eğitiminde kullanılan müfredat modelleri; öğrenci öğrenmesine katkıları, öğretmenler tarafından kullanılabilirlikleri ve bağlamsal uygunlukları açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca araştırmalardan elde edilen ilkeler özetlenmiş ve Integrated Curriculum Model (ICM) örneği üzerinden etkili uygulamalara yönelik öneriler sunulmuştur. | Müfredat modellerinin öğrenci öğrenmesine katkı sağladığı, öğretmen kullanımını desteklediği ve uygun bağlamlarda etkili olduğu; ICM’nin ise bütünleştirilmiş uygulamalar için güçlü bir çerçeve sunduğu vurgulanmıştır.                                                                                                               |
| 28         | A meta-analysis of the effects of enrichment programs on gifted students                    | Kim,M. (2016)                          | Meta-analiz 1985–2014 yılları arasında üstün yetenekli öğrencilere yönelik 26 zenginleştirme programı araştırması                                                 | Bu meta-analiz çalışmasında zenginleştirme programlarının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarı ve sosyo-duygusal gelişimlerine etkileri incelenmiştir.                                                                                                                                                                                                               | Zenginleştirme programlarının akademik başarı üzerinde yüksek ( $g = 0.96$ ), sosyo-duygusal gelişim üzerinde orta düzeyde ( $g = 0.55$ ) olumlu etkiler gösterdiği bulunmuştur. Akademik başarıya en yüksek katkı yaz okulu programlarında, sosyo-duygusal gelişime ise yaz ve akademik yıl programlarının birleşiminde ulaşılmıştır. |

Bu çalışma kapsamında incelenen 28 farklı araştırma, Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) ile üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi bağlamında yürütülmüş bilimsel çalışmaları çok yönlü bir perspektifle ele almaktadır. Literatürde dikkat çeken ilk nokta, BİLSEM uygulamalarına yönelik hem öğretmen hem öğrenci görüşlerini temel alan nitel çalışmaların ağırlıkta olmasıdır (örn. Ayaydın ve Ün, 2018; Epçaçan ve Oral, 2019). Öğretmenlerin görüşlerine odaklanan çalışmalar, üstün yetenekli öğrencilerin bireysel özelliklerini tanıma, eğitimlerini bireyselleştirme ve onları daha üst düzey programlara hazırlama konularında önemli içgörüler sunarken, öğrencilerin görüşlerine yer veren araştırmalar ise programların onların yaratıcılık, problem çözme ve özgüven gibi becerilerine katkılarını ortaya koymaktadır. Ayrıca bazı çalışmalar (Kaymakçı, 2018; Kurnaz ve Ekici, 2020), BİLSEM tanılama sürecinde kullanılan ölçme araçları ve öğrencilerin bilimsel eğilimlerini değerlendirmeye yönelik ölçeklerin geliştirilmesine odaklanmıştır. Bunun yanı sıra, STEM uygulamaları, mühendislik tasarım süreçleri ve kariyer rehberliği gibi tematik alanlara da yer verilerek (Adıgüzel Ulutaş, 2024; Kahraman, 2024; Özer ve Demirbatır, 2023;) üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminin çok boyutlu yönleri vurgulanmıştır. Ancak bu çalışmaların çoğunluğunun durum tespiti odaklı olması, alanda uygulamalı ve deneysel araştırmalara olan ihtiyacı da açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca, bazı araştırmalarda bireyselleştirilmiş eğitim programları gibi kritik uygulamalarda öğretmenlerin eksikliklerine işaret edilmesi (İlik, 2019), öğretmen eğitiminin de bu süreçte önemli bir unsur olduğunu göstermektedir. Genel olarak incelenen çalışmalar, Türkiye’de üstün yetenekli bireylerin eğitimi alanında artan bir akademik ilgi olduğunu ortaya koymakta; bununla birlikte yönlendirme, değerlendirme ve bireyselleştirilmiş destek süreçlerinde daha fazla sistematik yaklaşıma ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

## 2. YÖNTEM

Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) bünyesinde uygulanan “Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme” (BYF) programına devam eden öğrencilerin, bir sonraki aşama olan “Özel Yetenekleri Geliştirme” (ÖYG) programında Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönlendirilme süreçlerinde kullanılmak üzere bir rehber materyal geliştirmek ve bu materyalin uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmanın tasarım ve uygulama süreci Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın tasarım ve uygulama süreci

## 2.1. Araştırma Modeli

Araştırmacıların çalışmalarının problem durumu ve amacına uygun bir yöntem seçmeleri ve araştırmalarını belirledikleri yöntemin ilkeleri doğrultusunda yürütmeleri büyük önem taşımaktadır (Durmuş, 2022). Bu çalışmada, problem durumunun doğasına uygun olduğundan nitel araştırma desenlerinden “eylem araştırması” yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmada, eylem araştırması türlerinden biri olan “Teknik/bilimsel/iş birlikçi eylem araştırması” yaklaşımı tercih edilmiştir. Bu yöntemin temel amacı, önceden belirlenmiş bir kuramsal çerçeveye içinde gerçekleştirilen bir uygulamayı test etmek ya da değerlendirmesini yapmaktır. Buna göre, belirlenen kuramsal çerçeveye hâkim bir araştırmacının rehberliğinde, uygulayıcı yeni bir yöntemi hayata geçirebilir ve bu süreç, araştırmacı tarafından analiz edilerek uygulamaya dair bir değerlendirme yapılabilir.

Eylem araştırması, uygulama sürecinde karşılaşılan sorunların anlaşılmasını ve bu sorunlara çözüm üretilmesini amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu süreç, uygulayıcının bireysel ya da bir araştırmacı ile iş birliği yaparak çalışmasını içerir. Araştırma ile uygulamayı bütünleştiren ve elde edilen bulguların uygulamaya aktarılmasını kolaylaştıran bir araştırma yöntemidir. Eylem araştırmaları, esnek bir yaklaşım benimser. Araştırmacının verilere doğrudan erişebilmesi, süreci yakından gözlemleyerek deneyimlemesi oldukça önemlidir. Nitel araştırmada vurgulanan, “araştırmacının hem katılımcı hem de veri toplama aracı olması” durumu, bu yöntemde tam anlamıyla kendini gösterir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 84).

Bu çalışmada araştırmacı Trabzon ilinde bir Bilim ve Sanat Merkezinde Fen Bilimleri öğretmenidir. BYF programındaki öğrencilerin ÖYG programına yönlendirilmesi sürecinde kullanılabilecek standart bir ölçeğin olmaması durumundan yola çıkarak bu süreçte kullanılabilecek bir rehber materyal geliştirip değerlendirerek literatüre katkı sağlamak amacıyla bu çalışmayı yürütmüştür. Bu amaçla eylem araştırması yöntemini seçmiştir. Bilindiği üzere eylem araştırmaları, öğretmenler, yöneticiler ve diğer uygulayıcıların, kendi durumlarını veya karşılaştıkları sorunları tanımlamak, değiştirmek ve iyileştirmek amacıyla bilimsel araştırma süreçleri çerçevesinde diğer uygulayıcılarla iş birliği içinde gerçekleştirdikleri araştırmalardır (Küçük, 2002; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

## 2.2. Eylem Araştırması Süreci

Çalışmada yürütülen eylem araştırma süreci Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Yapılan çalışmanın eylem araştırma süreci

|   |   |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | a | Araştırma Problemine Karar Verme       | Araştırmanın problemi; BİLSEM programındaki BYF öğrencileri için ÖYG programına yönlendirilmesinde rehber bir materyal olmaması çalışmanın problem durumunu oluşturmaktadır. (Araştırmanın problemi bölümünde 3-8 sayfaları arasında ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır).                                                                                                                                                        |
|   | b | Eylem Araştırması Sorularını Belirleme | BİLSEM BYF programında yer alan Fen Bilimleri öğretmenlerinin BYF öğrencilerini ÖYG programına yönlendirmede kullandıkları yöntemler nelerdir? BİLSEM BYF programındaki üstün yetenekli öğrencilerin ÖYG programına yönlendirilmesinde kullanılabilirlik amacıyla geliştirilen rehber materyalin “Özel Yetenekleri Geliştirme” (ÖYG) programında Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönlendirilme süreçlerinde etkililiği nedir? |
| 2 | a | Veri Toplama Araçları                  | Yarı yapılandırılmış mülakat, rehber materyaldeki etkinlikler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | b | Alan Yazın Taraması                    | BİLSEM üstün yetenekli öğrencileri, BYF öğrencilerinin ÖYG programlarına yönlendirilmesi, BİLSEM’lerde uygulanan çerçeve programlarına yönelik çalışmalar; amaç, yöntem, bulgular, öneriler ve geliştirilen materyaller yönünden incelenmiştir.                                                                                                                                                                                   |
| 3 |   | Veri Analizi ve Yorum                  | Yarı yapılandırılmış mülakatlar içerik analizi yapılarak, rehber materyaldeki etkinliklerden öğrencilerin aldıkları puanlar ve toplam puanlara ait grafikler sunulmuştur.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | a | Eylem/Uygulama Planı Geliştirme        | Çalışmanın bu aşamasında toplanan verilerin analizi ve yorumu, alanında uzman kişilerin görüşleri çerçevesinde BYF öğrencilerinin ÖYG programına yönlendirilmesinde kullanılacak rehber materyalin içeriğini oluşturmak için Fizik Kimya ve Biyoloji alanlarına yönelik farklı nitelikte 6 farklı nitelikte etkinlik geliştirilmiştir. Ayrıca bu etkinliklerin derste uygulama takvimine yönelik planlamalar yapılmıştır.         |

**Tablo 2 (Devam).** Yapılan çalışmanın eylem araştırma süreci

|   |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| b | İzleme Planı Geliştirme                    | Geliştirilen etkinlikler BİLSEMde görev yapmakta olan alanında uzman Fizik Kimya ve Biyoloji öğretmenleri ile paylaşılarak etkinliklere yönelik görüş ve önerileri alınmış ve öneriler doğrultusunda etkinliklere uygulama öncesi son şekilleri verilmiştir. Çalışmada geliştirilen etkinliklerin öğrenciler tarafından yapılırken aksayan yönlerini tespit etmek için bir kız bir erkek BİLSEM BYF öğrencisi üzerinde pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Gerekli düzenlemelerle uygulamaya hazır hale getirilerek verilerin araştırmacı tarafından toplanması sağlanmıştır. |
| 5 | a Eylem Planının Uygulanması               | Çalışmanın bu aşamasında araştırmacı tarafından, BYF programındaki üstün yetenekli öğrencilere, farklı yapı ve özellikte geliştirilen etkinliklerin esas uygulaması planlanan çerçevede uygulanmıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| b | Uygulamanın İzlenmesi                      | Çalışmanın bu aşamasında uygulamanın ne derece etkili olduğunu belirlemek için ÖYG Fizik Kimya ve Biyoloji alanlarına yönlendirilen öğrencilerin performans değerlendirmeleri yarı yapılandırılmış formlar aracılığı ile öğretmenleri ile görüşülerek ve elde edilen sonuçlar araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | a Uygulamanın Analizi ve Değerlendirilmesi | Çalışmanın bu aşamasında geliştirilen etkinliklerin uygulama sonuçları araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Geliştirilen rehber materyalin BYF program öğrencilerinin ÖYG programına yönlendirilmesindeki etkililiğine, ÖYG programında gösterilen performans düzeyine, uygulamada ortaya çıkan sorunlar ile bu sorunların kaynaklarına ve problemin ne derece çözüldüğüne yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.                                                                                                                                                            |
| b | Yeni Eylem Planı Hazırlama                 | Çalışmanın bu aşamasında alanda benzer çalışma yapacak araştırmacılara uygulama ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 2.3. Örneklem

Bu çalışmada örneklem, kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntem, araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmak açısından avantajlıdır. Araştırmacının erişiminin kolay olduğu ve yakınında bulunan durumları seçilmesine olanak tanır. Genellikle, diğer örnekleme yöntemlerinin uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda tercih edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.141). Araştırmacı bu nedenlerle kendisinin çalıştığı Trabzon ilinde yer alan Bilim ve Sanat Merkezlerinden birinde bu çalışmayı yürütmüştür. Çalışmada geliştirilen etkinliklerin aksayan durumlarını tespit etmek için pilot ve esas olmak üzere iki

uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama için BYF programında yer alan rastgele bir kız bir erkek öğrenci belirlenerek gerçekleştirilmiştir.

Geliştirilen rehber materyalin esas uygulaması için BYF programında yer alan pilot uygulamada yer almayan 10 erkek 4 kız öğrenci belirlenmiş ve uygulama bu öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Uygulama doğrultusunda önerilen alana giden 4 erkek 3 kız BYF öğrencisi üzerinden alandaki performans değerlendirmesi alan öğretmenleriyle yapılmıştır. Ayrıca esas ve pilot uygulamaya katılan öğrenciler gönüllülük çerçevesinde sürece dahil olmuşlardır. BYF programındaki, 2 Fen Bilimleri, 3 Fizik, 2 Kimya ve 2 Biyoloji öğretmeni ile yönlendirme sürecinde uyguladıkları yöntemler ve yönlendirmede kullanılabilecek bir rehber materyalin uygulanmasına yönelik görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığı ile elde edilmiştir. Aynı şekilde ÖYG programındaki 3 Fizik, 2 Kimya ve 2 Biyoloji alan öğretmenlerinin programına dahil olan öğrencilerde olmasını bekledikleri ilgi ve kabiliyet kriterleri ve geliştirilen rehber materyalin verimliliğini belirlemeye yönelik olarak alanda gösterdikleri performans düzeylerine yönelik veriler alan öğretmenleri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığı ile elde edilmiştir. Örneklerle ilgili bilgiler aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

**Tablo 3. Öğrenci örnekleme**

| Çalışma Grubu                                 | Kadın | Erkek | Yaş   | Sınıf |
|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Pilot çalışma yapılan                         | 1     | 1     | 12    | 6     |
| Esas çalışma yapılan                          | 4     | 10    | 12-14 | 6     |
| Yönlendirme doğrultusunda alana giden öğrenci | 3     | 4     | 12-14 | 7     |

**Tablo 4. BYF programından ÖYG programına yönlendirme yapan öğretmen örnekleme**

| Brans         | Kadın | Erkek | Yaş   | Eğitim        |
|---------------|-------|-------|-------|---------------|
| Fen Bilimleri | 1     | 1     | 40-50 | Lisans        |
| Kimya         | 2     |       | 40-45 | Yüksek lisans |
| Fizik         |       | 3     | 40-50 | Yüksek lisans |

**Tablo 5.** ÖYG programı alan öğretmenleri örnekleme

| Branş    | Kadın | Erkek | Yaş   | Eğitim                 |
|----------|-------|-------|-------|------------------------|
| Fizik    |       | 3     | 40-50 | Yüksek lisans          |
| Kimya    | 2     |       | 40-45 | Yüksek lisans          |
| Biyoloji | 2     |       | 40-45 | Lisans / Yüksek lisans |

#### **2.4. Araştırmanın Veri Toplama Araçları ve Analizi**

BİLSEM üstün yetenekli BYF program öğrencilerinin ÖYG programına yönlendirilmesinde kullanılacak 6 bölümden oluşan rehber materyal geliştirilmiştir (Ekler bölümünde verilmiştir). Rehber materyaldeki etkinlikler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. ÖYG programındaki Fizik, Kimya ve Biyoloji alan öğretmenlerinin bu alana gelen öğrencilerde olmasını beklediği ilgi ve kabiliyetlerin belirlenmesine yönelik yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. BYF programındaki öğrencilerin ÖYG programına yönlendirilmesinde görev alan öğretmenlerle uyguladığı yöntemlerin neler olduğunun belirlenmesinde yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Geliştirilen rehber materyalin uygulanması doğrultusunda alana yönlendirilen öğrencilerin performanslarının değerlendirilmesine yönelik olarak alan öğretmenleri ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Kullanılan yarı yapılandırılmış mülakatlar çalışmanın diğer bir veri toplama aracıdır. Her bir veri toplama aracı aşağıda ayrıntılı açıklanmıştır.

##### **2.4.1. Mülakat**

Mülakat yöntemi, katılımcıların incelenen bir konuya ilişkin deneyimlerini, tutumlarını, duygularını ve düşüncelerini ayrıntılı biçimde ortaya koymak amacıyla sıklıkla başvurulan nitel veri toplama tekniklerinden biridir. Literatürde bu yöntemin, araştırmacının veri toplama sürecine doğrudan katılımı sayesinde, katılımcıların sorulara yanıt verme oranının oldukça yüksek olduğuna dikkat çekilmektedir (Çepni, 2007; Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu yöntemde araştırmacı, katılımcının verdiği yanıtlara göre ek sorular yönelterek daha derinlemesine bilgiler elde edebilir, yanlış anlaşılmalarda durumunu soruları yeniden ya da farklı bir biçimde ifade edebilir. Bu esneklik, yalnızca katılımcının konuya ilişkin düşüncelerini değil, aynı zamanda bu düşüncelerin arkasındaki gerekçeleri de açığa çıkarmaya fırsat verir (White &

Gunstone, 1992). Ancak bu sürecin etkinliği, araştırmacı ile katılımcı arasındaki iletişim ve etkileşim kalitesine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu alışma kapsamında sahada görev yapan alanında uzman 3 Fizik, 2 Kimya, 2 Biyoloji ve 2 Fen Bilimleri ğretmeni ile yaklaşık yarım saate yakın yarı yapılandırılmış mülakat yapılarak veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler, Braun ve Clarke (2006) tarafından geliştirilen tematik analiz yöntemi esas alınarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda, veriler dikkatlice okunmuş olup tekrar eden anlamlı ifadeler belirlenmiş, bu ifadelerden yola çıkarak temalar, kategoriler ve kodlar oluşturulmuştur. Kodlama süreci sırasında öğretmenlerin söylemleriyle örnekler eşleştirilmiş ve elde edilen bulgular tablo haline getirilmiştir.

#### **1.4.2. Rehber Materyaldeki Etkinlikler**

Bu bölümde rehber materyalde bulunan her bir etkinlik ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

##### **2.4.2.1. İlgili Kontrol Listesi**

Kontrol listeleri, herhangi bir ürünün, performansın ya da davranışın belirlenen ölçütlerle hangi düzeyde örtüştüğünü belirlemek amacıyla kullanılan değerlendirme araçlarıdır (Demirtaşlı, 2014; Doğan, 2019). Bu listeler, hedeflenen niteliklere dair ayrıntılı bilgileri barındırmakta olup, incelenen durumun eksik yönlerini ortaya koymaya yardımcı olmaktadır (Yılmaz ve şad, 2022).

Araştırmacı, Kaymakçı (2018) ‘nın ‘‘Ortaokul Blsem ğrencilerine Yönelik Fen Eğilimi z Değerlendirme lğinin Geliştirilmesi, Fen ğrenmeye Yönelik Motivasyonların Tespiti’’ alışması öncelikle incelenmiş ve bu çalışmadaki maddelerden yararlanılarak Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönelik öğrencilerin ilgilerini belirlemeye yönelik olarak 99 ifadenin yer aldığı kontrol listesi oluşturulmuştur (Ek-2). Cmleri okuyan öğrencinin, cümlenin kendini ifade eden kısmını işaretleme istenmiştir. Kontrol listesi 5’li likert lğine göre yapılmıştır. 5’li likert lğinde ‘‘Hiç Katılmıyorum’’ 1 puan, ‘‘Katılmıyorum’’ 2 puan ‘‘Kararsızım’’ 3 puan ‘‘Katılıyorum’’ 4 puan ‘‘Tamamen Katılıyorum’’ 5 puan olarak değerlendirilerek Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönelik ifadeler kendi içinde

toplanarak rehber materyalin 1. Bölümüne ait öğrencinin üç alan için ayrı ayrı puan değeri hesaplanmış ve bulgular bölümünde grafik şeklinde sunulmuştur.

#### **2.4.2.2. Mühendislik Tasarım Süreci**

Mühendislik tasarım süreci; bir problemin tanımlanmasından başlayarak, çözüm üretmeye yönelik çeşitli fikirlerin geliştirilmesi, bu fikirlerin tasarıma dönüştürülmesi, tasarımın iyileştirilmesi ve son hâline ulaştırılarak belgelendirilmesine kadar uzanan çok aşamalı bir süreçtir (Moore & Richards, 2012). Bu süreç, bir probleme yönelik en uygun çözüm yollarını sistemli bir biçimde belirlemeye yardımcı olan kuramsal bir yapı sunmaktadır (Adıgüzel Ulutaş, Elmas, Karakaya ve Yılmaz, 2023).

STEM eğitim yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin mühendis bakış açısıyla hareket ederek karşılaştıkları problemlere yaratıcı ve uygulanabilir çözümler üretmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda, Mühendislik Tasarım Süreci (MTS); öğrencilerin öncelikle problemi tanımlamaları, problemle ilgili gerekli bilgileri edinmeleri, birden fazla çözüm önerisi geliştirmeleri, belirlenen kriterler ve mevcut kısıtlamalar doğrultusunda en uygun çözümü seçmeleri, bu çözümü test edebilmek için bir prototip oluşturmaları ve sürecin sonunda tüm adımları değerlendirmeleriyle tamamlanan sistematik bir yol haritası sunar (Adıgüzel Ulutaş, 2024).

Araştırmacı tarafından geliştirilen Rehber Materyalin 2. Bölümünü oluşturan Mühendislik Tasarım Süreci etkinliği Karakaya ve Yılmaz (2021), Adıgüzel Ulutaş (2024) çalışmalarından yararlanılarak geliştirilmiş ve değerlendirme rubriği hazırlanmıştır. Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarında belirlenen kazanımlara yönelik problem durumu içeren metin örnekleri öğrencilere verilerek metnin devamındaki yönerge adımlarına göre problem durumunu ifade etmesi ve çözüm önerilerini çizimleri ve modellemeleri istenmiştir (Ek-3). Öğrenci tarafından geliştirilen prototip 11 maddeden oluşan değerlendirme rubriğine (Ek-8) göre “Çok iyi” 5 puan, “İyi” 4 puan, “Orta” 3 puan, “Zayıf” 2 puan, “Çok zayıf” 1 puan olacak şekilde değerlendirilmiştir.

Böylelikle 2. Bölüm için Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarında öğrencinin üç alan için ayrı ayrı puan değeri hesaplanmış ve bulgular bölümünde grafik şeklinde

sunulmuştur.

#### **2.4.2.3. Bilişsel Süreç Becerileri**

Araştırmacı tarafından geliştirilen Rehber Materyalin 3. Bölümünü oluşturan Bilişsel süreç becerileri etkinliği Fizik, Kimya ve Biyoloji alanında kazanımlara yönelik metinler için Tübitak Genç Bilim platformundan (Okatan, 2020) yararlanarak alanında uzman eğitimcilerin görüşü alınarak hazırlanmıştır (Ek-4). Her üç alandan, kısa cevap doğru/yanlış ve çoktan seçmeli olarak üst düzey bilişsel süreç becerilerine yönelik sorular hazırlanmıştır. Kısa cevaplı sorunun cevabı 25 puan, 5 doğru /yanlış cümlesinin her biri 10 toplamda 50 puan ve çoktan seçmeli sorunun cevabı 25 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Böylelikle 3. Bölüm için Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarında öğrencinin üç alan için ayrı ayrı puan değeri hesaplanmış ve bulgular bölümünde grafik şeklinde sunulmuştur.

#### **2.4.2.4. Zihin Haritaları**

Modern anlamda zihin haritalarının kullanımı 1970'li yılların ortalarında yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu alandaki gelişmelerde, özellikle Tony Buzan'ın çalışmaları önemli katkılar sağlamıştır (Buzan & Buzan, 2002). Literatürde zihin haritası kavramı ile birlikte; bellek haritası, akıl haritası, beyin haritası, anlam haritası ve fikir haritası gibi benzer terimlerin de kullanıldığı görülmektedir (Maltepe ve Gültekin, 2017). Budd (2004) çalışmasında, zihin haritalarını bilgilerin belirli kategoriler aracılığıyla düzenlenmesine dayanan görsel yapılar olarak tanımlamaktadır. Bu yapılarda, merkezde yer alan ana konuya bağlı olarak ana temalar çevreye doğru dallanarak hiyerarşik bir şekilde düzenlenir; böylece genel bir yapıdan daha ayrıntılı bilgilere geçiş sağlanır. Zihin haritaları, kullanıcıya belirli bir kavramı merkez alarak düşüncelerini yapılandırma ve ilişkisel olarak düzenleme imkânı sunar. Bu diyagramlar, grafiksel bir düzen içinde bir konuya ilişkin kavramları, anahtar sözcükleri, görevleri veya alt başlıkları görsel olarak temsil eder. Bu sayede bilgiler daha organize, renkli ve akılda kalıcı bir biçimde sunulabilir (Mindmapping, 2021). Araştırmacı tarafından geliştirilen Rehber Materyalin 4. Bölümünde Zihin haritası etkinliği Evrekli ve Balım (2010) çalışmasından yararlanarak hazırlanmıştır. Fizik Kimya ve Biyoloji alanlarına yönelik araştırmacı tarafından hikayeleştirilmiş metin

öğrencilere sunulmuştur (Ek-5). Metin içinde geçen kavramları örnek zihin haritası doğrultusunda olduğu gibi zihin haritalarına dönüştürmeleri istenmiştir. Metin içinde geçen tüm kavramları doğru şekilde ilişkilendiren öğrencilere 100 tam puan her kavrama 10 puan olacak şekilde puanlama yapılmıştır.

Böylelikle 4. Bölüm için Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarında öğrencinin üç alan için ayrı ayrı puan değeri hesaplanmış ve bulgular bölümünde grafik şeklinde sunulmuştur.

#### **2.4.2.5. Sınıf İçi Deneysel ve Modelleme**

Fen ve teknoloji derslerinin deneyler aracılığıyla işlenmesi, öğrencilerin hem bilgi düzeylerinin artmasına hem de çeşitli beceriler kazanmalarına önemli katkılar sağlamaktadır (Gezer ve Köse, 1999; Hodson, 1990; Lunetta, 1998; Tamir, 1991; Temiz ve Kanlı, 2005). Bu sürecin etkili şekilde yürütülmesinde ise öğretmenler kilit rol oynamaktadır (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994). Yaparak öğrenme, öğrencilerin basit araçlar yardımıyla nesnelerle doğrudan etkileşime girmesi ve bu süreçte aktif katılım göstererek eğitsel bir deneyim gerçekleştirmesi olarak tanımlanabilir (Tobin, 1990). Öğretim sürecine basit ve ulaşılabilir materyallerle entegre edilen deneyler, öğrenme ortamını yalnızca zenginleştirmekle kalmamakta, aynı zamanda öğrencilerin derse karşı tutumlarını da olumlu yönde etkilemektedir. Deney temelli öğrenme ortamlarında öğrenciler, bilgiye doğrudan temas ederek yani yaparak ve yaşayarak öğrenirler; bu da öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmaktadır. Dersin daha ilgi çekici ve eğlenceli hâle gelmesiyle, akademik başarı düzeyi düşük ya da derse ilgisiz öğrenciler dahi öğrenme sürecine katılım göstermeye başlamaktadır. Bilimsel kavramların öğrenciler tarafından bireysel olarak keşfedilmesi, bilgilerin pasif dinleme yerine aktif deneyim yoluyla edinilmesini sağlar ve bu öğrenme daha kalıcı hâle gelir. Basit materyallerle gerçekleştirilen deneylerde, günlük yaşamdan tanıdık ve düşük maliyetli araç-gereçlerin kullanılması, tüm öğrencilere sosyoekonomik durumdan bağımsız olarak eşit öğrenme fırsatları sunar. Bu sayede öğrenciler, ezberci yaklaşımlar yerine, kendi gözlemlerine ve deneyimlerine dayalı olarak bilgi yapılandırmaya başlar; olaylar arasında neden-sonuç ilişkileri kurarak bilimsel düşünme becerileri geliştirirler. Ayrıca, bu tür uygulamaların öğrencilerin laboratuvar araçlarını kullanma, deney sonuçlarını grafiklere aktarma ve bu grafiklerden

çıkarımlar yapma gibi becerilerini de geliştirdiği görülmektedir (Hardal ve Eryılmaz, 2004; Uzal, Erdem, Önen ve Gürdal, 2010).

Araştırmacı tarafından geliştirilen Rehber Materyalin 5. Bölümünde Sınıf içi deneysel ve modelleme etkinliği çalışmaları Tübitak Bilim Genç platformu (Okatan, 2020) ve 10.sınıf Kimya ders müfredatı içeriğinden yararlanarak hazırlanmıştır (MEB, 2024 b), (Ek-6). Fizik alanında suyun kaldırma kuvvetine, Kimya alanında kütlelin korunumuna yönelik deneysel çalışma, Biyoloji alanında ise hücrenin yapısı modelleme çalışması sınıf ortamında bulunan bilgisayarlarda öğrenciler tarafından yapılan araştırmalar ile gerçekleştirilmiştir.

Alan öğretmenleri ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar neticesinde elde edilen veriler ışığında öğrencilerde beklenen laboratuvar becerilerinin yine alanında uzman eğitimcilerle görüşülerek hazırlanan sınıf gözlem formunun (Ek-8) araştırmacı tarafından etkinlik sırasında doldurulmasıyla öğrencilerin bu bölümdeki puanı elde edilmiştir. 15 gözlem ifadesinden oluşan değerlendirme formu 5’li lilert tipine göre hazırlanmıştır. Gözlenen becerinin var olmasına göre “Çok iyi” 5 puan, “İyi” 4 puan, “orta” 3 puan, “Zayıf” 2 puan, “Çok zayıf” 1 puan olacak şekilde değerlendirilmiştir.

Böylelikle 5. Bölüm için Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarında öğrencinin üç alan için ayrı ayrı puan değeri hesaplanmış ve bulgular bölümünde grafik şeklinde sunulmuştur.

#### **2.4.2.6. Zekâ Oyunları (Resfebe)**

Zekâ, genel olarak bireyin algılarını kullanarak somut ve soyut düşünme, akıl yürütme gibi zihinsel süreçleri gerçekleştirebilme ve bu süreçleri belirli bir amaca yönelik olarak kullanabilme kapasitesi şeklinde tanımlanmaktadır (Devecioğlu ve Karadağ, 2016). Bu bağlamda zekâ oyunları ise bireylerin zihinsel potansiyellerini fark etmelerine ve bu potansiyeli geliştirmelerine katkı sağlayan araçlar olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu oyunlar, öğrencilerin problem karşısında farklı ve yaratıcı çözüm yolları geliştirmelerini, doğru ve hızlı kararlar almalarını, sistematik düşünme becerisi kazanmalarını ve aynı zamanda bireysel ya da grup içinde rekabet ortamında çalışma alışkanlığı edinmelerini desteklemektedir (TTKB, 2013).

Zekâ oyunları genellikle üç aşamalı bir yapı içerisinde ele alınmaktadır. Birinci basamak, yani başlangıç düzeyi, öğrencilerin oyunların temel kurallarını öğrenmelerini, temel becerileri kazanmalarını ve giriş seviyesindeki oyunları oynamalarını hedefler. İkinci basamak olan orta düzey, mantıksal çıkarım yapabilme, bulmacalarda stratejik başlangıç noktaları belirleme ve temel stratejileri uygulama becerilerinin geliştirilmesini amaçlar. Bu düzeyde orta seviye oyunların oynanması ve bulmacaların çözülmesi teşvik edilir. Üçüncü basamak ise ileri düzey olarak adlandırılmakta ve yaratıcı düşünme, analiz yapma, özgün stratejiler üretme, değerlendirme ve genelleme gibi üst düzey bilişsel becerileri kapsamaktadır. Bu aşamada öğrencilerin karmaşık oyunlarla karşılaşmaları, çeşitli çözüm yolları geliştirmeleri ve başkalarının deneyimlerinden faydalanmaları beklenmektedir (TTKB, 2013).

Bireyin akıl yürütme becerisi, mantık kullanımı, bilişsel kapasitesi ve yaratıcı düşünme yetisi yaşam boyunca geliştirilebilecek özelliklerdir. Ancak bu yetkinliklerin gelişimi, özellikle erken yaşlarda daha hızlı ve etkili bir biçimde gerçekleşebilmektedir (TTKB, 2013). Bu nedenle son yıllarda çocukların zihinsel becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli etkinlik ve uygulamalara olan ilgi artmıştır. Bu uygulamalardan biri de “resfebe”dir. Resfebe, temelde görsel ipuçlarıyla oluşturulan kelime bulmacalarıdır.

Her ne kadar çözüm sürecinde temel düzeyde mantık yürütme ve hayal gücü ön planda olsa da çözüm için kapsamlı bir matematik bilgisine veya geniş bir genel kültür donanımına ihtiyaç duyulmaz. Çoğunlukla birkaç harf ya da görselin bir araya getirilmesiyle oluşturulan bu bulmacalarda hem resimlerin hem de harflerin biçimsel özellikleri (örneğin yön, konum, renk ve büyüklük) anlam üretmede önemli rol oynar (Yurteri ve Mertol, 2018). Nitelikli bir resfebe etkinliğinde, görsel unsurlar ve harfler dikkatle bir araya getirilerek kelime veya kelime grupları türetilir; bu süreçte matematiksel düşünme becerileri de dolaylı olarak desteklenmiş olur (Yurteri ve Mertol, 2018).

Araştırmacı tarafından geliştirilen Rehber Materyalin 6. Bölümünde Resfebe Zekâ Oyunu etkinliği Kuruoğlu (2023) ve Özpınar (2020) çalışmalarından yararlanarak hazırlanmıştır. Fizik Kimya ve Biyoloji alanlarının da BİLSEM BYF programında ve ortaokul Fen Bilimleri müfredat konularında yer alan kavramlar resfebe kartlarına dönüştürülmüştür. Her alandan 10 olmak üzere toplamda 30 kart

hazırlanmıştır (Ek-7). Bilinen her kavram kartı 10 puan olarak değerlendirilmiştir. Böylelikle 6. Bölüm için Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarında öğrencinin üç alan için ayrı ayrı puan değeri hesaplanmış ve bulgular bölümünde grafik şeklinde sunulmuştur.

Geliştirilen rehber materyaldeki bu altı bölümden her bir öğrencinin toplam puanları da bulgular bölümünde grafikler halinde sunulmuştur. Sonrasında toplamında en yüksek puan aldığı alana (Fizik, Kimya, Biyoloji) öğrenci yönlendirilmesi gerçekleştirilmiştir (örnek hesaplama için: Ek-9).

## 2.5. Etkinliklerin Geliştirilme Süreci

Araştırmada kullanılacak rehber materyalin geliştirilmesinde Tablo 6'daki aşamalar izlenmiştir:

**Tablo 6.** Etkinliklerin geliştirilme süreci

| Aşama No | Yapılan İşlem                                                               | Açıklama / İçerik                                                                                                  | Tarih / Dönem           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1        | Konuyla ilgili literatür taramasının yapılması                              | Alanyazında Bilsem öğrencilerini örneklem ve Bilsemlede uygulanan programları konu alan kaynak araştırması yapıldı | 2023 Güz Dönemi         |
| 2        | BİLSEM Fen Bilimleri Çerçeve Programından kazanım ve konuların belirlenmesi | 2023-2024 öğretim yılı çerçeve programı incelenerek uygun kazanım ve konular seçildi                               | 2023 Güz Dönemi         |
| 3        | Kazanımlara uygun etkinliklerin geliştirilmesi                              | Belirlenen kazanımlara göre etkinlik taslakları oluşturuldu, yapılandırılmış etkinlik planları hazırlandı          | 2023-2024 Güz Dönemi    |
| 4        | Etkinliklerin pilot uygulamasının yapılması                                 | Geliştirilen etkinlikler küçük bir öğrenci grubuyla denenerek uygulamaya dair geri bildirimler alındı              | 2024 Bahar Dönemi       |
| 5        | Etkinliklerin esas uygulamasının yapılması                                  | Pilot uygulamadan elde edilen verilerle düzenlenen etkinlikler geniş öğrenci grubuna uygulandı                     | 2024 Bahar Dönemi       |
| 6        | Uygulama sonucu değerlendirme                                               | Uygulama süreci veri toplama araçlarından elde edilen bulguları analiz edilerek genel değerlendirme yapıldı        | 2024 Bahar – Yaz Dönemi |

### 2.5.1. Literatür Taramasının Yapılması

Rehber materyal geliştirme sürecinde ilk olarak örnekleme Bilsem öğrencilerini olan, BİLSEM’lerde uygulanan programları konu alan, etkinlik geliştirmeye yönelik çalışmalar literatürde amaç, yöntem, bulgular ve geliştirilen materyaller yönünden incelenmiştir.

### 2.5.2. Etkinliklerin Geliştirilmesi

İlk aşamada BİLSEM BYF çerçeve programında yer alan Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönelik olarak etkinlik geliştirilecek kazanımlar belirlenmiştir (MEB, 2021). Bu kazanımlar ve etkinlikler Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7. Kazanımlar ve etkinlikler**

|         | Etkinlik Adı                     | KAZANIMLAR                                                                                                                                      |                                                                                                                        |                                                                                                 |
|---------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                  | FİZİK                                                                                                                                           | KİMYA                                                                                                                  | BİYOLOJİ                                                                                        |
| 1.BÖLÜM | İlgi Kontrol Listesi             | 2021 BİLSEM çerçeve BYF programı doğrultusunda Fizik konu ve kazanımlarına yönelik ifadeler.                                                    | 2021 BİLSEM çerçeve BYF programı doğrultusunda Kimya konu ve kazanımlarına yönelik ifadeler.                           | 2021 BİLSEM çerçeve BYF programı doğrultusunda Biyoloji konu ve kazanımlarına yönelik ifadeler. |
| 2.BÖLÜM | Mühendislik Tasarım Süreci Ödevi | Kaldırma kuvvetini kullanarak bir probleme çözüm üretir.                                                                                        | Yenilenebilir enerjiyi kullanarak bir probleme çözüm üretir.                                                           | Bir popülasyonun varlığını desteklemek için çözümler önerir.                                    |
| 3.BÖLÜM | Bilişsel Beceri Soruları         | Kaldırma kuvveti kavramını açıklar. Kaldırma kuvvetine etki eden faktörleri test eder. Kaldırma kuvvetini kullanarak bir probleme çözüm üretir. | Farklı kimyasal olaylara örnekler verir.                                                                               | İnsan vücudundaki farklı sistemlerin yapı ve işlevini açıklar.                                  |
| 4.BÖLÜM | Zihin Haritası                   | Basıncı açıklar.                                                                                                                                | Farklı atom modellerini karşılaştıran bir rapor hazırlar. Atom altı parçacıkları özellikleri bakımından karşılaştırır. | İnsan vücudundaki farklı sistemlerin yapı ve işlevini açıklar.                                  |

**Tablo 7 (Devamı). Kazanımlar ve etkinlikler**

|         |                    |                                                                                                                                                 |                                                             |                                                                |
|---------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 5.BÖLÜM | Sınıf İçi Uygulama | Kaldırma kuvveti kavramını açıklar. Kaldırma kuvvetine etki eden faktörleri test eder. Kaldırma kuvvetini kullanarak bir probleme çözüm üretir. | Kimyasal değişimin maddelere olan etkisini test eder.       | Hücrenin yapısını ve işlevlerini açıklar.                      |
| 6.BÖLÜM | Resfebe Oyunu      | Ortaokul Fizik kavramlarından oluşturulmuş resfebe kartları                                                                                     | Ortaokul kimya kavramlarından oluşturulmuş resfebe kartları | Ortaokul biyoloji kavramlarından oluşturulmuş resfebe kartları |

Daha sonra Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönelik üstün yetenekli öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini gözlemlemeye olanak sağlayacak farklı nitelik ve özellikte 6. bölümden oluşan rehber materyal geliştirilmiştir. Rehber materyalde;

1. bölüm öğrencilerin ilgi alanlarını tutumlarını belirlemeye yönelik olarak her bir alan için 33 toplamda 99 cümleden oluşan ilgi kontrol listesi,

2. bölüm üstün yetenekli öğrencilerin okuduğu metinden problem durumunu tespit etmeye bu problem durumunu çözmeye yönelik bir prototip çizimi ve yapımı sürecini içeren mühendislik tasarım süreci etkinliği,

3. bölüm üstün yetenekli öğrencilerin bilişsel süreç becerilerini belirlemeye yönelik olarak okuduğu metinden cevaplayabileceği kısa yanıt D/Y ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan sorular,

4. bölüm üstün yetenekli öğrencilerin okuduğu metinden elde ettiği verilerle, düşünceleri ve bilgileri gruplandırmada kullanılan bir teknik olan zihin haritası etkinliği,

5. bölüm üstün yetenekli öğrencilerin el becerileri laboratuvar becerileri deneysel çalışmalarda neden sonuç ilişkisi kurabilme yorum yapabilme becerilerini gözleme olasılığı veren sınıf içi deneysel/model oluşturma etkinliği,

6. bölüm ortaokul fen bilimleri ders müfredatında (MEB, 2018) yer alan Fizik, Kimya ve Biyoloji kavramlarından oluşan resfebe kartlarının çözülmesi oyun etkinliği olarak planlanmıştır.

Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarının her birinden birbirine denk olmasına dikkat edilerek altışar toplamda on sekiz etkinlik geliştirilerek rehber materyal oluşturulmuştur. Geliştirilen etkinliklerin tamamı Ekler kısmında verilmiştir.

### 2.5.3. Etkinliklerin Pilot Uygulamasının Yapılması

Geliştirilen rehber materyalin pilot ve esas uygulaması yapılmadan önce gerekli olan etik beyan izni Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi etik kurulundan uygulama için gerekli olan resmi izin Trabzon il milli eğitim müdürlüğünden alınmıştır (Ek 1). Geliştirilen rehber materyalin pilot uygulaması Trabzon ilinde yer alan Bilim ve Sanat Merkezlerinden birinde öğrenim gören ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan iki BYF öğrencisi ile yapılmıştır. Pilot uygulama sürecinde her etkinliğin öncesinde gerekli yönlendirmeler yapılmıştır. Dördüncü ve altıncı bölümlerde etkinliğe dair örnek çalışmalar etkinliklerin daha iyi anlaşılabilmesi için rehber materyale eklenmiştir. İki öğrenci ile yapılan pilot uygulama sonunda rehber materyalde gerekli değişiklik ve düzeltmeler yapılarak rehber materyale son şekli verilmiştir (Ek 2,3,4,5,6,7). Pilot uygulama sonucunda;

- ✓ İlgi kontrol listesi Fizik, Kimya, Biyoloji olarak ayrı ayrı değil, öğrencinin alana yönelik cümleleri ayırt etmesi sonucunda tüm ilgi kontrol listesi karışık bir şekilde listelenmesi,
- ✓ Anlaşılmayan cümleler yeniden düzenlenmesi,
- ✓ Görsellerin eklenmesi değişiklikleri yapılmıştır.

### 2.5.4. Etkinliklerin Esas Uygulamasının Yapılması

Geliştirilen rehber materyalin esas uygulaması, Trabzon ilinde yer alan Bilim Sanat Merkezlerden birinde öğrenim gören ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan 14 BYF öğrencisi ile 40 saatlik bir uygulama ile gerçekleştirilmiştir. Ancak rehber materyal değerlendirmesi uygulamaya katılan ve uygulama sonucunda alana giden 7 öğrenci için yapılmıştır.

#### 2.5.4.1. Uygulama Süreci

Rehber materyalin;

1. Bölümü olan ilgi kontrol listesi araştırmacı tarafından nasıl işaretleme yapılacağının anlatılmasının ardından on dört katılımcı tarafından bireysel olarak 3 ders saati süresince uygulanmıştır.

2. Bölüm olan mühendislik tasarım süreci etkinliği problem metninin okunması ve konuya yönelik araştırma için 2 ders saati verilmiştir. Prototipin yapılması gerekli

malzemelerin temin edilmesi için bir sonraki haftaya olan ders saatine bırakılmıştır. Gerekli malzemelerin temin edilmesi ardından 10 ders saatinde planlanan modeller üç alan içinde tasarlanmıştır. Toplamda 12 ders saatinde 2. Bölüm tamamlanmıştır.

3. Bölüm olan bilişsel süreç becerilerini değerlendirmeye yönelik etkinlik on dört katılımcı tarafından her alan için 2 ders saati üç alan için toplamda 6 ders saati süresinde tamamlanmıştır.

4. Bölüm olan zihin haritası etkinliği örnek metnin araştırmacı tarafından okunarak anlatılmasının ardından her alan için 2 ders saati toplamda 6 saati süresinde tamamlanmıştır.

5. Bölüm olan sınıf içi deneysel ve modelleme etkinlikleri isteğe bağlı olarak 2 kişilik grup veya bireysel çalışma olarak, üç alan için toplamda 10 ders saati süresinde tamamlanmıştır.

6. Bölüm olan resfebe kartı oyun uygulaması tek alan için 1 ders saati üç alan için toplamda 3 ders saati süresinde tamamlanmıştır.

6 bölümden oluşan etkinlikler toplamda 40 ders saati süresinde tamamlanmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmanın temel amacı, Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) bünyesinde uygulanan “Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme” (BYF) programına devam eden öğrencilerin, bir sonraki aşama olan “Özel Yetenekleri Geliştirme” (ÖYG) programında Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönlendirilme süreçlerinde kullanılmak üzere bir rehber materyal geliştirmek ve bu materyalin uygulanabilirliğini değerlendirmektir. Materyal toplam altı bölümden oluşmakta ve her bölüm, farklı bir ölçme tekniği ve bilişsel düzey hedefi ile öğrencilerin ilgili alana yönelik eğilimlerini analiz etmeye imkân tanımaktadır. Rehber materyalin ilk basamağını, öğrencilerin alanlara yönelik tutum ve ilgilerini belirlemeye yönelik 99 maddelik ‘İlgi Kontrol Listeleri’ oluşturmaktadır. Bu bölümde öğrenciler kendi eğilimlerini doğrudan ifade etme fırsatı bulmuşlardır. İkinci bölüm olan Mühendislik Tasarım Süreci etkinliği ise, problem çözme ve yaratıcı ürün geliştirme becerilerini fen disiplinleri bağlamında ortaya koymayı hedeflemiştir. Üçüncü bölümde yer alan Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliği, öğrencilerin fen okuryazarlığı, kavramsal anlama ve mantıksal çıkarım yapma düzeylerini değerlendirmiştir. Dördüncü bölüm olan Zihin Haritası etkinliği ile öğrencilerin metin üzerinden kavramlar arası ilişki kurma ve içerik bütünlüğü oluşturma yetkinlikleri ölçülmüştür. Beşinci bölüm, Sınıf İçi Deneysel ve Modelleme Etkinliklerinden oluşmakta olup, öğrencilerin laboratuvar tabanlı gözlem yapma, analiz etme ve deneysel sonuçları yorumlama becerilerine odaklanmıştır. Son olarak altıncı bölüm olan Resfebe Kartı uygulaması, öğrencilerin kavram bilgisi, görsel algı, çağrışım gücü ve fen kavramlarını yaratıcı yollarla hatırlama düzeylerini ortaya çıkarmaya çalışmaktadır.

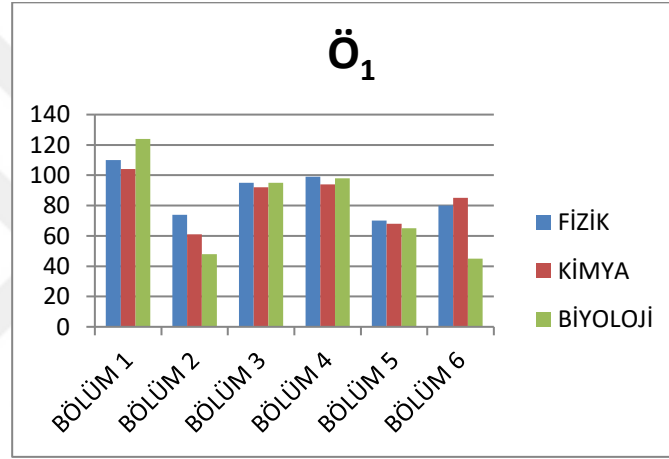
Araştırma kapsamında toplanan veriler, her öğrenci için Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönelik toplam puanları grafiksel olarak sunmakta ve bu grafikler üzerinden öğrencilerin baskın olduğu fen alanı belirlenmektedir. Öğrencilerin bireysel yönelimlerini ortaya koymak amacıyla hazırlanan tablolar, yalnızca puanların karşılaştırılmasını değil, aynı zamanda öğrencinin materyalin hangi bölümünde hangi alanda daha güçlü bir performans gösterdiğini de ortaya koymaktadır. Bu durum, yönlendirme kararlarının kişiselleştirilmesine ve alan önerilerinin daha isabetli yapılmasına katkı sağlamaktadır. Çalışmaya katılan ve yönlendirilen alana giden 7

öğrencinin her bir alt bölümden aldığı puanlarla ilgili grafikler her bir öğrenci için ayrı ayrı sunulmuştur. Ayrıca öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgular ayrı bir başlık altında sunulmuştur.

### 3.1. Çalışmaya Katılan ve İlgili Alana Yönlendirilmiş Öğrencilerden Elde Edilen Bulgular

#### 3.1.1. Ö<sub>1</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı

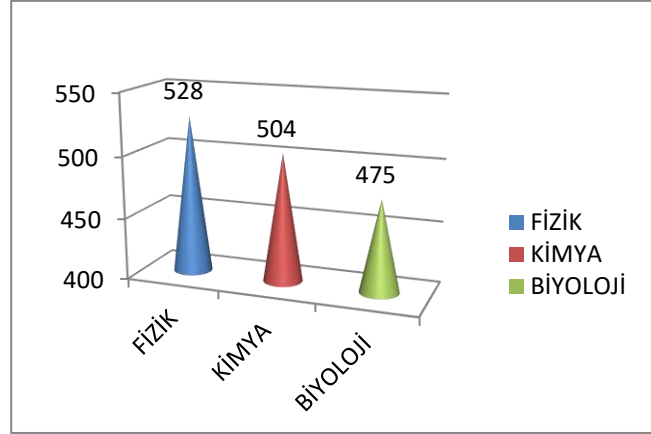
Ö<sub>1</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar Şekil 2 de sunulmuştur.



Şekil 2. Ö<sub>1</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar

Ö<sub>1</sub> öğrencisi ilk bölüm olan İlgi Kontrol Listesi'nde öğrenci Fizik alanından 110, Kimya'dan 104 ve Biyoloji'den 124 puan almıştır. İkinci bölüm olan Mühendislik Tasarım Etkinliği'nde Fizik 74, Kimya 61, Biyoloji 48 puanla sonuçlanmıştır. Üçüncü bölümdeki Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliği'nde Fizik 95, Kimya 92, Biyoloji 95 puan almıştır. Dördüncü bölümdeki Zihin Haritası Etkinliği'nde Fizik 99, Kimya 94, Biyoloji 98 puan elde edilmiştir. Beşinci bölüm olan DeneySEL/Model Etkinliği sonuçlarında Fizik 70, Kimya 68, Biyoloji 65 olarak belirlenmiştir. Son olarak altıncı bölüm olan Resfebe Kartı uygulamasında ise Fizik 80, Kimya 85 ve Biyoloji 45 puan almıştır.

Ö<sub>1</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları Şekil 3'te sunulmuştur.

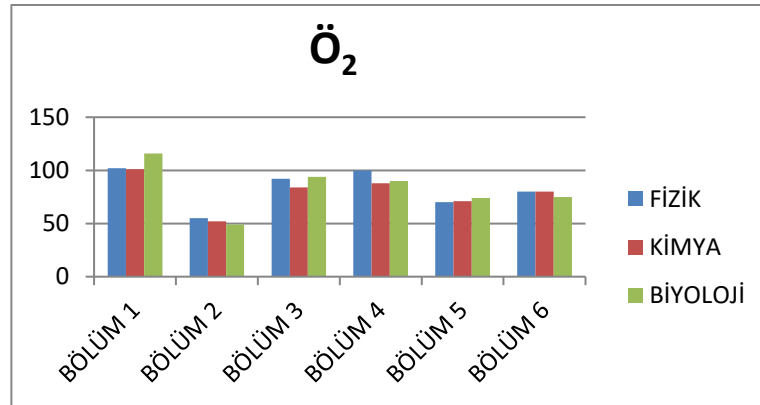


**Şekil 3.** Ö1 öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları

Puanların toplamına bakıldığında (Şekil 3), Ö<sub>1</sub> öğrencisi Fizik alanında 528, Kimya alanında 504 ve Biyoloji alanında 475 puan almıştır. Bu durum, öğrencinin özellikle Fizik alanında diğer alanlara kıyasla daha yüksek bir performans sergilediğini göstermektedir. Kimya alanı ikinci sırada yer alırken, Biyoloji alanındaki puanların diğer alanlara göre daha düşük seviyede kaldığı görülmektedir.

### 3.1.2. Ö<sub>2</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı

Ö<sub>2</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar Şekil 4. te sunulmuştur.

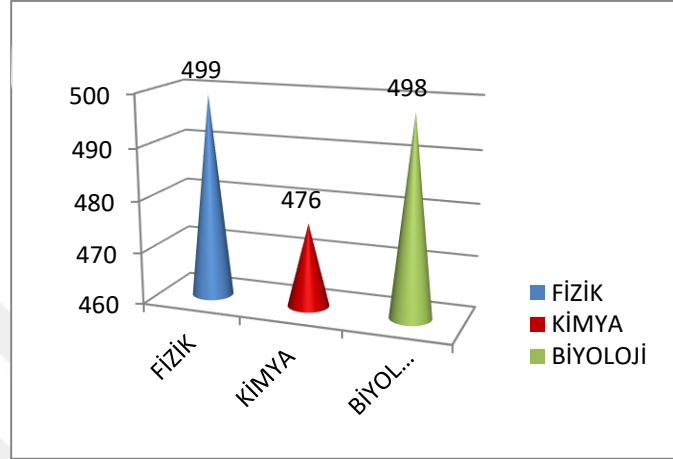


**Şekil 4.** Ö<sub>2</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar

Şekil 4 incelendiğinde ilk bölüm olan İlgi Kontrol Listesi'nde öğrenci Fizikten 102, Kimyadan 101, Biyolojiden ise 116 puan almıştır. İkinci bölüm olan Mühendislik Tasarım Etkinliğinde Fizik 55, Kimya 52, Biyoloji 49 puan aldığı görülmektedir. Üçüncü bölümdeki Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliğinde Fizik 92, Kimya 84, Biyoloji 94 puan alınmıştır. Dördüncü bölüm olan Zihin Haritası Etkinliğinde Fizik 100, Kimya 88, Biyoloji 90 puan elde edilmiştir. Beşinci bölümdeki DeneySEL/Model Etkinliğinde

Fizik 70, Kimya 71, Biyoloji 74 puan; son bölüm olan Resfebe Kartı Uygulamasında ise Fizik 80, Kimya 80, Biyoloji 75 puan alınmıştır.

Ö<sub>2</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları Şekil 5'te sunulmuştur.

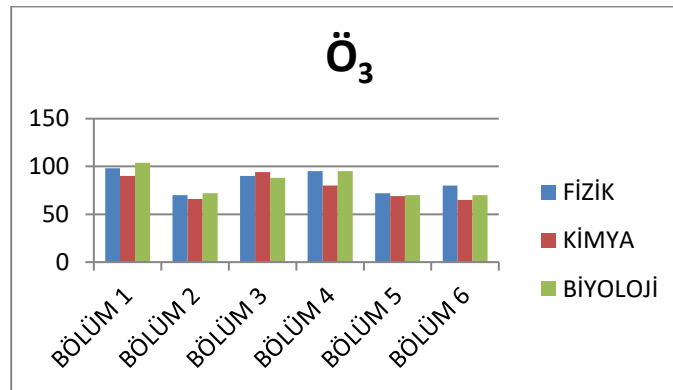


Şekil 5. Ö<sub>2</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları

Toplam puanlara bakıldığında (Şekil 5) Ö<sub>2</sub> öğrencisi Fizik alanında 499, Biyoloji alanında 498 ve Kimya alanında 476 puan almıştır. Bu veriler, öğrencinin Fizik ve Biyoloji alanlarında birbirine çok yakın düzeyde yüksek bir performans gösterdiğini, Kimya alanındaki puanlarının ise nispeten daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

### 3.1.3. Ö<sub>3</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı

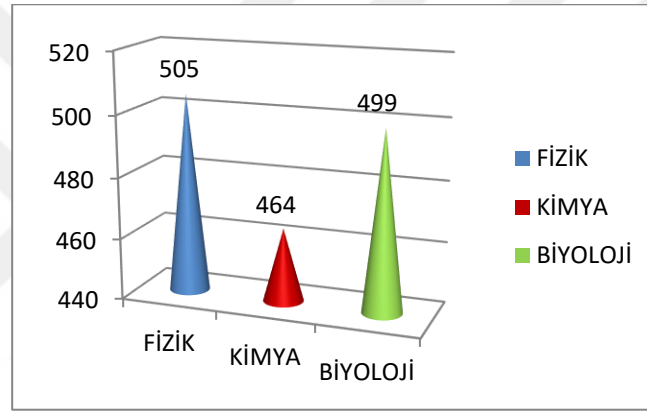
Ö<sub>3</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar Şekil 6 da sunulmuştur.



Şekil 6. Ö<sub>3</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar

Ö3 öğrencisi ilk bölüm olan İlgi Kontrol Listesi'nden öğrenci Fizikten 98, Kimya'dan 90, Biyolojiden 104 puan almıştır. İkinci bölüm olan Mühendislik Tasarım Etkinliğinde Fizik 70, Kimya 66, Biyoloji 72 puanla sonuçlanmıştır. Üçüncü bölümdeki Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliğinde Fizik 90, Kimya 94, Biyoloji 88 puan alınmıştır. Dördüncü bölümdeki Zihin Haritası Etkinliğinde Fizik 95, Kimya 80, Biyoloji 95 puan elde edilmiştir. Beşinci bölüm olan Deneysel/Model Etkinliğinde Fizik 72, Kimya 69, Biyoloji 70 puan alınmış; son bölüm olan Resfebe Kartı Uygulamasında ise Fizik 80, Kimya 65 ve Biyoloji 70 puanla tamamlanmıştır.

Ö3 öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları Şekil 7'de sunulmuştur.

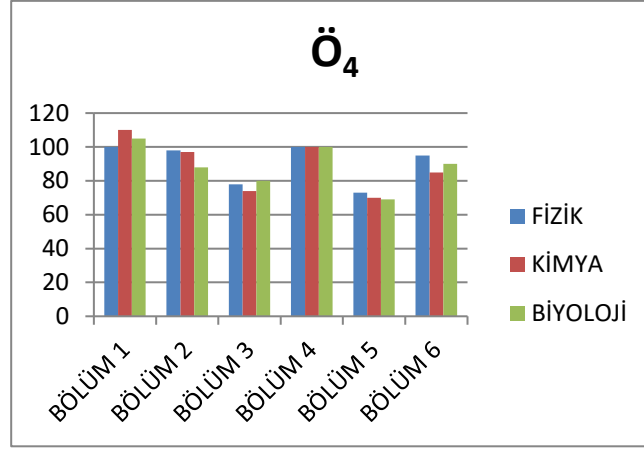


**Şekil 7.** Ö3 öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları

Tüm bölümlerden elde edilen toplam puanlara göre Ö3 öğrencisi Fizik alanında 505, Biyoloji alanında 499 ve Kimya alanında 464 puan almıştır (Şekil 7). Bu sonuçlar, öğrencinin özellikle Fizik ve Biyoloji alanlarında dengeli ve yüksek düzeyde başarı gösterdiğini; Kimya alanında ise görece olarak daha düşük performans sergilediğini ortaya koymaktadır (Şekil 6).

#### **3.1.4. Ö4 Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı**

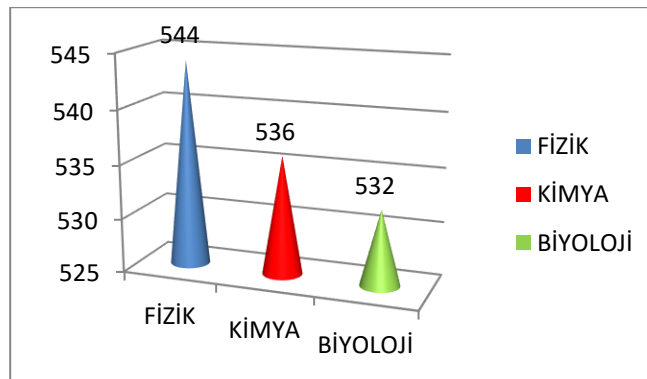
Ö4 öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar Şekil 8 de sunulmuştur.



**Şekil 8.** Ö<sub>4</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar

Ö<sub>4</sub> öğrencisi Birinci bölüm olan İlgi Kontrol Listesi'nde Fizik 100, Kimya 110, Biyoloji 105 puan almıştır. İkinci bölüm olan Mühendislik Tasarım Etkinliğinde Fizik 98, Kimya 97, Biyoloji 88 puanla sonuçlanmıştır. Üçüncü bölüm olan Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliğinde Fizik 78, Kimya 74, Biyoloji 80 puan alınmıştır. Dördüncü bölüm olan Zihin Haritası Etkinliğinde Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarının tamamında 100 puan alınmış ve tam başarı sağlanmıştır. Beşinci bölümde Fizik 73, Kimya 70, Biyoloji 69; altıncı bölüm olan Resfebe Kartı Uygulamasında ise Fizik 95 Kimya 85, Biyoloji 90 puan alınmıştır.

Ö<sub>4</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları Şekil 9'da sunulmuştur.



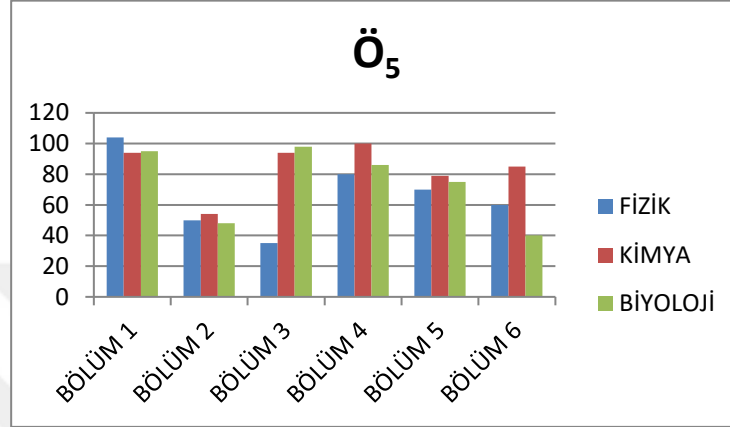
**Şekil 9.** Ö<sub>4</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları

Tüm bölümlerdeki bu sonuçların toplamına göre, Ö<sub>4</sub> öğrencisi Fizik alanında 544, Kimya alanında 536 ve Biyoloji alanında 532 puan elde etmiştir (Şekil 9). Bu durum, öğrencinin tüm fen alanlarında yüksek başarı gösterdiğini ancak özellikle Fizik

alanında diğerlerine göre bir miktar daha baskın olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 8).

### 3. 1.5. Ö<sub>5</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı

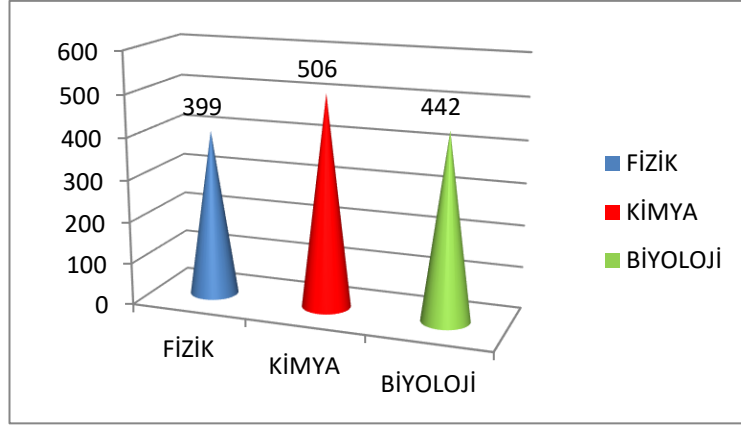
Ö<sub>5</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar Şekil 10’da sunulmuştur.



Şekil 10. Ö<sub>5</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar

Ö<sub>5</sub> öğrencisi İlgi Kontrol Listesi'nde öğrenci Fizikten 104, Kimya'dan 94, Biyolojiden 95 puan almıştır. Mühendislik Tasarım Etkinliğinde Fizik 50, Kimya 54, Biyoloji 48 puanla sonuçlanmıştır. Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliğinde Fizik 35, Kimya 94, Biyoloji 98 puan alınmıştır. Zihin Haritası Etkinliğinde Fizik 80, Kimya 100, Biyoloji 86 puan elde edilmiştir. DeneySEL/Model Etkinliğinde Fizik 70, Kimya 79, Biyoloji 75; Resfebe Kartı Uygulamasında ise Fizik 60, Kimya 85, Biyoloji 40 puan almıştır.

Ö<sub>5</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları Şekil 11’de sunulmuştur.

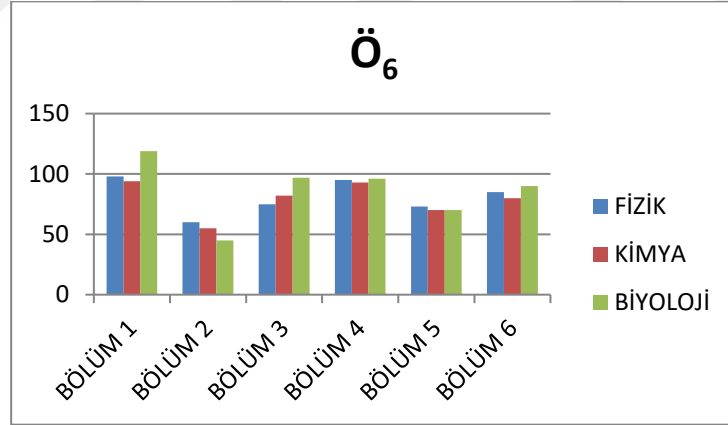


**Şekil 11.** Ö<sub>5</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları

Ö<sub>5</sub> öğrencisinin toplam puanı Fizik alanında 399, Kimya alanında 506, Biyoloji alanında ise 442 olarak hesaplanmıştır (Şekil 11). Görüldüğü üzere, Kimya alanındaki puanlar belirgin biçimde diğer iki alandan yüksektir (Şekil 10).

### 3.1.6. Ö<sub>6</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı

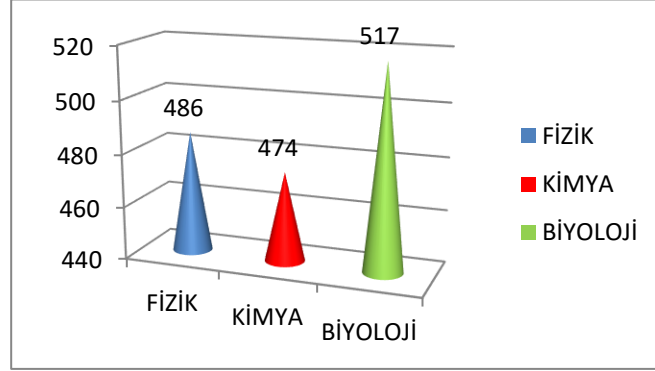
Ö<sub>6</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar Şekil 12’de sunulmuştur.



**Şekil 12.** Ö<sub>6</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar

Ö<sub>6</sub> öğrencisi İlgi Kontrol Listesi’nde Fizik 98, Kimya 94, Biyoloji 119 puan almıştır. Mühendislik Tasarım Etkinliğinde Fizik 60, Kimya 55, Biyoloji 45 puan; Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliğinde Fizik 75, Kimya 82, Biyoloji 97 puan alınmıştır. Dördüncü bölüm olan Zihin Haritası Etkinliğinde Fizik 95, Kimya 93, Biyoloji 96; Beşinci bölüm olan Deneysel/Model Etkinliğinde Fizik 73, Kimya 70, Biyoloji 70; altıncı bölüm olan Resfebe Kartı Uygulamasında ise Fizik 85, Kimya 80, Biyoloji 90 puan elde edilmiştir.

Ö<sub>6</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları Şekil 13'te sunulmuştur.

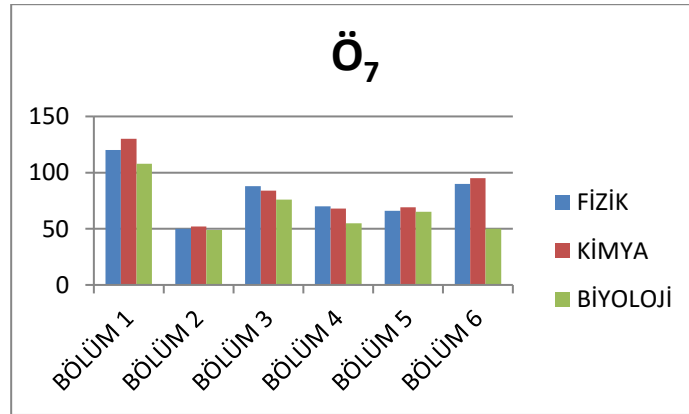


**Şekil 13.** Ö<sub>6</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları

Altı bölümden gelen bu verilerin toplamına göre Ö<sub>6</sub> öğrencisi Fizik alanında 486, Kimya alanında 474 ve Biyoloji alanında 517 puan almıştır (Şekil 13). Bu veriler, öğrencinin özellikle Biyoloji alanında daha yüksek ve dengeli bir başarı gösterdiğini, bunu Fizik ve ardından Kimya'nın izlediğini ortaya koymaktadır (Şekil 12).

### 3.1.7. Ö<sub>7</sub> Öğrencisine Ait Alan Bazlı Puanların Dağılımı

Ö<sub>7</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar Şekil 14'te sunulmuştur.

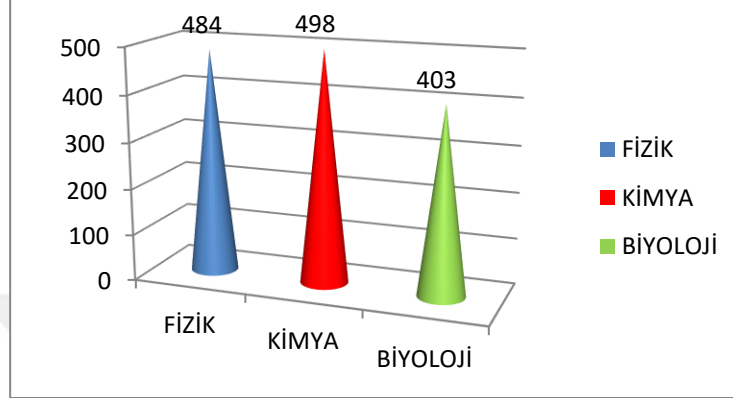


**Şekil 14.** Ö<sub>7</sub> öğrencisinin her bir alt bölümden aldığı puanlar

Ö<sub>7</sub> öğrencisi İlgi Kontrol Listesi'nde Fizik 120, Kimya 130, Biyoloji 108 puan almıştır. Mühendislik Tasarım Etkinliğinde Fizik 50, Kimya 52, Biyoloji 49 puan; Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliğinde Fizik 88, Kimya 84, Biyoloji 76 puan; Zihin Haritası Etkinliğinde Fizik 70, Kimya 68, Biyoloji 55 puan; Deneysel/Model

Etkinliğinde Fizik 66, Kimya 69, Biyoloji 65 puan; Resfebe Kartı Uygulamasında ise Fizik 90, Kimya 95, Biyoloji 50 puan alınmıştır.

Ö<sub>7</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları Şekil 15'te sunulmuştur.



Şekil 15. Ö<sub>7</sub> öğrencisinin altı bölümden elde edilen toplam puanları

Tüm bu bölüm puanlarının toplamı incelendiğinde Ö<sub>7</sub> öğrencisi Kimya alanında 498, Fizik alanında 484 ve Biyoloji alanında 403 puan almıştır (Şekil 15). Bu tablo, öğrencinin özellikle Kimya ve Fizik alanlarında yoğunlaştığını, Biyoloji alanında ise bu iki alana göre daha düşük bir başarı sergilediğini ortaya koymaktadır (Şekil 14).

### 3.2. BİLSEM Öğrencilerinin Alanlara Yönlendirilmesinde Öğretmen Görüşlerine Dayalı Tematik Bulgular

Kurumda bulunan 3 Fizik, 2 Kimya ve 2 Biyoloji öğretmeniyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler neticesinde, Fizik alanına yönlendirilecek öğrencilerde bulunması beklenen özellikler içerik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Fizik alanına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8.** Fizik alanında beklenen öğrenci özellikleri

| Tema                       | Kategori                 | Kod                        | Katılımcılar                      | Öğretmen Görüşü<br>Örnekleri                                    | Frekans<br>(f) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| İlgi ve Motivasyon         | Alan İlgisi              | Fiziğe İlgi ve Sevgi       | FK <sub>2</sub> ,FK <sub>3</sub>  | “Fizik alanını sevmiş olması çok önemli.”                       | 2              |
|                            | Motivasyon               | İstekli Olmak              | FK <sub>2</sub>                   | “En temel faktör istek. Çocuk severek isteyerek gelmeli.”       | 1              |
| Akademik Yeterlik          | Matematiksel Yeterlik    | Matematik Bilgisi          | FK <sub>2</sub> , FK <sub>3</sub> | “Matematik çok önemli.”                                         | 2              |
|                            | Görsel-Zihinsel Yeterlik | Uzamsal Zekâ               | FK <sub>2</sub>                   | “Görsel uzamsal zekasının gelişmiş olması gerekiyor.”           | 1              |
| Bilimsel Süreç Becerileri  | Araştırma                | Probleme Kademeli Yaklaşma | FK <sub>1</sub>                   | “Problemi kademeli yaklaşmayı bilsin istiyorum.”                | 1              |
|                            | Uygulama                 | Deneyimle Öğrenme          | FK <sub>1</sub>                   | “Yapacak ve uygulayacak öğrencilere ihtiyacım var.”             | 1              |
| Teknik Beceriler           | El Becerisi              | Araç Kullanımı             | FK <sub>1</sub>                   | “Tornavida tutacak, lehim yapacak, pense kullanacak.”           | 1              |
|                            | Donanım                  | Malzeme Kullanımı          | FK <sub>1</sub>                   | “Silikon tabancası hassas noktaları vardır onları öğretiyorum.” | 1              |
| Disiplinler arası Yeterlik | Alanlar Arası Bağlantı   | Disiplinler arası Çalışma  | FK <sub>1</sub>                   | “Yazılım, elektrik, elektronikle birleştirerek çalışıyorum.”    | 1              |
| Kişilik Özellikleri        | Dayanıklılık             | Uzun Süreli Çalışma        | FK <sub>3</sub>                   | “Günde 8 saat Fizik çalışabilmeli.”                             | 1              |
|                            | Sabır                    | Süreçte Sabırlı Olmak      | FK <sub>3</sub>                   | “Sabırlı olmalı.”                                               | 1              |
| Alan Tanıtımı ve Rehberlik | Bilgilendirme            | Fiziğin Tanıtımı           | FK <sub>2</sub>                   | “Fiziğin genel çerçevesinin çizilmesi gerekiyor.”               | 1              |

FK<sub>n</sub>: n mülakata katılım sağlayan alanda görev yapan Fizik öğretmenini ifade etmektedir.

Tablo 8’de görüldüğü üzere toplam 7 tema altında 12 kategori ve 12 kod belirlenmiştir. Bu bulgulara göre öğretmenlerin en sık vurguladığı tema “İlgi ve Motivasyon” olup, öğrencinin fiziğe karşı ilgi ve sevgisinin yanı sıra bu alanda istekli olması gerektiği belirtilmiştir. “Akademik Yeterlik” temasında öğrencilerin özellikle matematiksel yeterlik göstermeleri ve uzamsal zekâ gibi görsel-zihinsel becerilere sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Öğretmenlerin “Bilimsel Süreç Becerileri”

kapsamında öğrencilerden probleme kademeli yaklaşma ve deneyim yoluyla öğrenmeye açıklık bekledikleri anlaşılmaktadır. “Teknik Beceriler” temasında öğrencilerin el aletlerini kullanabilmesi, donanım bilgisi edinmesi öne çıkarken, “Disiplinler arası Yeterlik” başlığı altında ise Fizik alanının yazılım, elektrik ve elektronikle olan bağlantılarına yatkın bireylerin tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir. “Dayanıklılık” ve “sabır” gibi kişisel özellikler de öğretmenlerce ön plana çıkarılmış; Fizik çalışmalarının uzun süreli odaklanma gerektirdiği ifade edilmiştir. Son olarak, öğrencilerin Fizik alanına yönelik doğru bilgilendirme ile tanışmaları ve alan tanıtımının rehberlikle desteklenmesi gerektiği görüşü öne çıkmıştır.

Kimya alanına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9.** Kimya alanında beklenen öğrenci özellikleri

| Tema                            | Kategori           | Kod                         | Katılımcılar                     | Öğretmen Görüşü Örnekleri                               | Frekans (f) |
|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------|
| Teknik Beceriler                | El Yeteneği        | El Becerisi                 | KK <sub>1</sub> ,KK <sub>2</sub> | “El becerisi iyi olmalı.”                               | 2           |
|                                 | Uygulama           | Laboratuvar Becerisi        | KK <sub>2</sub>                  | “Laboratuvar becerisini kazanmış olmalı.”               | 1           |
| Çalışma Disiplini               | Dikkat ve Titizlik | Titiz Çalışma               | KK <sub>1</sub>                  | “Dikkatli, titiz çalışmalı.”                            | 1           |
|                                 | Sabır              | Sabırlı Olmak               | KK <sub>1</sub>                  | “Sabırlı olmalı.”                                       | 1           |
|                                 | Süreklilik         | Devamlılık                  | KK <sub>2</sub>                  | “Devam konusunda hassas olmalı.”                        | 1           |
| Sosyal ve Duygusal Yeterlik     | Sorumluluk         | Sorumluluk Sahibi Olmak     | KK <sub>1</sub> ,KK <sub>2</sub> | “Sorumluluk sahibi olmalı.”                             | 2           |
|                                 | İş birliği         | Grupla Çalışma              | KK <sub>1</sub> ,KK <sub>2</sub> | “Grupla çalışabilmeli.”                                 | 2           |
|                                 | Güven              | Sözüne Güvenilirlik         | KK <sub>2</sub>                  | “Sözüne güvenilir olursa çok iyi olur.”                 | 1           |
| Bilimsel Tutum ve Merak         | Yaratıcılık        | Yaratıcı ve Meraklı Olmak   | KK <sub>1</sub> ,KK <sub>2</sub> | “Meraklı ve yaratıcı olmalı.”                           | 2           |
|                                 | Araştırmacı Olmak  | Literatür Taraması          | KK <sub>1</sub> ,KK <sub>2</sub> | “Literatür taramayı sevmeli.”                           | 2           |
| Güvenlik Bilinci                | Kural Bilinci      | Güvenlik Kurallarına Uymak  | KK <sub>1</sub> ,KK <sub>2</sub> | “Güvenlik kurallarına uymalı.”                          | 2           |
|                                 | Dürtüsellik        | Tehlikeden Kaçınma          | KK <sub>2</sub>                  | “Kendini tehlikeden koruyamayan çocukları istemiyorum.” | 1           |
| Akademik Hazırlık               | Temel Bilgi        | Kimya Terimlerine Hakimiyet | KK <sub>2</sub>                  | “Kimyanın temel terimlerini öğrenmiş olmalı.”           | 1           |
|                                 | Zihinsel Hazırlık  | Kavramsal Bağlantılar Kurma | KK <sub>2</sub>                  | “Deneylerde neden-sonuç ilişkisi kurabiliyor.”          | 1           |
| Fiziksel ve Psikolojik Uygunluk | Fiziksel Uyum      | Enerji ve Dayanıklılık      | KK <sub>2</sub>                  | “Fiziksel olarak güçlü olması lazım.”                   | 1           |

KK<sub>n</sub>: n mülakata katılım sağlayan alanda görev yapan Kimya öğretmenini ifade etmektedir.

Tablo 9’a göre Kimya alanında öğrencilerden beklenen özellikler toplam 7 tema, 15 kategori ve 15 kod altında toplanmıştır. Görüşmeler sonucunda özellikle “Teknik Beceriler” teması ön plana çıkmakta, öğrencilerin el-göz koordinasyonu gelişmiş, uygulamaya dönük deneysel süreçlerde aktif olabilecek yapıda olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Katılımcılar, “el becerisi iyi olmalı” ve “laboratuvar becerisi kazanmış olmalı” ifadeleriyle bu beklentiyi açıkça ortaya koymaktadır.

“Çalışma Disiplini” temasında ise dikkat, titizlik, sabır ve süreklilik gibi özelliklerin önemi belirtilmiştir. Öğrencilerin deneysel süreçlerde hata riskini azaltmak için dikkatli ve özverili olmalarının zorunlu olduğu ifade edilmiştir. “Sosyal ve Duygusal Yeterlik” temasında yer alan “sorumluluk”, “iş birliği” ve “güvenilirlik” kodları, öğrencilerin bireysel yeterliliklerinin yanı sıra ekip çalışmalarında da aktif ve sorumluluk sahibi bireyler olmaları gerektiğine işaret etmektedir.

“Bilimsel Tutum ve Merak” teması altında öğrencilerin yaratıcı ve araştırmacı olmaları gerektiği vurgulanmış, “literatür taramayı sevmeli” gibi ifadelerle akademik araştırma bilinci olan bireylerin bu alanda daha başarılı olacağı öne sürülmüştür. Ayrıca “Güvenlik Bilinci” temasında güvenlik kurallarına uyum ve tehlikeden kaçınma, Kimya laboratuvarlarının doğası gereği kritik birer gereklilik olarak öne çıkmaktadır. “Akademik Hazırlık” başlığı altında Kimya terimlerine hâkimiyet ve neden-sonuç ilişkisi kurabilme gibi zihinsel yeterlilikler vurgulanmış; son olarak “Fiziksel ve Psikolojik Uygunluk” teması altında öğrencinin enerjik ve dayanıklı olması gerektiği belirtilmiştir.

Biyoloji alanına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 10’da sunulmuştur.

**Tablo 10.** Biyoloji alanında beklenen öğrenci özellikleri

| Tema                      | Kategori     | Kod                              | Katılımcılar                      | Öğretmen Görüşü Örnekleri                             | Frekans (f) |
|---------------------------|--------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
| İlgi ve Tutum             | İlgi         | Doğaya ve Canlılara İlgi         | BK <sub>1</sub> , BK <sub>2</sub> | “Canlılara doğaya ilgi duymaları gerekiyor.”          | 2           |
| İlgi ve Tutum             | Merak        | Bilimsel Merak                   | BK <sub>1</sub> , BK <sub>2</sub> | “Meraklı olmalı, gelişmeleri takip etmeli.”           | 2           |
| Çalışma Disiplini         | Tutum        | Sabır ve Özveri                  | BK <sub>1</sub>                   | “Sabırlı olmalı, özverili çalışmalı.”                 | 1           |
| Çalışma Disiplini         | Yöntem       | Süreç Odaklılık                  | BK <sub>1</sub>                   | “Sonuç odaklı değil, süreç odaklı çalışmayı sevmeli.” | 1           |
| Akademik Hazırlık         | Akademik Dil | Literatür Taraması               | BK <sub>1</sub>                   | “Akademik dili, literatür taramasını sevmeli.”        | 1           |
| Akademik Hazırlık         | Gözlem       | Mikroskop Becerisi               | BK <sub>2</sub>                   | “Bazıları mikroskopta çok yetenekli.”                 | 1           |
| Disiplinler arası Düşünme | Bağlantı     | Disiplinler arası İlişkilendirme | BK <sub>1</sub> , BK <sub>2</sub> | “Coğrafya ile ilişkilendirmeleri gerekmektedir.”      | 2           |
| Kendini İfade             | Özgüven      | İfade Becerisi                   | BK <sub>2</sub>                   | “Kendilerini ifade etme becerileri yüksek olmalı.”    | 1           |
| Teknik Beceriler          | El Becerisi  | Mikroskop Kullanımı              | BK <sub>2</sub>                   | “Lam ve lameli tutması, el yeteneği olması beklenir.” | 1           |

BK<sub>n</sub>: n mülakata katılım sağlayan alanda görev yapan Biyoloji öğretmenini ifade etmektedir.

Tablo 10’da toplamda 6 tema, 9 kategori ve 9 kod altında toplanmıştır (Tablo 10). Öğretmen görüşlerine göre Biyoloji alanına ilgi duyan öğrencilerin öncelikle doğaya ve canlılara karşı duyarlılık geliştirmiş olması beklenmektedir. “İlgi ve Tutum” temasında öne çıkan bu özellik, öğrencinin hem içsel motivasyon hem de bilimsel merakla süreci sahiplenmesini zorunlu kılmaktadır. Çalışma disiplini açısından öğrencilerin sabır, özveri ve süreç odaklılık göstermesi gerektiği, Biyoloji alanının detaylı ve dikkatli çalışmayı gerektirdiği vurgulanarak ifade edilmiştir. “Akademik Hazırlık” temasında yer alan literatür taraması yapabilme ve mikroskop becerisi edinme beklentisi, öğrencinin hem teorik hem uygulamalı düzeyde altyapıya sahip olmasının önemli olduğunu göstermektedir.

Disiplinler arası düşünme becerisi kapsamında öğrencinin biyolojik kavramları coğrafya gibi diğer alanlarla ilişkilendirebilmesi öğretmenler tarafından değerli bulunmuştur. Ayrıca bireyin kendini ifade etme yeteneği, ifade özgüveni ve mikroskop

kullanımına yönelik el becerisi gibi teknik ve sosyal beceriler de tabloya yansımış; Biyoloji öğretmenleri öğrencinin hem bilişsel hem de psikomotor yeterliliklerle bu alana yönltilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Tablo 11 verileri, öğretmenlerin yönlendirme süreci, rehber materyal ihtiyacı ve sürece dair yaşanan güçlükler hakkındaki görüşlerini içermektedir.

**Tablo 11.** Yönlendirme süreci ve rehber materyal üzerine öğretmen görüşleri

| Tema                                       | Kategori                       | Kod                                            | Katılımcılar                                                                                              | Öğretmen Görüşü Örnekleri                                                      | Frekans (f) |
|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Yönlendirme Sürecinde Kullanılan Yöntemler | Gözlem ve Etkinlik             | Etkinlik Katılımına Göre Yönlendirme           | FK <sub>1</sub> , FK <sub>2</sub> , KK <sub>1</sub> , FK <sub>3</sub>                                     | “Yıl içindeki etkinliklere katılım durumuna göre yönlendirme yapıyorum.”       | 4           |
|                                            | Becerilere Dayalı Yönlendirme  | Deney, Gözlem ve İlgi Alanı                    | FK <sub>1</sub> , FK <sub>2</sub> , KK <sub>2</sub> , FK <sub>3</sub>                                     | “DeneySEL beceriler ve alan ilgisine göre yönlendiriyorum.”                    | 4           |
|                                            | Gözlem Formları                | Bilsem Modülü Kullanımı                        | KK <sub>1</sub> , KK <sub>2</sub> , BK <sub>2</sub>                                                       | “Gözlem formlarını süreçte doldurarak yönlendirme yapıyorum.”                  | 3           |
|                                            | Ödev ve Projeler               | Bilim İnsanları Araştırma, TÜBİTAK-Proje       | KK <sub>2</sub> , FK <sub>2</sub>                                                                         | “Bilim insanı araştırmaları ve proje süreci üzerinden yönlendirme yapıyorum.”  | 2           |
| Rehber Materyal İhtiyacı ve Görüşler       | Materyale Yönelik Olumlu Tutum | Rehber Materyalin Faydalı Olacağı Görüşü       | FK <sub>1</sub> , BK <sub>1</sub> , BK <sub>2</sub> , KK <sub>1</sub> , KK <sub>2</sub> , FK <sub>2</sub> | “Rehber materyal uygulanması çok faydalı olur.”                                | 6           |
|                                            | Materyalin Nitelikleri         | Objektiflik, Alan Soruları, Sorgulama          | BK <sub>2</sub> , FK <sub>1</sub> , FK <sub>2</sub>                                                       | “Materyalde alanlara özgü sorular, sorgulama ve gözlem kriterleri yer almalı.” | 3           |
|                                            | Veri Tabanı Oluşturma          | Etkinlik Sonuçlarının Kaydedilmesi             | BK <sub>1</sub>                                                                                           | “Her etkinlik sonunda değerlendirme yapılırsa elimizde veri tabanı oluşur.”    | 1           |
|                                            | Alternatif Yöntem Görüşü       | Gözlemci veya Rehberlik Uygulaması             | FK <sub>2</sub> , BK <sub>2</sub>                                                                         | “Materyal yerine uzman gözlemci olmalı, ya da rehber öğretmen yönlendirmeli.”  | 2           |
| Yönlendirme Sürecindeki Güçlükler          | Veli Etkisi                    | Velinin Alan Tercihine Müdahalesi              | KK <sub>1</sub>                                                                                           | “Veli akademik başarı için başka alanı tercih edebiliyor.”                     | 1           |
|                                            | Klişeleşmiş Gözlem Formları    | Standart Formların Yetersizliği                | BK <sub>2</sub>                                                                                           | “Gözlem formları klişe, alan özelliklerini yeterince değerlendirmiyor.”        | 1           |
|                                            | Çoklu Yetenek                  | Öğrencinin Birden Fazla Alanda Başarılı Olması | KK <sub>2</sub>                                                                                           | “Bazı çocuklar her alanda yüksek başarı gösteriyor, yönlendirme zorlaşıyor.”   | 1           |

Analiz sonucunda toplam 3 tema, 11 kategori ve 11 kod tanımlanmıştır. “Yönlendirme Sürecinde Kullanılan Yöntemler” teması altında öğretmenlerin öğrencileri yönlendirirken en sık başvurdukları yöntemler etkinlik katılımı, deney ve gözleme dayalı beceriler, gözlem formları ve proje ödevleri olmuştur. Bu kodlar, yönlendirmenin çoklu veri kaynaklarına dayalı olarak yapılsa da henüz standartlaşmadığını göstermektedir.

İkinci tema olan “Rehber Materyal İhtiyacı ve Görüşler” başlığı altında öğretmenlerin büyük kısmı bir rehber materyalin yönlendirme sürecine katkı sağlayacağı görüşündedir. Objektiflik, alan temelli sorgulama, veri kaydı gibi alt başlıklarda materyalin taşınması gereken özellikler ifade edilmiştir. Bazı öğretmenler ise materyal yerine uzman bir gözlemcinin ya da rehber öğretmenin sürece doğrudan dahil edilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Bu görüş, öğretmenlerin yönlendirme sürecinde yalnız bırakılma hissine sahip olduklarını göstermektedir.

Üçüncü tema “Yönlendirme Sürecindeki Güçlükler” kapsamında ise veli etkisi, klişeleşmiş formlar ve çoklu yetenek problemi gibi pratikte karşılaşılan zorluklar ön plana çıkmaktadır. Öğrencilerin birden fazla alanda başarılı olmaları durumunda karar vermenin güçleştiği, mevcut gözlem formlarının yetersiz kaldığı ve bazı durumlarda velilerin alan seçimine müdahale ettiği vurgulanmıştır. Bu bulgular, yönlendirme sürecinin nesnel veri kadar çevresel ve sosyal faktörlerden de etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 12 kapsamında geliştirilen rehber materyalin alana (Fizik, Kimya, Biyoloji) yönlendirmede uygunluğu ile ilgili öğretmenlerin görüşlerini sunmaktadır.

**Tablo 12.** Rehber materyalin alana yönlendirmede uygunluğuna yönelik öğretmen görüşleri

| Tema              | Kategori       | Kod                             | Katılımcılar<br>(Alan-<br>Öğretmen) | Öğretmen Görüşü<br>Örnekleri                             | Frekans<br>(f) |
|-------------------|----------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------|
| Alan Uygunluğu    | Yönlendirme    | Alanla Uyumlu Yönlendirme       | BK <sub>1</sub> ,BK <sub>2</sub>    | “Alanla çok uyumlu, yönlendirme çok isabetli oldu.”      | 2              |
|                   | Yeterlilik     | Beklentileri Karşılama          | FK <sub>1</sub>                     | “Fizik alanındaki tüm özellikleri karşılıyor.”           | 1              |
| Sorumluluk        | Görev Bilinci  | Sorumluluklarını Yerine Getirme | FK <sub>1</sub> ,KK <sub>1</sub>    | “Sorumluluklarını yerine getiriyor.”                     | 3              |
| Teknik Beceriler  | Uygulama       | Laboratuvar Becerileri          | KK <sub>1</sub> ,KK <sub>2</sub>    | “Laboratuvar becerisi çok iyi, el yatkınlığı var.”       | 3              |
| İlgi ve Tutum     | Alan İlgisi    | Kimyasallara ve Deneylere İlgi  | KK <sub>1</sub>                     | “Malzeme toplayıp deney yapıyor, Kimyaya ilgisi yüksek.” | 2              |
| Disiplinler arası | Bağlantı Kurma | Disiplinler arası Bağlantı      | BK <sub>1</sub>                     | “Disiplinler arası bağlantılar kurabiliyor.”             | 1              |
| Akademik Katılım  | Proje ve Süreç | Proje ve Literatür              | BK <sub>2</sub> , KK <sub>1</sub>   | “TÜBİTAK 4006’da görev aldı, literatür taraması yaptı.”  | 2              |
| Devam ve Tutum    | Süreklilik     | Devamlılık ve İstek             | KK <sub>2</sub>                     | “Devam konusunda 5 üzerinden 5 veririm.”                 | 1              |
| Duygusal Uyum     | Motivasyon     | Öğrenci Mutluluğu               | FK <sub>1</sub>                     | “10 saat çalışıyor, hiç sıkılmıyor.”                     | 1              |

Toplamda 8 tema, 9 kategori ve 9 kod belirlenmiştir. “Alan Uygunluğu” teması altında öğretmenler yönlendirilen öğrencilerin büyük kısmının ilgili alana uygunluğunu vurgulamış, öğrencilerin alanla yüksek düzeyde uyum gösterdiği ve öğretmen beklentilerini karşıladığı ifade edilmiştir.

“Sorumluluk” temasında öğretmenler, öğrencilerin sorumluluklarını yerine getirme konusunda yüksek düzeyde tutarlılık gösterdiğini belirtmiştir. “Teknik Beceriler” başlığında özellikle laboratuvar becerilerinin güçlü olduğu, öğrencilerin el yatkınlığıyla öne çıktığı görülmektedir. “İlgi ve Tutum” teması altında öğrencilerin kimyasal malzemelerle çalışma istekliliği ve deneysel sürece olan ilgisi dikkat çekmektedir.

“Disiplinler arası” tema altında, öğrencilerin farklı alanlarla bağlantı kurabildikleri ifade edilmiştir. Ayrıca “Akademik Katılım” kapsamında proje çalışmaları ve literatür taraması gibi faaliyetlere gönüllü katılımın gözlemlendiği belirtilmiştir. “Devam ve Tutum” teması, öğrencilerin istikrarlı şekilde çalışmalara

devam ettiğini ve sürece aktif katılım sağladığını ortaya koymaktadır. “Duygusal Uyum” başlığı altında ise öğrencilerin uzun süreli çalışmalarda bile sıkılmadan motivasyonlarını koruyabildikleri ifade edilmiştir.



## 4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

### 4.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın temel amacı, Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) bünyesinde uygulanan “Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme” (BYF) programına devam eden öğrencilerin, bir sonraki aşama olan “Özel Yetenekleri Geliştirme” (ÖYG) programında Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarına yönlendirilme süreçlerinde kullanılmak üzere bir rehber materyal geliştirmek ve bu materyalin uygulanabilirliğini değerlendirmektir. Elde edilen bulgular ilgili literatür desteğiyle aşağıda tartışılmıştır.

Tablo 8’den 12’e kadar olan bulgular incelendiğinde, öğretmenler alanlara özgü bazı ortak öğrenci profilleri çizerken; teknik beceri, sorumluluk bilinci, disiplinler arası düşünebilme ve süreç odaklılık gibi özelliklerin tüm alanlar için vazgeçilmez olduğunu ifade etmişlerdir. Fizik alanında matematiksel yeterlik ve uygulama temelli beceriler ön plana çıkarken, Kimya alanında dikkat, el becerisi ve laboratuvar güvenliği; Biyoloji alanında ise gözlem gücü, merak ve süreç odaklılık belirleyici olmaktadır. Bu sonuçlar, Altun ve Yazıcı (2012) çalışmasında üstün yetenekli öğrencilerin akademik öz-yeterliklerinin yüksek olduğuna dair bulgularıyla örtüşmektedir. Ayrıca, Tüysüz (2013) çalışmasında vurgulanan yüksek düzeyde problem çözme ve üstbilişsel yetkinlikler, öğretmenlerin süreç yönetimi ve analiz becerisine yaptığı vurgularla uyumludur.

Öğretmenler yönlendirme sürecinde gözlem, deneysel katılım ve projelere dayalı verileri kullandıklarını ifade etmişlerdir (Tablo 11). Bununla birlikte, yönlendirme sürecinde yaşanan zorluklar da dikkat çekmektedir. Özellikle standart gözlem formlarının yetersizliğinden duyulan rahatsızlık, Kurnaz ve Ekici (2020) çalışmasında tanılama sürecinde kullanılan testlerin yeterliliği hakkındaki sorgulamalarla benzerlik göstermektedir. Bu durum, yapılandırılmış, disiplinlere özel rehber materyallere duyulan ihtiyacı gündeme getirmektedir. Ilik (2019) çalışmasında bireyselleştirilmiş eğitim programlarının yetersiz kullanıldığı yönündeki bulguları da bu ihtiyacı destekler niteliktedir.

Uygulama süreci sonrasında yönlendirme yapılan öğrencilerle ilgili olarak öğretmenler, öğrencilerin belirlenen alana uyum gösterdiğini belirtmişlerdir (Tablo 12). Bu uyumun hem akademik başarıyı hem de duygusal motivasyonu destekleyeceği

düşünülmektedir. Böylelikle öğrencilerin BİLSEM eğitimini özgüven ve araştırma becerileri açısından olumlu etkilenecektir (Epçaçan ve Oral, 2019).

Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda disiplinler arası ilişkilendirmeye verdiği önem dikkat çekicidir. Adıgüzel Ulutaş (2024) çalışmasında üstün yetenekli öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerinde çok yönlü düşünme becerilerinin önemli olduğunu ifade etmiştir.

Uygulama sürecinde yer alan mühendislik tasarım etkinliklerinde öğrencilerden, belirli bir probleme yönelik özgün çözümler üretmeleri, prototip geliştirmeleri, işlevsel bir tasarım modeli oluşturmaları ve bu süreci raporlamaları beklenmiştir. Bu etkinlikler sırasında öğrenciler, fiziksel materyallerle çalışmış, model kurma ve sistematik düşünme süreçlerine aktif olarak katılmışlardır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin farklı alan bilgilerini entegre ederek yaratıcı çözümler üretebildiklerini göstermiştir. Bu durum, öğrencilerde disiplinler arası ilişkilendirme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamış; problem çözme, iş birliği ve karar verme gibi üst düzey düşünme becerilerinde anlamlı bir ilerleme gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, mühendislik tasarım etkinliklerinin öğrencilerin yalnızca teknik yeterliklerini değil, aynı zamanda disiplinler arası bilişsel esnekliklerini de desteklediği söylenebilir.

Rehber materyal uygulama süreci sonrasında yedi öğrencinin yönlendirilmesi yapılmıştır. Her bir öğrencinin farklı alanlara (Fizik, Kimya, Biyoloji) yönelik performansları İlgi Kontrol Listesi, bilişsel süreç becerileri, zihin haritası, mühendislik tasarımı ve resfebe etkinliklerinden elde edilen veriler ışığında yönlendirme önerileri şekillendirilmiştir. Her bir öğrenciye yönelik elde edilen bulgular aşağıda tartışılmıştır.

Ö<sub>1</sub> öğrencisinin elde ettiği toplam puanlara bakıldığında, öğrencinin özellikle Fizik alanında dikkat çekici bir başarı sergilediği anlaşılmaktadır (Şekil 2). Bu durum, öğrenci özelinde fiziksel kavramlara yönelik ilginin ve bilişsel derinliğin daha yüksek olduğunu düşündürmektedir. İlk bölüm olan İlgi Kontrol Listesi'nde en yüksek puanı Biyoloji'den almış olsa da uygulamalı ve bilişsel etkinliklerde Fizik alanının öne çıkması, öğrencinin ilgisini en iyi yansıtan göstergenin yalnızca tutuma dayalı ölçümler değil; çok boyutlu uygulama temelli ölçümler olduğunu ortaya koymaktadır.

Mühendislik tasarım süreci ve deneysel uygulamalarda da Fizik alanı, öğrencinin daha yüksek puanlar aldığı bir alan olarak dikkat çekmektedir. Bu bulgu, fiziksel olgulara yönelik problem çözme ve model kurma becerilerinin daha gelişmiş

olduğuna işaret etmektedir. Resfebe etkinliğindeki yüksek puanlar da ğrencinin Fizik kavramlarını yaratıcı yollarla kullanabildiğini göstermektedir. Buna karşılık Biyoloji alanındaki performansın genel olarak diğer alanlara göre daha düşük kalması, öğrencinin bu alana olan ilgisinin daha yzeyssel olabileceğini düşündürmektedir.

Bu sonuçlar, yalnızca İlgi Kontrol Listesi gibi öz bildirim temelli formların değil, süreç odaklı ve çok yönlü etkinliklerin de öğrencinin yönelimi hakkında daha güvenilir veri sağlayabileceğini desteklemektedir. Örneğin, Altun ve Yazıcı (2012) yaptıkları çalışmada öğrencilerin akademik öz-yeterlik düzeylerinin yüksek olduğunu ve bu öz-yeterliğin yönelim tercihlerinde belirleyici rol oynadığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde, Tüysüz (2013) alışmasında üstün yetenekli öğrencilerin problem çözmeye yönelik stbilişsel düzeylerinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, öğrencilerin yalnızca ilgi formlarına dayalı değil; çok boyutlu, beceriye dayalı performansların analiz edilerek yönlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Dolayısıyla ğrenci yönlendirmelerinde bireysel farklılıkların çok boyutlu analizlerle değerlendirilmesi gerektiği literatürde de vurgulanan önemli bir noktadır (Kazu ve şenol, 2012; Adıgüzel Ulutaş, 2024). <sub>1</sub> ğrencisinin Fizik alanına yönelik eğilimi, kavramsal yaratıcılık ve uygulama temelli becerilerle desteklenmiştir. Öğrencinin yalnızca öznel ilgi değil, deneysel başarıları da dikkate alındığında yönelimin doğruluğu g kazanmaktadır. Bu durum, Adıgüzel Ulutaş (2024) tarafından yürütülen çalışmada da belirtildiği gibi, mühendislik tasarım süreçlerinin ğrenci yönelimi belirlemede etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, Altun ve Yazıcı (2012) alışmasında öğrencilerin akademik öz-yeterliklerinin yönelim tercihlerinde etkili olduğunu vurgulamışlardır.

<sub>2</sub> ğrencisinin toplam puanlarına bakıldığında, Fizik ve Biyoloji alanları arasında oldukça dengeli bir dağılım gözlemlenmektedir. Özellikle İlgi Kontrol Listesi'nde Biyolojiye yönelik yüksek puan (116) ğrencinin bu alana karşı öznel ilgisinin güçlü olduğunu göstermektedir (şekil 4). Ancak uygulama temelli etkinliklerde Fizik alanının daha baskın olduğu (şekil 4) (Zihin Haritası: Fizik 100, Biyoloji 90; Bilişsel Süreçler: Fizik 92, Biyoloji 94) görülmektedir. Bu durum, öğrencinin hem bilişsel hem de duyuşsal düzeyde bu iki alana yönelim gösterdiğini, yönlendirme kararında her iki boyutun da dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kimya alanındaki puanlar ise genel olarak diğer iki alana göre daha düşüktür. Bu farklılık hem İlgi Kontrol Listesi'nde hem de uygulama etkinliklerinde net biçimde hissedilmektedir (Şekil 5). Özellikle Mühendislik Tasarım Süreci ve Zihin Haritası gibi üretim ve yapılandırma temelli görevlerde öğrencinin Fizik ve Biyolojiye yönelik daha tutarlı bir performans sergilediği dikkat çekmektedir (Şekil 5). Bu veriler, yönlendirme kararlarında sadece öznel ilgilere değil; uygulama temelli performanslara dayalı çok yönlü değerlendirme sistemlerinin kullanılmasının önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Ö<sub>2</sub> öğrencisinin hem Fizik hem Biyoloji alanında gösterdiği başarı, çoklu yönelimin dikkate alınmasını gerektirmektedir. Bu çoklu ilgi yapısı, Akkaş ve Tortop (2015) tarafından önerilen farklılaştırılmış program modelinin gerekliliğini desteklemektedir. Ayrıca Kazu ve Şenol (2012) çalışmasında da öğretmenlerin, öğrencilerin farklı alanlara yönelik potansiyellerinin bir arada değerlendirilmesinin önemine işaret ettikleri görülmektedir.

Ö<sub>3</sub> öğrencisinin elde ettiği veriler (Şekil 6), Fizik ve Biyoloji alanlarında dikkat çekici bir denge ve yüksek performans olduğunu göstermektedir. İlgi Kontrol Listesi'ndeki puanlara göre öğrencinin Biyolojiye olan ilgisi en yüksek düzeydedir (104). Ancak uygulamalı ve bilişsel temelli etkinliklerde Fizik alanında daha yüksek puanlar elde edilmiştir (Şekil 7). Zihin Haritası Etkinliği'nde hem Fizik hem Biyoloji alanlarında 95 puan alınması, öğrencinin bu iki alanda kavramsal ilişkiler kurma ve bütüncül düşünme becerilerinin gelişmiş olduğunu göstermektedir (Şekil 6.).

Kimya alanında ise diğer iki alana kıyasla belirgin bir performans düşüklüğü gözlenmektedir. Özellikle Deneysel/Model Etkinliği ve Resfebe Kartı gibi uygulamaya dayalı görevlerde Kimya puanlarının düşük olması (Şekil 7), öğrencinin bu alanla olan etkileşiminin sınırlı olabileceğine işaret etmektedir. Bu durum, öğrencinin yönlendirme sürecinde Kimya yerine Fizik veya Biyoloji alanlarının öncelikli olarak dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Bu çok boyutlu bulgular, rehber materyalin sadece ilgi değil, beceri temelli değerlendirmeye de olanak sağladığını, yönlendirme sürecinde daha objektif ve geçerli verilerle karar alınabildiğini ortaya koymaktadır. Bu, geleneksel gözleme dayalı süreçlerden farklı olarak, daha bilimsel bir yönlendirme yapısını teşvik etmektedir. Ayaydın ve Ün (2018) çalışmasında BİLSEM öğrencilerinin problem çözme, yaratıcılık ve çok yönlülük gibi becerilerle öne çıktığını belirtmiştir. Bu bağlamda

öğrencinin yönlendirme kararının çok boyutlu değerlendirme ile desteklenmesi, Nitko ve Brookhart (2014) tarafından vurgulanan geçerlilik ilkesiyle uyumludur.

Ö<sub>4</sub> öğrencisinin verileri, öğrencinin Fen Bilimlerinin üç temel alanına karşı oldukça yüksek düzeyde hem ilgi hem de beceri geliştirdiğini göstermektedir. Özellikle Zihin Haritası Etkinliğinde tüm alanlarda tam puan alınması, öğrencinin kavramsal ilişki kurma, analiz etme ve bütüncül düşünme becerilerinin gelişmiş olduğunu göstermektedir (Şekil 8). İlgi Kontrol Listesi verilerinde Kimya ve Biyoloji önde görünse de uygulamalı etkinlikler ve süreç odaklı ölçümler incelendiğinde, Fizik alanında daha yüksek ve dengeli bir başarı çizgisi gözlemlenmektedir (Şekil 9).

Özellikle Mühendislik Tasarım Etkinliği ve Resfebe Kartı uygulamalarında alınan yüksek puanlar, öğrencinin fiziksel olaylara yaratıcı çözümler üretebildiğini ve bu konulardaki kavramları akılda tutma becerisinin gelişmiş olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca diğer alanlardaki puan farkları oldukça az olup, bu öğrenci için tek yönlü değil, çok alanlı potansiyelinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Rehber materyal, öğrenciye ait ilgi ve performans düzeylerini farklı etkinliklerle ortaya koymuş; yönelimi bilimsel temele oturtmak adına güvenilir bir araç olduğunu göstermiştir (Nitko and Brookhart, 2014). Ö<sub>4</sub> öğrencisinin üç alana da dengeli yönelimi, klasik yönlendirme yaklaşımlarının ötesinde bir esneklik gerektirmektedir. Epçaçan ve Oral (2019) çalışmasında öğrencilerin kendilerini geliştirdikleri alanların öğretmen desteğiyle şekillendiğini ve her öğrencinin bireysel potansiyelinin dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca Yılmaz ve Yılmaz (2021) çalışmasında BİLSEM eğitimlerinin bireysel potansiyelleri ortaya çıkarmada etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Ö<sub>5</sub> öğrencisinin verileri, alanlar arasında belirgin bir performans farkı olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Özellikle Bilişsel Süreç Becerileri, Zihin Haritası ve Resfebe etkinliklerinde Kimya alanında elde edilen yüksek puanlar (Şekil 10), öğrencinin bu alandaki kavramları hem teorik hem de pratik düzeyde anlamlandırabildiğini göstermektedir. İlgi Kontrol Listesi'nde Fizik alanında yüksek puan alınsa da performans ölçümleri bu alanla ilgili yeterli düzeyde başarı sağlanamadığını göstermektedir.

Özellikle Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliğinde Fizik alanında yalnızca 35 puan alınması (Şekil 10), öğrencinin fiziksel kavramlara yönelik soyutlama becerisinde

eksiklik olabileceğini düşündürmektedir. Buna karşılık Kimya alanında bu bölümde 94, Biyoloji alanında ise 98 puan alınmıştır. Bu sonuç, öğrencinin kavramsal anlama düzeyinin fiziksel değil kimyasal ve biyolojik içeriklerde daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Rehber materyalin bu şekilde çok yönlü bir değerlendirme sunması, yalnızca öğrencinin ilgi beyanlarına değil, gerçek performansına dayalı bir yönlendirme kararına olanak tanımaktadır. Bu durum, yönlendirme sürecinin bilimsel, güvenilir ve bireyselleştirilmiş bir yapıya kavuşmasını sağlamaktadır (Nitko and Brookhart, 2014). Daz, Karagölge ve Ceyhun (2020) çalışmasında özellikle deneysel etkinliklerin öğrencilerde Kimyaya ilgi oluşturduğunu belirtmiştir.

Ö<sub>6</sub> öğrencisinin verileri, özellikle Biyoloji alanında çok yönlü ve güçlü bir eğilim gösterdiğini ortaya koymaktadır. İlgi Kontrol Listesi'nde 119 puanla en yüksek değerin bu alanda olması, öğrencinin biyolojik kavramlara karşı öznel ilgisinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir (Şekil 13). Bu ilgi, uygulama temelli bölümlerde de desteklenmektedir. Örneğin Bilişsel Süreç Becerileri Etkinliğinde Biyolojiden 97 puan alınmış; Zihin Haritası Etkinliğinde ise 96 puan ile yüksek kavramsal başarı gözlemlenmiştir (Şekil 12).

Fizik ve Kimya alanlarında ise başarı düzeyi Biyolojiye göre daha düşük kalmıştır. Özellikle Mühendislik Tasarım Etkinliğinde Biyoloji alanında alınan düşük puan (45), bu alandaki yaratıcı uygulama becerisinin daha düşük düzeyde olduğunu gösterebilir (Şekil 12). Ancak diğer bölümlerdeki yüksek puanlar genel yönelimin net biçimde Biyolojiye kaydığını desteklemektedir. Bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, Ö<sub>6</sub> öğrencisinin Biyoloji alanında gösterdiği üst düzey performansın hem ilgi hem de akademik yeterlik bakımından yüksek düzeyde tutarlılık gösterdiği görülmektedir. Tümen (2019), BİLSEM öğrencilerinin öğrenmeye yönelik yüksek beklentilere sahip olduklarını ve özellikle ilgilerini çeken alanlarda daha derin başarılar sergilediklerini ortaya koymuştur. Bu bulgu, Altun ve Yazıcı (2012) tarafından ifade edilen öz-yeterlik ve benlik algısı ilişkisini de desteklemektedir.

Ö<sub>7</sub> öğrencisi, ilgi ve performans düzeylerinde en yüksek uyumu Kimya alanında göstermektedir. İlgi Kontrol Listesi'nden alınan 130 puanlık değer bu yönelimi doğrudan desteklemekte; aynı zamanda Resfebe Kartı (95 puan), Deneysel Etkinlik (69 puan) ve Bilişsel Süreçler (84 puan) gibi uygulama ve kavrama odaklı

bölümlerde elde edilen puanlarla da bu alan güçlenmektedir (Şekil 14). Bu bulgular, öğrencinin hem teorik bilgiyi kavrama hem de uygulamaya aktarma noktasında kimyasal kavramlara daha yatkın olduğunu göstermektedir.

Fizik alanı da öğrenci açısından güçlü bir ikinci tercih potansiyeli sunmaktadır. Özellikle Zihin Haritası Etkinliğinde Fizik puanı 70 iken, Kimya puanı 68’de kalmıştır; bu farkın küçük olması fiziksel kavramlarla da ilişkili düşünsel becerilerin bulunduğunu gösterir. Ancak Kimya, özellikle son bölüm olan Resfebe uygulamasındaki yüksek puanla öne geçmiştir (Şekil 14).

Biyoloji alanındaki toplam puan ise diğer iki alana göre belirgin biçimde düşük kalmıştır. Biyoloji alanında yalnızca Zihin Haritasından 55 ve Resfebeden 50 puan alınması, öğrencinin bu alandaki kavramsal ve uygulama becerilerinin Fizik ve Kimya alanlarına göre daha düşük seviyede kaldığını düşündürmektedir (Şekil 14). Bu nedenle Ö7 öğrencisinin Kimya alanındaki yönelimi hem öznel hem performansa dayalı değerlendirmelerle tutarlılık göstermektedir. Bu bulgular, Kazu ve Şenol (2012)’un, BİLSEM eğitimlerinin bireysel farklılıkları ortaya çıkarma ve öğrencinin kendi potansiyelini fark etmesine yardımcı olma yönündeki katkılarına dair vurgularıyla da uyumludur.

Bu araştırmada geliştirilen rehber materyalin, öğrencilerin BYF programından ÖYG programına yönlendirilme sürecinde çok boyutlu bir yapı sunduğu ve öğrenci yönelimlerini daha sağlıklı, nesnel ve işlevsel biçimde ortaya koyduğu görülmüştür. Rehber materyal, yalnızca öğrencilerin öznel beyanlarına dayanmamış; bunun ötesinde kavramsal anlama, problem çözme, deney tasarımı, yaratıcı üretim ve görsel çağrışım gibi çok çeşitli bilişsel süreçleri aynı anda değerlendirebilen altı etkinlikten oluşmuştur (İlgi Kontrol Listesi, Mühendislik Tasarım Süreci, Bilişsel Süreç Becerileri, Zihin Haritası, Deneysel/Model Etkinlik ve Resfebe Kartı). Bu yapı, öğrencinin yalnızca bir alana olan ilgisini değil, o alana yönelik yeterli ve potansiyelini de somut verilerle ortaya koymuştur.

Materyalin uygulanması sonucunda elde edilen veriler, öğretmen gözlemlerinden alınan nitel bulgularla büyük ölçüde örtüşmüştür. Öğretmenler, öğrencilerin yönlendirildikleri alanlara yüksek düzeyde uyum gösterdiklerini, sürece aktif katıldıklarını, proje üretme motivasyonlarının arttığını ve doğru yönlendirme sayesinde akademik özgüven geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Özellikle Tablo

12’deki bulgular, öğretmenlerin materyali “alanla uyumlu yönlendirme sağlayan”, “laboratuvar becerilerini ve disiplinler arası düşünmeyi ortaya koyan” bir araç olarak gördüklerini ve yönlendirme sürecinin daha sistematik hâle geldiğini göstermektedir.

Materyalin en önemli katkılarından biri, klasik gözlem formlarının tek yönlü yapısından çıkarak öğrencinin performansını çeşitli yönlerden analiz etmesidir. İlgi Kontrol Listesi gibi öz-bildirim araçları, öğrencinin eğilimini doğrudan yansıtmakla birlikte; Bilişsel Süreç Becerileri ve Zihin Haritası gibi bölümler kavramsal yeterlikleri, Resfebe ve Tasarım gibi bölümler ise yaratıcı düşünce gücünü ve uygulama becerilerini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle rehber materyal, yönlendirme sürecine sadece nicel değil, aynı zamanda nitel veri desteği de sağlamıştır.

Ayrıca materyalin uygulanması sürecinde, öğrencilerin yalnızca yüksek puan aldıkları alanlara yönlendirilmediği, bunun yerine ilgi ve performans düzeyleri arasında tutarlılık gösteren yönelimlerin tercih edildiği görülmüştür. Bu durum, bazı öğrencilerde çoklu ilgi yapılarını da ortaya çıkarmış ve yönlendirme kararlarının daha esnek, bireysel farklılıkları dikkate alacak biçimde verilmesini sağlamıştır. Örneğin, Ö<sub>2</sub> ve Ö<sub>3</sub> öğrencilerinde hem Fizik hem Biyoloji alanında güçlü performans gözlenmiş, öğretmenler bu durumu “farklılaştırılmış program yapılarının gerekliliği” ile açıklamışlardır.

Sonuç olarak, rehber materyalin yönlendirme sürecine katkısı yalnızca tanılamaya değil; öğretmen kararlarının bilimsel temele oturtulmasına, öğrencilerin bireysel potansiyelinin daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesine ve ÖYG sürecine daha yüksek motivasyonla başlanmasına olanak sağlamıştır. Bu bulgular, literatürde sıkça vurgulanan “çok boyutlu değerlendirme”, “öz-yeterlik temelli yönelim”, “disiplinler arası düşünme” gibi ilkelerle de büyük ölçüde örtüşmektedir (Altun ve Yazıcı, 2012; Adıgüzel Ulutaş, 2024; Nitko and Brookhart, 2014).

#### **4.2. Öneriler**

Bu araştırma kapsamında geliştirilen rehber materyal, üstün yetenekli öğrencilerin BİLSEM bünyesinde BYF programından ÖYG programına geçiş sürecinde yönlendirme kararı alınmasını desteklemek amacıyla yapılandırılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda hem uygulama süreci verileri hem de öğretmen görüşleriyle uyumlu şekilde aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

1. Öğrenci yönlendirmelerinde yalnızca öznel değerlendirmeler değil; ilgi, beceri ve performansa dayalı çok boyutlu ölçüm sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Rehber materyalde yer alan İlgi Kontrol Listesi, Bilişsel Süreç Becerileri, Zihin Haritası ve Mühendislik Tasarımı gibi etkinliklerin birlikte değerlendirilmesi, öğrencinin ilgi-alan eşleşmesini daha güvenilir hâle getirmiştir. Bu nedenle BİLSEM tanılama ve yönlendirme sisteminde çok boyutlu ölçme araçları yaygınlaştırılmalıdır.
2. Çalışmada uygulanan mühendislik tasarım sürecinde öğrencilerin belirli bir probleme çözüm üretmeleri, prototip geliştirmeleri ve bu süreci raporlamaları beklenmiştir. Bu süreçte öğrenciler disiplinler arası bilgi kullanımında başarılı olmuş, analitik düşünme, iş birliği ve karar verme becerileri gelişmiştir. Öğrencilerin yönelimleri, bu tür yapılandırılmış uygulamalı etkinliklerle daha net biçimde gözlemlenebilmektedir. Bu bağlamda, mühendislik tasarım süreçlerinin BYF ve ÖYG arasındaki yönlendirme kararlarında daha yaygın kullanılması önerilmektedir.
3. Yapılan çalışmada Ö2, Ö3 ve Ö4 gibi öğrencilerin birden fazla alanda yüksek başarı göstermesi, klasik tek alanlı yönlendirme yaklaşımlarının yeterli olmadığını ortaya koymuştur. Bu öğrenciler için BYF ve ÖYG arasındaki yönlendirme kararlarında esnek yapıda, alanlar arası geçişi mümkün kılan yönlendirme modelleri hazırlanabilir.
4. Yapılan çalışmada, öğretmenlerin gözlemleri doğrultusunda elde edilen veriler (Tablo 12) rehber materyalden elde edilen verilerle büyük ölçüde örtüşmüştür. Bu anlamda BYF ve ÖYG arasındaki tanılama ve yönlendirme sürecinde öğretmen görüşlerinin nitel veri olarak kayda geçirilmesi ve değerlendirilmesi önerilmektedir.
5. Yapılan çalışmada öğretmenlerin hem uygulama öncesi hemde yönlendirme sonrasında görüşleri incelenmiştir. Ancak öğrencilerin görüşleri alınmamıştır. Bu durum çalışmanın sınırlılığı olarak değerlendirilebilir. Bu anlamda süreç içerisinde öğrencilerin görüşlerinin alınacağı yeni çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Adıgüzel Ulutaş, M., Elmas, R., Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2023). Türkiye’de yapılan STEM eğitimi yaklaşımı çalışmalarının mühendislik tasarım süreci uygulamaları bağlamında incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21(2), 1111-1130.
- Adıgüzel Ulutaş, M. (2024). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik mühendislik tasarım sürecinin uygulanması: BİLSEM örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akkaş, E., & Tortop, H. S. (2015). Üstün yetenekliler eğitiminde farklılaştırma: Temel kavramlar, modellerin karşılaştırılması ve öneriler. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 31-44.
- Altun, F., & Yazıcı, H. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin benlik kavramları ve akademik öz-yeterlik inançları: Karşılaştırmalı bir çalışma. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 1(23), 319-334.
- Ataman, A. (2003). Üstün zekâlı ve üstün yetenekli çocuklar. A. Ataman (Ed.), *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş* (s. 173-195) içinde. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-II. *Çağdaş Eğitim*, 205, 7–11.
- Ayaydın, Y., & Ün, D. (2018). Bilim ve Sanat Merkezi öğretmenlerine göre üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ve BİSEM’ler. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 121-155.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Budd, J. W. (2004). Mind maps as classroom exercises. *The Journal of Economic Education*, 35(1), 35-46. <https://doi.org/10.3200/JECE.35.1.35-46>
- Buzan, T., & Buzan, B. (2002). *How to mind map*. London: Thorsons.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Genişletilmiş 3. baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Daz, T. B., Karagölge, Z., & Ceyhun, İ. (2020). Üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik görüşlerinin incelenmesi: Erzurum BİLSEM örneği. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (41), 159-179.
- Demirtaşlı, R. N. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Edge Akademi.

- Devecioğlu, Y., & Karadağ, Z. (2016). Amaç, beklenti ve öneriler bağlamında zekâ oyunları dersinin değerlendirilmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 41-61.
- Doğan, N. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dönmez, İ., & İdin, Ş. (2017). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanında üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ile ilgili araştırmaların incelenmesi. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 4(2), 57-74.
- Durmuş, A. (2022). *Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerine yönelik beceri temelli modüllerin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Trabzon Üniversitesi, Trabzon.
- Epçaçan, U., & Oral, B. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin Bilsem’deki öğretim uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 139-166.
- Erdoğan, M. N. (2015). *Eğitim programında ve uygulamada farklılaştırma: Farklılaştırılmış öğretim için strateji ve modeller*. Ankara: Pegem Akademi.
- Evrekli, E., & Balım, A. G. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 76-98.
- Gezer, K., & Köse, S. (1999). Fen bilgisi öğretim ve eğitiminin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri. *PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 160–164.
- Güçin, G., & Oruç, Ş. (2015). Türkiye’de üstün yetenekliler ve üstün zekâlılar alanında yapılmış akademik çalışmaların çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(2), 113-135.
- Hançer, A. H., Ateş, G., & Yücel, Ö. (2008). *Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamaları ve kavram yanlışlarının giderilmesi: Gazi Üniversitesi örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hardal, Ö., & Eryılmaz, A. (2004). Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler. *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı*, 17 Ocak 2004, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Hodson, D. (1990). A critical look at practical work in school science. *School Science Review*, 71, 33-40.
- İlik, S. S. (2019). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin bireyselleştirilmiş eğitim programları hazırlamaya uygulamaya ve izlemeye yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 485-495.f

- Kadioğlu Ateş, H., & Mazi, M. G. (2017). Türkiye’de üstün yetenekliler eğitimi ile ilgili yapılan lisansüstü tezlere genel bir bakış. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 4(3), 33-57.
- Kahraman, B. (2024). *Investigation of career guidance programs implemented in Science and Art Centers (BİLSEM) in terms of curriculum components* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O., & Yılmaz, M. (2018). Üstün yetenekli öğrenciler ve akranlarının çevre algılarının incelenmesi. *Online Science Education Journal*, 3(1), 25-32.
- Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2021). Fen lisesi öğrencilerinin mühendislik tasarım süreçlerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 511-534.
- Kaya, N. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ve BİLSEM’ler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 115-122.
- Kaymakçı, G. (2018). *Ortaokul BİLSEM öğrencilerine yönelik fen eğilimi öz değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi ve BİLSEM öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının belirlenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Kazu, İ. Y., & Şenol, C. (2012). Üstün yetenekliler eğitim programlarına ilişkin öğretmen görüşleri (Bilsem örneği). *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 13-35.
- Kim, M. (2016). A meta-analysis of the effects of enrichment programs on gifted students. *Gifted Child Quarterly*, 60(2), 102-116. <https://doi.org/10.1177/0016986216630607>
- Kirmit, Ş., Dönmez, İ., & Çataltaş, H. E. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(2), 17-26.
- Kocabaş, G. (2022). *Özel yetenekli öğrencilerin temel fen kavramlarına ve fen dersi çalışmaya yönelik metaforik algıları: Alanya BİLSEM örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Antalya.
- Kurnaz, A., & Ekici, S. G. (2020). BİLSEM tanılama sürecinde kullanılan zeka testlerinin psikolojik danışmanların ve BİLSEM öğretmenlerinin görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Çocuk ve Medeniyet Dergisi*, 5(10). <https://doi.org/10.47646/CMD.2020.177>
- Kuruoğlu, F. (2023). *Resfebe etkinliklerinin 4. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde eleştirel düşünme becerilerine etkisinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

- Küçük, M. (2002). *Hizmet-içi aksiyon araştırması kurs programının fen bilgisi öğretmenlerine uygulanması: Bir örnek olay çalışması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lunetta, V. N. (1998). The school science laboratory: Historical perspectives and contexts for contemporary teaching. B. J. Fraser & K. G. Tobin (Ed.), *International handbook of science education*
- Maltepe, S., & Gültekin, H. (2017). Zihin haritası tekniğinin ortaokul öğrencilerinin okuduğunu anlama ve yazma becerilerine etkisi. *HAYEF: Journal of Education*, 14(2), 79–92. <http://dx.doi.org/10.26650/hayef.2017.14.2.0008>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2014). *Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi. Tebliğler Dergisi*, Şubat 2007/2593. Ek ve değişiklikler: Mart 2009/2618 TD.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2015). *Bilim ve sanat merkezleri yönergesi*. Erişim adresi: [https://orgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2015\\_09/18101802\\_bilimvesanat\\_merkezleriynergesi.pdf](https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_09/18101802_bilimvesanat_merkezleriynergesi.pdf)
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2021). *Bilim ve Sanat Merkezi fen bilimleri dersi öğretim programı*. Eylül 2021. Millî Eğitim Bakanlığı, Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2022). *Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi* (Sayı: E-10096465-10.04-39811325, 24.12.2021). *Tebliğler Dergisi*, 2771. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <https://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/2076.pdf>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *Bilim ve Sanat Merkezleri tanıtım ve istatistik verileri*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <https://orgm.meb.gov.tr/>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024 a). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programı taslağı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024 b). *Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar)*. Erişim adresi: <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programkim9101112Onayli.pdf>
- Mind Mapping. (2021). *Mind mapping*. Erişim adresi: <https://www.mindmapping.com/>
- Moore, T., & Richards, L. G. (2012). P-12 engineering education research and practice. *Advances in Engineering Education*, 3(2), 1-9.

- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2014). *Educational Assessment of Students*. Pearson Higher Ed.
- Ogurlu, Ü., Öpengin, E., & Hızlı, E. (2015). Üstün yetenekli öğrencilerin okul ve öğretmene ilişkin metaforik algıları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (46), 67-83.
- Okatan, A. (2020, Haziran 23). *Koronavirüs enfekte edeceği hücreleri nasıl seçiyor?* Tübitak Bilim Genç. <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/koronavirus-enfekte-edecegi-hucreleri-nasil-seciyor>
- Özarslan, M. (2015). *Proje paydaşlarının BİLSEM biyoloji projeleri hakkındaki düşünceleri ve bu projelerin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin biyoloji öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel tutumlarına etkisi* (Yayımlanmış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Özdemir, A., & Bozkurt, D. Ü. (2020). BİLSEM öğrencilerinin seçmeli atölyelerinin çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 285-295.
- Özenç, E. G., & Özenç, M. (2013). Türkiye’de üstün yetenekli öğrencilerle ilgili yapılan lisansüstü eğitim tezlerinin çok boyutlu olarak incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 171(171), 13-28.
- Özer, Z., & Demirbatır, R. E. (2023). BİLSEM sanat alanı öğretmenlerinin STEAM eğitimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(4), 1349-1364.
- Özpınar, M. (2020). *Resfebe hücre başarı testinin geliştirilmesi ve fen bilimleri öğretmen adaylarının test hakkındaki görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sak, U. (2009). *Üstün yetenekliler eğitim programları*. Ankara: Maya Akademi.
- Sak, U. (2011). Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP) ve sosyal geçerliği. *Eğitim ve Bilim*, 36(161).
- Şenol, C. (2011). Üstün yetenekliler eğitim programlarına ilişkin öğretmen görüşleri (BİLSEM örneği). (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Stuart, T., & Beste, A. (2011). *Farklı olduğumu biliyordum: Üstün yeteneklileri anlayabilmek* (A. Gönenli, Çev.; 3. baskı). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Tamir, P. (1991). Practical work in school science: An analysis of current practice. B. E. Woolnough (Ed.), *Practical science: The role and reality of practical work in school science* (ss. 13-20) içinde. Milton Keynes: Open University Press.
- Temiz, B. K., & Kanlı, U. (2005). Üniversite I. sınıf öğrencilerinin temel fizik laboratuvar araçlarını tanıma bilgileri. *Milli Eğitim Dergisi*, (168), 188-200.

- Tereci, H., Aydın, M., & Orbay, M. (2008). Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden öğrencilerin fen tutumlarının incelenmesi: Amasya Bilsem örneği.
- Tobin, K. (1990, Mart). A review of research on teaching strategies in science. Bildiri, *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. Atlanta, GA.
- Tortop, H. S. (2015). Üstün yetenekliler üniversite köprüsü eğitim programı ÜYÜKEP modeli. *Genç Bilge*.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2013). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu zekâ oyunları dersi öğretim programı* (Sayı 118). Millî Eğitim Bakanlığı.
- Tümen, S. D. (2019). Bilim ve sanat merkezi öğrencilerinin öğrenmeye ilişkin tutumları: Bolu Bilsem örneği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 257-267.
- Tüysüz, C. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbiliş düzeylerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 157-166.
- Usta, H. G., Çıkrıkçı & Demirtaşlı, R. N. (2014). PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığını etkileyen duyuşsal faktörler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 93–107.
- Uzal, G., Erdem, A., Önen, F., & Gürdal, A. (2010). Basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen görüşleri ve gerçekleştirilen hizmet içi eğitimin değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 64-84.
- Ülker, S., & Kocakulah, M. S. (2023). BİLSEM fen bilimleri dersi öğretim programı bireysel yetenekleri fark ettirme kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (56), 929-948.
- VanTassel-Baska, J., & Brown, E. F. (2007). Toward best practice: An analysis of the efficacy of curriculum models in gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 51(4), 342-358. <https://doi.org/10.1177/0016986207306323>
- Vural, M. (2003). *Fen bilimlerinde yapılandırmacı eğitim yaklaşımının pedagojik açılımları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. Falmer Press.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* (5. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı, Yayın No: 76). Ankara: Seçkin Yayıncılık. ISBN: 978-975-02-2603-8.

- Yıldırım Doğru, S. S. (2013). *Erken çocukluk döneminde özel eğitim* (3. baskı). Ankara: Maya Akademi.
- Yıldız, H. (2010). *Üstün yeteneklilerin eğitiminde bir model olan bilim ve sanat merkezleri (BİLSEM'ler) üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, M., & Yılmaz, T. (2021). Yönetici ve öğretmenler gözünden BİLSEM'lerde verilen eğitimin kritiği. *International Review of Economics and Management*, 9(1), 1-27.
- Yılmaz, F., & Şad, S. N. (2022). Matematik dersi için beceri temelli soru yazmaya yönelik bir kontrol listesi geliştirme çalışması. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 363-395.
- Yurteri, & Mertol. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin coğrafya derslerinde bir farklılaştırma örneği olarak resfebenin kullanımı. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(2).

## EKLER

### Ek-1: Uygulama İzni



T.C.  
TRABZON VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-82438636-605-110702659  
Konu : Araştırma İzni (Rukiye ÇAKIR)

23.07.2024

#### DAĞITIM YERLERİNE

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 222913004 numaralı öğrencisi Rukiye ÇAKIR'ın yapacağı "Bilim Sanat Merkezi "Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYF) Öğrencilerinin" Fizik, Kimya, Biyoloji Alanlarına Yönelik İlgi ve Becerilerini Belirlemeye Yönelik Rehber Materyal Geliştirilmesi" konulu çalışması için İlimiz Ortahisar ilçesine bağlı Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim gören gönüllü öğrencileriyle ve bu kurumda görev yapan gönüllü öğretmenlerle ektaki çalışmayı yapma isteği Müdürlüğümüz Araştırma İzinleri Komisyonunca uygun görülmüş olup, olur ve ölçeklerin üniversite tarafından araştırmacıya verilmesi, ilçe milli eğitim müdürlüğünce ilgili kuruma duyuru yapılması hususunda;

Gereğini rica ederim.

Ahmet BEKTAŞ  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdür V.

Ek: Olur ve Mühürlü Ölçekler (42 Sayfa)

Dağıtım:

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rektörlüğüne  
Ortahisar İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne

*Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.*

Doğrulama Kodu: 925DB213-E261-48B7-BBC5-47FE1DA60F57  
MERKEZ / TRABZON  
Kep Adresi: [meh@hs01.kep.tr](mailto:meh@hs01.kep.tr)

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/meh-ebys>  
Bilgi için: Fatma SEVİM  
(Öğretmen)



## Ek-2. İlgi kontrol listesi etkinliği

### BÖLÜM -1:

|    | Öğrencilerin BYF programından ÖYG programına geçişinde fen alanlarına yönelik ilgi kontrol listesi | Hiç Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Tamamen Katılıyorum |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|------------|-------------|---------------------|
| 1  | Robert Hooke'un çalıştığı gibi mikroskopta çalışıp hücreleri incelemek isterim.                    |                  |              |            |             |                     |
| 2  | Albert Einsteinın hayatını biliyorum.                                                              |                  |              |            |             |                     |
| 3  | Isaac Newton hangi alanda buluş yaptığını biliyorum.                                               |                  |              |            |             |                     |
| 4  | Galileo Galilei'nin hayatını biliyorum.                                                            |                  |              |            |             |                     |
| 5  | Aziz Sancar'ın hayatını araştırmaktan mutlu olurum.                                                |                  |              |            |             |                     |
| 6  | Doğadaki canlıları (bitki, ağaç vb.) nasıl büyüdüğünü merak ederim.                                |                  |              |            |             |                     |
| 7  | Doğadaki böcekleri hayvanları gözlemlemeyi severim.                                                |                  |              |            |             |                     |
| 8  | Laboratuvardaki canlı örnekleri (kurbağa kalbi ,yılan vb.) ilgimi çeker.                           |                  |              |            |             |                     |
| 9  | Maria Curie 'nin hangi alanda çalıştığını bilirim.                                                 |                  |              |            |             |                     |
| 10 | Doğadaki olayları gözlemlerim ve anlamaya çalışırım.                                               |                  |              |            |             |                     |
| 11 | Fen konularında öğrendiklerimi günlük hayatta kullanırım.                                          |                  |              |            |             |                     |
| 12 | Yakın zamanda ısınlanmanın olacağına inanıyorum.                                                   |                  |              |            |             |                     |
| 13 | Atom modellerini ve tarihçesini bilirim.                                                           |                  |              |            |             |                     |
| 14 | Atomun yapısı ilgimi çeker.                                                                        |                  |              |            |             |                     |
| 15 | Cern de yapılan çalışmaları yakından takip ederim.                                                 |                  |              |            |             |                     |
| 16 | Kelebekler vadisini gezmek isterim.                                                                |                  |              |            |             |                     |
| 17 | Mikroskopta hazır preparatlara bakmak ilgimi çeker.                                                |                  |              |            |             |                     |

**Ek-2 (Devamı). İlgi kontrol listesi etkinliği**

|    |                                                                                        |  |  |  |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 18 | Yaşadığımız yerdeki doğa aktivitelerine(kamp, doğa yürüyüşü vb.) katılmak isterim.     |  |  |  |  |  |
| 19 | Yaşadığım yerdeki hayvan ve bitki türlerini araştırmak isterim.                        |  |  |  |  |  |
| 20 | Elementleri ve sembollerini bilirim.                                                   |  |  |  |  |  |
| 21 | Elementlerin özelliklerini ve kullanım alanlarını bilirim.                             |  |  |  |  |  |
| 22 | Bir kimya meselesi adlı kitabı okumak isterim.                                         |  |  |  |  |  |
| 23 | Limonatanın farklı maddelerin karışımından oluştuğunu bilirim.                         |  |  |  |  |  |
| 24 | Arı sokmalarında arının türüne göre salgısının değiştiğini bilirim.                    |  |  |  |  |  |
| 25 | Fosilleri incelemek isterim.                                                           |  |  |  |  |  |
| 26 | Bitkinin büyümesine etki eden faktörleri deneysel olarak denemek beni mutlu eder.      |  |  |  |  |  |
| 27 | Yeşilay'ın çalışma alanını bilirim.                                                    |  |  |  |  |  |
| 28 | Karşılaştığım problemlerin çözümünde fizik konularından öğrendiklerimden faydalanırım. |  |  |  |  |  |
| 29 | Bozulan elektronik aletlerin içini açarak incelerim.                                   |  |  |  |  |  |
| 30 | Bisikletimin bakımını kendim yaparım.                                                  |  |  |  |  |  |
| 31 | Karşılaştığım problemlerin çözümünde fizik konularından öğrendiklerimden faydalanırım. |  |  |  |  |  |
| 32 | Kovid hastalığına aşı geliştirme projesinde yer almak isterim.                         |  |  |  |  |  |
| 33 | Farklı çiçek türlerini sınıflandırmak hoşuma gider.                                    |  |  |  |  |  |
| 34 | Evde hayvan beslemek beni mutlu eder.                                                  |  |  |  |  |  |

**Ek-2 (Devamı).** İlgi kontrol listesi etkinliği

|    |                                                                                               |  |  |  |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 35 | Suyun elektroliz deneyini izlemekten zevk alırım.                                             |  |  |  |  |  |
| 36 | Aziz Sancar'ın 2015 Kimya Nobel ödülü aldığını bilirim.                                       |  |  |  |  |  |
| 37 | Evde kullanılan kimyasalların zararlarını araştırmak isterim.                                 |  |  |  |  |  |
| 38 | Nano teknoloji ürünleri nelerdir merak ederim.                                                |  |  |  |  |  |
| 39 | Radyoaktif elementlerden enerji üretmek isterim.                                              |  |  |  |  |  |
| 40 | Böcekler beni korkutmaz onları gözlemlemeyi severim.                                          |  |  |  |  |  |
| 41 | Ormanlık alanda gezerek ağaçları ve bitkileri incelemeyi severim.                             |  |  |  |  |  |
| 42 | Farklı türdeki hayvan isimleri ve özellikleri bilirim.                                        |  |  |  |  |  |
| 43 | Endemik bitkileri bilirim.                                                                    |  |  |  |  |  |
| 44 | Teknolojik aletlerin yeni çıkan serilerini takip ederim.                                      |  |  |  |  |  |
| 45 | Teknolojik aletlerin nasıl çalıştığını merak ederim.                                          |  |  |  |  |  |
| 46 | Fizik alanındaki gelişmeleri takip ederim.                                                    |  |  |  |  |  |
| 47 | Marsta yaşam alanı geliştirme çalışmalarına katılmak isterim.                                 |  |  |  |  |  |
| 48 | Uçakların nasıl çalıştığını merak ederim.                                                     |  |  |  |  |  |
| 49 | Teknolojik aletlerin yeni çıkan serilerini takip ederim.                                      |  |  |  |  |  |
| 50 | Tohumların çimlenmesini etkileyen faktörleri bilirim.                                         |  |  |  |  |  |
| 51 | Çevre kirliliğine çözüm olacak fikirler düşünürüm.                                            |  |  |  |  |  |
| 52 | Küresel ısınma ve etkilerini bilirim.                                                         |  |  |  |  |  |
| 53 | Plastiklerin oluşturduğu çevre kirliliğine karşı plastiğe alternatif bir ürün yapmak isterim. |  |  |  |  |  |
| 54 | Gıdaların içinde hangi asitler olduğunu merak ederim.                                         |  |  |  |  |  |
| 55 | Asit yağmurları nasıl oluşur merak ederim.                                                    |  |  |  |  |  |

**Ek-2 (Devamı). İlgi kontrol listesi etkinliği**

|    |                                                                                            |  |  |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 56 | Kimyasal maddelerle deney yaparken korkarım.                                               |  |  |  |  |
| 57 | Laboratuvarda kimyasal reaksiyon içeren deneylerden hoşlanırım.                            |  |  |  |  |
| 58 | Mor lahananın ayıraç olarak kullanılması ve maddelerin renk değiştirmesi beni çok etkiler. |  |  |  |  |
| 59 | Arıların dünya için önemini bilirim.                                                       |  |  |  |  |
| 60 | Hayvanları gözlemlemeyi severim.                                                           |  |  |  |  |
| 61 | Duyu organlarının nasıl çalıştığını merak ederim.                                          |  |  |  |  |
| 62 | Arabaların hızını arttıran faktörleri merak ederim.                                        |  |  |  |  |
| 63 | Sürat, hız, kuvvet gibi kavramların anlamlarını bilirim.                                   |  |  |  |  |
| 64 | Uzayla ilgili film olsa izlerim.                                                           |  |  |  |  |
| 65 | Güneş ve ay tutulmaları olayları gerçekleşirken izlemek isterim.                           |  |  |  |  |
| 66 | Gökyüzünde ayın nasıl farklı şekillerde görüldüğünü bilirim.                               |  |  |  |  |
| 67 | Felç, Epilepsi, Alzheimer hastalıklarını araştırmak isterim.                               |  |  |  |  |
| 68 | Solunum sistemi modelini zevk alarak tasarlarım.                                           |  |  |  |  |
| 69 | Boşaltım sistemi modelini zevk alarak tasarlarım.                                          |  |  |  |  |
| 70 | Sesin nasıl oluştuğunu bilirim.                                                            |  |  |  |  |
| 71 | Maglev trenlerinin nasıl hareket ettiğini merak ederim.                                    |  |  |  |  |
| 72 | Sesin uzayda neden yayılmadığını merak ederim.                                             |  |  |  |  |
| 73 | Depremleri önceden haber veren bir sistem oluşturmak isterim.                              |  |  |  |  |
| 74 | Öğretmenim laboratuvarda deney yaparken ona yardım etmekten zevk alırım.                   |  |  |  |  |
| 75 | Kimyasal maddelerin kullanıldığı deneyleri merakla beklerim.                               |  |  |  |  |

**Ek-2 (Devamı). İlgi kontrol listesi etkinliği**

|    |                                                                                           |  |  |  |  |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 76 | Kendi sabunumu kendim yapmak isterim.                                                     |  |  |  |  |  |
| 77 | Laboratuvardaki koku beni rahatsız etmez.                                                 |  |  |  |  |  |
| 78 | Büyük ve küçük dolaşımı gösteren bir oyun tasarlamak isterim.                             |  |  |  |  |  |
| 79 | Kan grubu tespit etme deneyini yapmak isterim.                                            |  |  |  |  |  |
| 80 | Sonik patlama nedir bilirim.                                                              |  |  |  |  |  |
| 81 | Öğretmenim fen dersine Alper Gezer Avcıyı çağırırsa anılarını ilgi ile dinlerim.          |  |  |  |  |  |
| 82 | Teknoloji mağazalarında ki ürünleri denemeyi severim.                                     |  |  |  |  |  |
| 83 | Elektronik aletlerin kullanma kılavuzunu okurum.                                          |  |  |  |  |  |
| 84 | Gemilerin denizde nasıl batmadığını merak ederim.                                         |  |  |  |  |  |
| 85 | Isının etkisiyle taneciklerin hareketi nasıl değişir gözlemlemek isterim.                 |  |  |  |  |  |
| 86 | Üzüm suyundan sirkenin nasıl yapıldığını araştırmak isterim.                              |  |  |  |  |  |
| 87 | Atom altı parçacıkları bilirim.                                                           |  |  |  |  |  |
| 88 | Enerji üretimine yönelik çalışmaları takip ederim.                                        |  |  |  |  |  |
| 89 | Element, bileşik ve karışım kavramlarını bilirim.                                         |  |  |  |  |  |
| 90 | Bitkilerin özütünü çıkarıp esans yapmak isterim.                                          |  |  |  |  |  |
| 91 | Bitkilerin özütünü çıkarıp anti bakteriyel etkisini araştırmak isterim.                   |  |  |  |  |  |
| 92 | Bileşikler nasıl oluşur merak ederim.                                                     |  |  |  |  |  |
| 93 | Nano teknoloji nedir merak ederim.                                                        |  |  |  |  |  |
| 94 | Yakın zamanda haberleşmenin hologramla olacağına inanıyorum.                              |  |  |  |  |  |
| 95 | Gravzat halkasının ne olduğunu ve ne işe yaradığını merak ederim.                         |  |  |  |  |  |
| 96 | Rüzgârdan nasıl elektrik üretildiğini model maket yaparak anlatmaktan zevk alırım.        |  |  |  |  |  |
| 97 | Nano teknoloji ürünleri nelerdir merak ederim.                                            |  |  |  |  |  |
| 98 | Radyoaktif elementlerden enerji üretmek isterim.                                          |  |  |  |  |  |
| 99 | Periyodik cetvelin tarihçesini ve bu alanda çalışmış bilim adamlarını araştırmak isterim. |  |  |  |  |  |

### Ek-3. Mühendislik tasarım süreci etkinliği

#### BÖLÜM -2:

##### DOKTOR EVRENİN KÖY MACERASI

Doktor Evren Bey baharda tatil için küçük bir Karadeniz kasabasına gitmiştir. Muhtara kendini tanıtarak doktor olduğunu söyler. Bunun üzerine muhtar başından yakın zamanda geçen mantar zehirlenmesi vakasını anlatır. Köye yabancı ülkeden gelen turistlerin köyde bolca bulunan köygöçüren mantarından toplayıp yediklerini ve hastanenin aciline zor yetiştirildiklerini anlatır. Bunun üzerine Doktor Evren bey muhtara Türkiye'nin mantar türü olarak çok zengin bir çeşitliliğe sahip olduğunu bunlardan zehirli ve zehirsiz türleri içinde barındırdığını ve bu türleri birbirinden ayırmanın oldukça zor olduğunu söyler. Aynı ortamda yetişen mantarların şekil renk ve kokularına göre birbirinden ayırt edilemeyeceğini ilave eder. Muhtar doktor beye sorar “zehirli mantarlar hangileridir? Nasıl tanıyacağız?” Evren bey;



Gelin mantarı



Köy göçüren mantarı



Köy geçiren mantarı

Genelde beyaz solungacı, şapkası kırmızı ve kahverengi olan ve üzerinde beyaz benekler bulunan sapının topraktan çıktığı yerde yüksük şeklinde kılıfı olan mantarların zehirli olduğu düşünülür şeklinde cevap verir. Gelin mantarı buna güzel bir örnektir. Kırmızı veya turuncu şapkasının üzerinde beyaz benekleri bulunur. Türkiye’de bulunan diğer bir zehirli mantar türü kuzugöbeği ebesidir. Şapkası kahverengi ile kırmızı arasında değişir. Ergin haldeyken şapkası düzensiz ve kıvrımlı haliyle beyine benzer. Ama sıkça karıştırılarak zehirlenmelere neden olan evcikkıran adıyla bilinen köygöçüren mantarını söylemeden olmaz. Yaşamının ilk dönemlerinde şapkası zeytin yeşili, zeytin sarısı ve parlak haki renklerde olabilir. İleriki zamanlarda şapkası gelişir, büyür, rengi giderek açılır ve beyaz/uçuk zeytin yeşili renklerine bürünür. Yenilebilir mantarlara olan benzerliğinden dolayı ayırt edilmesi oldukça zordur. Muhtar sorar her zehirli mantar insanları öldürür mü? Doktor Evren; zehirli mantarlar insanlarda farklı etkilere sebep olabilir. Kimi mantarların etkileri tedavi edilebilirken kimisi ölümcül olabilir. Bundan dolayı mantar zehirlenmelerinden korunmanın en iyi yolu, tanımadığımız mantarları doğadan toplayıp yememektir. Bu yüzden mantar zehirlenmesinden korunmanın en iyi yolu, hakkında bilgi sahibi olmadığımız mantarları doğadan toplayıp tüketmemektir.

### Ek-3 (Devamı). Mühendislik tasarım süreci etkinliği

Tüm bunların yanında mantarlar besin olarak; oldukça faydalı zengin protein, ham lif, mineral vitamin kaynağıdır. Bazı mantarlar kalsiyum, magnezyum, fosfor, potasyum, demir, çinko, bakır ve manganez gibi minerallerini bulundurmaktadır. Mantarlar içerdikleri zengin besin içeriklerinin yanında kanser, hipertansiyon, alerji, stres, astım, diyabet gibi hastalıkların önlenmesinde veya yavaşlatılmasında önemli bir etkiye sahiptir. Doktor Evren ilave eder, ayrıca kontrollü ortamlarda yetiştirilen kültür mantarının tüketilmesinin risk teşkil etmediğini ve yetiştiriciye ekonomik katkısının yüksek olduğunu ilave eder. Muhtar bunun üzerine köydeki ekonomik geliri düşük birçok kişinin olduğunu ve onlara böyle bir gelir kaynağının oluşturulmasının çok faydalı olacağını söyler. Evren doktor mantar yetiştirilmesi için gerekli koşulların bilinmesi gerektiğini ifade eder. Muhtar bunun üzerine bu konuda köyde mantarların nasıl bir yerde hangi koşullarda yetiştirilebileceğini bilen birisinin olmadığını söyler. Doktor Evren mantarların uygun ortam ve koşullarda yetiştirilmesinin oldukça önemli olduğu ancak doğru koşullarda üretimin sağlıklı ve ekonomik kazanç getirisinin olabileceğini vurgulayarak sohbeti sonlandırırlar.

#### ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

1- Doktor Evrenin köy macerası okuma metninde geçen problem durumu ve nedenleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?

2- Doktor Evrenin köy macerası okuma metnindeki problemin çözümü için nasıl bir çalışmanın yürütülmesi gerektiğini düşünüyorsunuz?

3- Doktor Evrenin köy macerası okuma metninde tespit ettiğiniz probleme çözüm önerileri geliştiriniz.

4- Seçtiğiniz en uygun çözüm önerisi için taslak bir model oluşturarak, modelinizin tasarımını çiziniz.

### Ek-3 (Devamı). Mühendislik tasarım süreci etkinliği

#### SU KASABASI



Fen Bilimleri dersinde, suyun kaldırma kuvvetini anlatan Hilal öğretmen öğrencilerine çok ilginç bir hikâye anlatır. Her tarafı sularla kaplı, nehirler üzerinde ulaşım sağlanan, evin dışına çıktığında nehri gördüğün ve bir su kasabası vardır. Evlerin, okulların, tüm yaşam alanlarının, su üzerinde olmasından dolayı bu kasabaya su kasabası adı verilmiş. Çok sınırlı olan su kasabasının verimli topraklarına da yerleşim merkezlerinin kurulduğunu, bu sebeple bu küçük kasabanın meyve sebze yetiştiremediğini, tarım yapamadığını, gerekli meyve ve sebzeleri başka kasabalardan almak zorunda kaldıklarını ve bu durumun ekonomik olarak kasabaya yük olmaya başladığını söyler. Her alanda olduğu gibi, sürdürülebilir tarımında hayata geçirilmesinin oldukça önemli olduğunu söyler. Kasabalının önde gelen liderleri, bilim insanları ve aydın kişileri kasabanın sorununu çözmek için bir araya geldiklerini, uzun toplantılardan sonra bu soruna çözüm ürettiklerini söyler. Her tarafı sularla kaplı kasabanın sorununa ürettiği çözüm ne olabilir acaba?

#### ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KÂĞIDI

|   |                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Okuduğunuz okuma metninde Su kasabasının yaşadığı problem durumu ve nedenleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?       |
| 2 | Su kasabasının yaşadığı problem durumunun çözümü için nasıl bir çalışmanın yürütülmesi gerektiğini düşünüyorsunuz? |
| 3 | Okuma metninde tespit ettiğiniz probleme çözüm önerileri geliştiriniz.                                             |
| 4 | Seçtiğiniz en uygun çözüm önerisi için taslak bir model oluşturarak, modelinizin tasarımını çizin.                 |

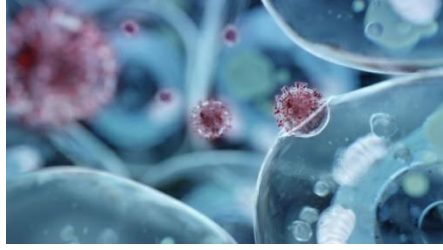
### Ek-3 (Devamı). Mühendislik tasarım süreci etkinliği

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELİMİ DONDURAN TATİL SUYU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |
| <p>Aziz tatil için geldiği Karadeniz köyünde çok güzel vakit geçirmektedir. Fakat yazın ilk günleri olmasına rağmen suyun çok soğuk olması dikkatini çekmiştir. Su ellerini rahatça yıkayamayacağı kadar soğuktur. Yüzünü yıkamaya bile cesaret edememiştir. Bu nedenle suyu çok rahat kullanamamaktadır. Arkadaşı Yağmurla vakit geçirmek için yan yana geldiklerinde bu durumu Aziz Yağmurla konuşur. Yağmur da haklısın gün içinde güneş alma süresi uzun olsa da suyun çok yüksek karlı dağlardan gelmesine bağlı olarak suyun olması gereken sıcaklığının çok altında olduğunu söyler. İki arkadaş bu duruma nasıl çözüm üretebilecekleri konusunda çevrelerindeki büyükler ile fikir alışverişinde bulunurlar. Fikir alışverişinde bulundukları arasında bulunan Selim öğretmenin güneş enerjisine yönelik dedikleri çocuklara oldukça ilginç gelmiştir. Selim öğretmen güneş enerjisine yönelik olarak; “Yenilenebilir enerji kaynakları içinde en yüksek potansiyele sahiptir. Dünyanın ihtiyacı olan enerjinin büyük bir kısmı güneşten sağlanmaktadır. Tabii ki biz bitkiler gibi güneş enerjisini doğrudan kullanamayız, bu noktada güneş enerjisini başka enerjilere dönüştürecek sistemlere ihtiyaç duyarız.”</p> |                                                                                                            |
| ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KÂĞIDI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Okuduğunuz okuma metninde Azizin yaşadığı problem durumu ve nedenleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Azizin yaşadığı problem durumunun çözümü için nasıl bir çalışmanın yürütülmesi gerektiğini düşünüyorsunuz? |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Belirlediğiniz problemin çözüm önerileri geliştirerek yazınız.                                             |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Seçtiğiniz en uygun çözüm önerisi için taslak bir model oluşturarak, modelinizin tasarımını çiziniz.       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |

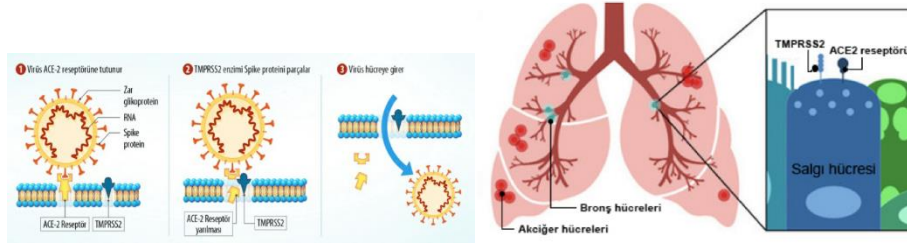
#### Ek-4. Bilişsel süreç becerileri etkinliği

### BÖLÜM -3:

#### KORONAVİRÜS ENFEKTE EDECEĞİ HÜCRELERİ NASIL SEÇİYOR?



Yeni tip korona virüsün ağız, burun, boğaz gibi solunum yollarından geçip akciğerlere ve havayı soluk borusundan akciğerlere taşıyan hava yolları olan bronşlara yerleştiği ve bunun sonucunda virüsün bulaştığı kişide solunum yetmezliğinin ortaya çıktığı artık biliniyor. Peki, korona virüs enfekte edeceği hücreleri nasıl seçiyor? Koronavirüsün yüzeyinde sivri bir şekle sahip proteinler bulunur. Bu proteinlere S proteinleri denir. S proteinleri bazı hücrelerin hücre zarında bulunan ACE2 reseptörlerine tutunarak koronavirüsün hücreyi enfekte etmesini sağlar. S proteini hücre zarındaki ACE2 reseptörüne tutunduğunda, TMPRSS2 [geni tarafından kodlanan](#) serin 2 enzimi, S proteinini aktif hâle getirir ve virüsün hücre zarı ile bütünleşmesini sağlar. Bu şekilde virüs hücre zarından geçerek hücre içine girer.



Araştırmacılar akciğerde ve bronşlarda bulunan hangi hücrelerin koronavirüs tarafından enfekte edilebileceğini belirlemek için SARS-CoV-2 virüsü taşımayan 16 kişinin akciğer ve bronşlarından alınan 60.000'e yakın hücreyi inceledi.

Araştırma sonucunda akciğer hücreleri arasında ACE2 reseptörünün en çok AT2 adı verilen hücreler tarafından üretildiği keşfedildi. AT2 hücreleri normalde akciğerlerdeki alveollerin (oksijen alışverişi yapan hava kesecikleri) sağlıklı gaz alışverişi yapmasını sağlar.

Araştırmada ayrıca bronşlardaki ACE2 reseptörlerinin en çok bazı salgı hücreleri tarafından üretildiği belirlendi. Serin 2 enziminin ise hem akciğer hem de bronş hücrelerinde ACE2 reseptörlerinden daha çok üretildiği gözlemlendi. Araştırmacılar akciğer ve bronş hücrelerinde hem ACE2 reseptörünün hem de serin 2 enziminin yüksek oranda üretilmesi nedeniyle virüsün bu hücreleri daha kolay enfekte ettiğini düşünüyor.

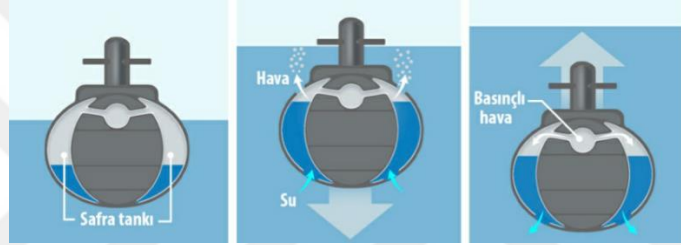
**Ek-4 (Devamı). Bilişsel süreç becerileri etkinliği**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OKUMA METNİNE GÖRE SORULARI CEVAPLAYINIZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1-Okuma metninde bahsi geçen korona virüsün sebep olduğu solunum yetmezliği hastalığı vücudumuzun hangi sistemine ait bir hastalıktır?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2- Okuma metni ile alakalı çeşitli ifadeler verilmiştir. Her ifade için doğru ya da yanlış seçeneklerinden birini işaretleyiniz.<br><br>D/Y S proteinini aktif hale getiren TMPRSS2 <a href="#">geni tarafından kodlanan</a> serin 2 enzimidir.<br>D/Y S proteinleri akciğer hücre zarında bulunur.<br>D/Y S proteini serin 2 enziminin aktifleştirmesiyle hücre içine girebilir.<br>D/Y S proteini hücre zarındaki ACE2 reseptörüne tutunur.<br>D/Y ACE2 reseptörlerinin korona virüsün hücreleri enfekte etmesini zorlaştırmaktadır.                                                                                                                                                                                 |
| 3- Okuma metninde bahsi geçen alveollerin görevini yapamaz hale gelmesi insan vücudunda ne gibi sonuçlar oluşturur?<br>I-Sayıları oldukça fazla olduğu için herhangi bir değişiklik olmaz.<br>II-Hücreler oksijensiz kalır.<br>III-Vücutta oluşan karbondioksit dışarı atılamaz.<br>A. Yalnız I      B-Yalnız II      C-I-II      D-II-III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ZORLU GÖREV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Su ve hava gibi akışkanlara bırakılan katı maddelere akışkan tarafından cismin ağırlığının zıttı yönünde kuvvet uygulanması Arşimet prensibine göre açıklanır. Suyu bırakılan katı cisimlere uygulanan bu kuvvete suyun kaldırma kuvveti denir. Suyun kaldırma kuvveti sayesinde suya bırakılan katı cismin yoğunluğu suyun yoğunluğundan küçükse cisim suyun üzerinde yüzer. Tonlarca ağırlıkta olan dev gemilerin suyun üzerinde yüzmesinin nedeni de bu kuvvettir.<br>Denizaltılar Nasıl Hareket Eder? Safra Tankı Nedir?<br>Peki öyleyse denizaltılar nasıl bazen suyun üzerinde yüzebilirken bazen de suyun içinde hareket edebiliyor? İşte cevap: Denizaltılarda yoğunluk ayarını sağlayan özel tanklar bulunur. |

#### Ek-4 (Devamı). Bilişsel süreç becerileri etkinliği

Bu tanklara “safra tankı” adı verilir. Safra tankları sayesinde denizaltılar kolaylıkla suyun içine dalabilir ya da suyun yüzeyine çıkabilir.

Safra tankları denizaltının suyun yüzeyinde kalma ya da dalma durumuna göre hava veya su ile doldurulur. Örneğin bir denizaltı suyun yüzeyindeyken safra tankları hava ile doludur ve denizaltının yoğunluğu çevresindeki suyun yoğunluğundan daha az olduğu için suyun altına inmez. Denizaltı suya dalmak istediğinde safra tanklarının üst ve alt kapakları açılır. Tankların alt kapaklarından içeri su girerken üst kapaklarından dışarı hava çıkar. Gittikçe su ile dolan tanklar denizaltının ağırlığını artırır ve suyun derinlerine dalmasını sağlar. Denizaltı tekrar yüzeye çıkmak istediğindeyse içinde basınçlı hava bulunan tanklardan safra tanklarına hava aktarılır. Basınçlı hava suyun dışarı çıkmasını ve denizaltının suyun yüzeyine doğru yükselmesini sağlar.



Gemi inşa mühendisisiniz. Çok gizli bir görev olarak bir denizaltı tasarımı görevi aldınız. Göreviniz, denizaltının farklı derinliklerde güvenli bir şekilde hareket etmesini sağlamak için suyun kaldırma kuvveti prensiplerini kullanarak bir plan geliştirmektir. Ancak, denizaltının tasarımıyla ilgili bazı sıkıntılar var. Denizaltı, su yüzeyine çıkmakta zorlanıyor ve belirli bir derinlikte dengesini koruyamıyor. Mühendislik ekibi olarak, bu sorunu çözmek için bir araya geldiniz.

#### SORULARI “ZORLU GÖREV” METNİNE GÖRE CEVAPLAYINIZ

1-Denizaltının belirli bir derinlikte yüzmesini sağlamak için kaldırma kuvveti prensiplerini nasıl kullanabilirsiniz?

2-Denizaltının su yüzeyine çıkmakta zorlanmasının muhtemel bir sebebi nedir?

- A) Denizaltının motor gücünün yetersiz olması
- B) Denizaltının dengesiz yük dağılımı
- C) Kaldırma kuvvetinin yetersiz olması
- D) Denizaltının hızının çok yüksek olması

Cevabınızın nedenini açıklayın:

#### Ek-4 (Devamı). Bilişsel süreç becerileri etkinliği

3-Akdeniz tuzluluk oranı yaklaşık ‰ 38 (binde 38) ile tuz oranı fazla olan denizler grubundadır.Karadenizin ise tuzluluk oranı ‰1,8 civarındadır. Yaz tatilinde hem Akdeniz’de hem Karadeniz’de denize girerek yüzen Ceren, Akdeniz’de su yüzeyinde daha rahat durduğunu deneyimledi. Bunun sebebi ne olabileceğini yazınız.

##### Meraklı Gençlerin Laboratuvar Macerası

Meraklı gençlerin, küçük kasabasının kenarında eski bir laboratuvar vardı. Bu laboratuvar, uzun yıllar önce terk edilmişti ve içinde bilinmeyen sırları barındırıyordu. Kasaba halkı, laboratuvarın içinde ne olduğunu merak ederken, bir grup cesur ve meraklı genç laboratuvarın kapısını açmaya karar verdi. Maceraperestler laboratuvarın içine girdiklerinde, etrafta tozlu raflar, eski kitaplar ve laboratuvar malzemeleriyle dolu odalarla karşılaştılar. Merakla etraflarını incelerken, bir masa üstünde garip bir şişe buldular. Şişe içinde renkli bir sıvı vardı ve üzerinde "Büyüleyici Karışım" yazıyordu.Heyecanla ve merakla şişeyi incelediler, biraz korkarak şişenin ağzını açtıklarında, aniden şişenin içindeki sıvının renginin değiştiğini, etrafa güzel bir kokunun yayıldığını ve küçük, renkli bir gaz bulutunun yükselmeye başladığını gördüler. Tam olarak ne olacağını tahmin edemiyorlardı ve korkuları artmaya başlamıştı. Şişeden uzaklaştılar ve izlemeye başladılar. Başka bir şey olmamıştı. Şişenin yanında küçük bir kâğıt gördüler, kâğıtta;“Patatesleri küp şeklinde doğra, üzerine buharlar tüten suyun içinde beş dakika beklet, ardından süzerek kızgın yağın içine at, sonra güzelce çiğneyerek sindirimi tamamla” yazıyordu. Kağıdı kaldırdıklarında altından duvara doğru gökkuşağının oluştuğunu gördüler ve şaşkınlıkları bir kat daha arttı. Anlamli gelmiyordu ve bilinmezlik korkularını artırıyordu. Etrafa biraz daha baktıklarında paslanmış demir parçalarını, yanmış ve parçalanmış kâğıtları, masanın üstünde küflenmiş ekmek parçalarını gördüler. Derken meraklılardan biri elini yanlışlıkla bir düğmeye bastırdı, odanın içinde gazlar hızla dolaşmaya başladı ve bir dizi küçük patlama sesi duyuldu. Meraklılar, laboratuvarın bir patlama riskiyle karşı karşıya olduğunu fark etti ve hızla odayı terk etmeye karar verdi.Laboratuvardan dışarı çıktıklarında, arkalarında yalnızca dumanlarla kaplı bir manzara bıraktılar. Ancak, bu deneyim onlara hem kimyasal hem de fiziksel değişimlerin ne kadar heyecan verici ve potansiyel olarak tehlikeli olabileceğini göstermişti. Artık o eski laboratuvardan geriye kül ve duman kalmıştı. Meraklı gençler bilmedikleri kimyasal maddelerin ne kadar tehlikeli olabileceği dersini unutamayacakları bir şekilde öğrenmiş oldu.

**Ek-4 (Devamı). Bilişsel süreç becerileri etkinliği**

| OKUMA METNİNE GÖRE SORULARI CEVAPLAYINIZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Okuma metninde geçen reaksiyonlarından kimyasal değişim olanların karşısına ‘‘KİMYASAL DEĞİŞİM’’ yazınız.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Gerçeklesen reaksiyon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Değişim Türü |
| Patateslerin küp şeklinde doğranması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Patateslerin kızgın yağda pişirilmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Kaynayan suyun üstünde buhar oluşması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Demirin paslanması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Ekmeğin küflenmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Gökuşağının oluşması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Sindirimin gerçekleşmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Kâğıtların yırtılması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Kâğıtların yanması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Ağız açılan şişenin içindeki sıvının renginin değişmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| <p>Okuma metninden de yola çıkarak aşağıda verilen değişikliklerden hangileri kimyasal değişimlerde meydana gelir.</p> <p>I-Renk değişimi<br/>II- Gaz çıkışı<br/>III -Yeni bir madde oluşması</p> <p>A-)Yalnız II                      B-)I-II                      C-)II-III                      D-)I-II-III</p> <p>Günlük aktivitelerinizden üç tane kimyasal değişim örneği yazınız.</p> |              |

#### Ek-5. Zihin haritaları etkinliği

#### BÖLÜM -4:

| ZİHİN HARİTASI PİLOT UYGULAMA ÖRNEĞİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ORGANEL KASABASI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Geçmiş zamanlarda, Hücresel Dünya adında küçük bir gezegen vardı. Bu gezegenin en önemli sakinleri ise hücrelerdi. Hücresel Dünya'da her hücre, birbiri ile yardımlaşarak uyum içinde yaşar, büyür ve çoğalırdı. Hücresel dünyanın sakinlerinden birisi de Küçük Hücre'ydi. Küçük Hücre, Hücresel Dünya'nın en küçük ama en önemli hücresiydi. Her gün, Küçük Hücre, Organel Kasabasına gider ve diğer organeller ile bir araya gelir toplantı yapardı. Organel Kasabası, bitki ve hayvan hücrelerinin birlikte güzel zaman geçirdiği, hücre içinde bulunan farklı organellerin bir arada yaşadığı bir gezegendi. Bu organeller, hücrenin yaşamsal faaliyetlerini yerine getirmek için birlikte uyum içinde çalışılırdı. Küçük Hücre'nin can dostu Mitokondriydi. Mitokondri, enerji fabrikası olarak bilinen bir organeldi. Her gün, Küçük Hücre ve Mitokondri, Organel Kasabası'nda enerji üretmek için birlikte çalışılırdı. Mitokondri, besin maddelerini oksijen ile yakarak enerji açığa çıkarır ve Küçük Hücre'nin yaşaması için ihtiyaç duyduğu enerjiyi üretti. Bir gün, Organel Kasabasında çekirdeğin uykuya dalmasıyla yönetimde bir karışıklık oluştu, yaşamsal olayları yerine getiren organeller ne yapacağını şaşırdı, kriz oluştu. Golgi Cisimciği, çeşitli maddelerini paketleyip taşıyan bir organeldi ve bir süre sonra görevlerini yerine getirmekte zorlanmaya başladı. Endoplazmik retikulum ise hücrenin kargo şirketi gibi çalışan, hücredeki maddelerin taşınmasında görevliydi ve ağlarını birbirine bağlayarak yardım etmeye çalıştı, ancak hücrede taşınması gereken maddelerin taşınmasında yetersiz kaldılar. Lizozom geri dönüşüm fabrikası gibi, hücre için sindirim yapmaya devam ediyordu. Ribozom köyün düzenini sağlayabilmek için durmaksızın protein sentezlemeye çalışıyordu. Koful baktı ki hücrenin içine dolduran akışkan bir sıvı olan sitoplazmada bir çok atık madde oluşmaya başladı hemen depolama hızını iki katına çıkardı. Hayvan hücresinin organeli sentrozom çözüm arıyordu acaba hücre bölünmesini mi başlatsam diye düşündü. Bunun üzerine bitki hücresine yeşil rengi veren çiftçi gibi çalışan, kloroplast fotosentez hayati bir reaksiyon ben fotosentez gece gündüz yapayım oksijen ve besin üreteyim dedi ama gece güneş ışığı da yok ki diye ağlamaya başladı. Küçük Hücre, bu krizi çözmek için çözümler aramaya başladı. Hücre Zarı, hücreyi koruma görevini üst düzeye çıkardı ve içine dengeli madde alışverişinde gümrük kontrollerini artırdı. Küçük Hücre, Hücre Zarı'na giderek Organel Kasabası'ndaki çiçek yapraklarındaki yapılarda bulunan bitki hücrelerini, kas, sinir, kan, kemik gibi yapılarda bulunan hayvan hücrelerini bir araya getirmeye karar verdi.</p> |

### Ek-5 (Devamı). Zihin haritaları etkinliği

Hücre Zarı, Organel Kasabası'ndaki tüm organelleri topladı ve birlikte çalışmalarını ve uyumu sağladı. Tüm organeller yeniden uyumu yakaladı. Sonunda, Organel Kasabası tekrar eski canlılığına kavuştu ve Hücreyel Dünya'da uyum ve denge yeniden sağlandı. Küçük Hücre ve diğer organeller, birbirlerine olan güvenleri ve iş birlikleri sayesinde her gün birlikte büyüdüler ve çoğaldılar. Ve böylece, Hücreyel Dünya'daki hücreler ve organeller, birlikte yaşayarak, büyüyerek ve çoğalarak sonsuza kadar mutlu bir şekilde yaşamaya devam ettiler. Hücreyi şişe mantarı hücrelerinde ilk kez keşfeden Robert Hooke bu manzarayı görse çok mutlu olurdu.

#### **Zihin haritasını tasarlarken;**

Ana Kategoriler Olarak Konseptler: Merkezden çıkan dallara, hikâyede ki ana kavramları yazın. Bu kavramlara örnek;

Hücre, Sitoplazma, hücre zarı, hücre çeşitleri vb. verilebilir.

Alt Kategoriler ve Örnekler:

Organeller;

Lizozom: Hücre içi sindirimde görevlidir.

Mitokondri: Hücrenin enerji üretimini sağlayan organelidir.

Sentrozom: Hayvan hücresinde hücre bölünmesinde görevlidir.

Canlılarda bulunan farklı hücrelere örnekler yazılır: Kan, sinir, kemik hücreleri gibi.

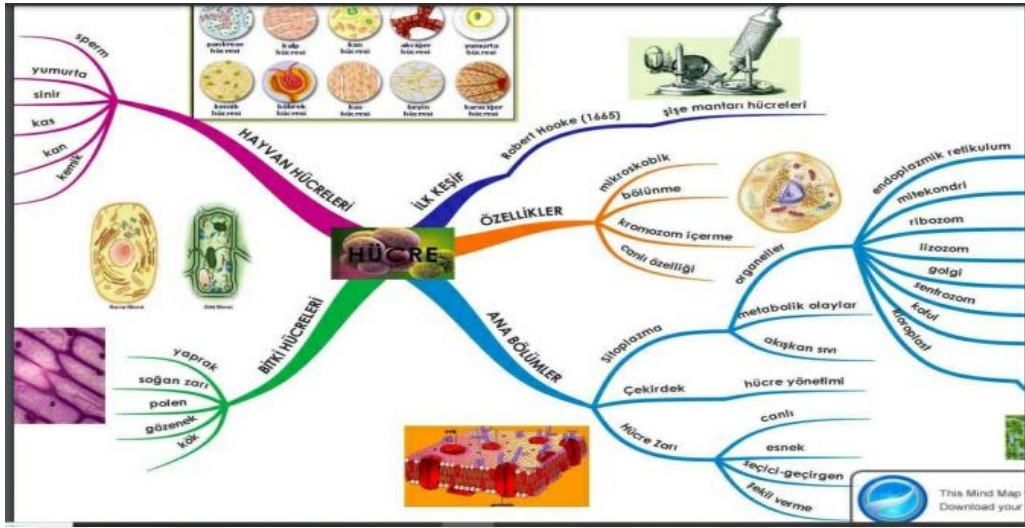
Hücrenin tarihi gelişimine katkı sunan bilim insanları ve teknolojik gelişmeler eklenebilir.

Görseller ve Semboller:

Zihin haritanıza, konseptleri daha iyi anlamak ve hatırlamak için görseller ve semboller ekleyin. Örneğin, hayvan ve bitki hücresi arasındaki farkı çizerek zihin haritasına ekleyebilirsiniz.

Bu adımlar, hikâyedeki bilgileri organize etmenize ve ilişkileri görsel olarak göstermenize yardımcı olur. Zihin haritanızı çizmek için kâğıt ve kalem kullanabilir veya çeşitli dijital araçlardan faydalanabilirsiniz.

## Ek-5 (Devamı). Zihin haritaları etkinliği



### Vücudunuzun İçine Doğru Bir Yolculuk

Merhaba bilim meraklıları! Benimle küçük bir yolculuğa çıkmak ister misiniz? Nereye mi? Vücudunuzun içine doğru! Haydi ama korkmak yok! Güvenli bir şekilde yolculuk yapacağız. İlk olarak, sindirim sisteminin dış kapısı olan ağızdan başlıyoruz. Sindirim sisteminin görevi, tükettiğiniz besinleri en küçük yapı taşına kadar parçalayarak, bu besinlerden enerji üretmemizi ve hücrelerinizin yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesini sağlamaktır. Bu arada ilginç bir bilgi, bir yıl boyunca ürettiğiniz salyanın 2 tane orta boy küveti doldurabileceğini biliyor muydunuz? Neredeyse bir havuz dolusu salya! Salya yemekle karışır ve besinlerin daha kolay parçalanmasını sağlar. Yani bizim için faydalıdır. Bu sayede midenizin iş yükü hafifler. Geliyor musunuz? Haydi o zaman! Vücudumuzla ilgili çok şey öğrenmeye.

Sindirim sisteminin giriş kapısı ağızdayız, burası çok sıcak ve ıslak. Ve besinlerin ilk ısırtığı ile sindirim sistemi çalışmaya başlar. Ağız besinleri çiğnedikçe küçük parçalara ayırır ve sindirimi kolaylaştırır. Bu aşamada tükürük gereklidir. Yediğimiz besinleri ıslatarak, onun daha kolay parçalanmasına yardımcı olur ve yapısındaki enzimler karbonhidratların kimyasal sindirimini başlatır. Aman dişlere dikkat etmeliyiz, küçük parçalara ayırmasın bizi. Kaçayım diyorum ama dil ile besinleri hareket ettirerek ve dişlerine doğru iletiyor. Ben ısırılmadan aşağı kaçıyorum ve boğazda ilerliyorum, boğazın ilk kısmına yutak deniyor. Oda ne yol ikiye ayrıldı. Nereden gitmeliyim, bir tabela bir işarete yok. Bu yol daha güzel buradan gideyim. Ooo oda ne insan öksürmeye başladı, her yer titriyor. Tamam hemen diğer yola gidiyorum. Şimdi doğru yoldayım şimdi anladım nerdeyse akciğerlerine gidiyordum. Dar bir yol olan yemek borusunun

### Ek-5 (Devamı). Zihin haritaları etkinliği

içindeyim aşağı nasıl gideceğimi bilemedim. Kasların hareketleri ile aşağı inmem kolaylaşıyor. Yukarıdan gelen besinleri alan ve mideye inen besinleri orda tutan kapakçıktan geçerek mideye indim. Midenin her yeri kas. Mide bu kaslarla içindeki besinleri, kasılıp gevşeme hareketi yaparak besinlerin fiziksel sindirimini yapar ve mide öz suyu salgısı ile besinlerin kimyasal sindirimini yapar, besinleri bulamaç haline getirir. Burası çok yakıyor ve sıcak mide asidinden bir an önce çıkmalıyım. Bu durumlar için hazırlıklı geldim tatbikîde normal besinlerde bu koruyucu kalkandan yok, benim gemimin koruyucu kalkanları beni bu asidin etkisinden koruyor.Şimdi ince bağırsaktayız. Bu kendi üzerine dolanmış uzunca bir yılan benzeyen 6 metre uzunluğundaki bir yapı. Bir zürafa kadar uzun. Burasıda çok sıcak ve buradaki sıvı safradan oluşuyor, safra yağların fiziksel sindirimi için gereklidir. Karaciğere safrayı salgıladığı için teşekkür etmeliyiz. Pankreası unutmayalım tüm besinlerin kimyasal sindirimi için yolladığı enzimler için ona da teşekkür etmeliyiz. İnce bağırsağın içindeki villuslar ne kadarda çok sindirilen besinlerin kana geçmesini sağlamak gibi çok önemli bir görevi yerine getirmek hiç te kolay olmasa gerek. İnce bağırsağın kasılmaları sonucu geldiğim yer kalın bağırsak. Kalın bağırsak yaklaşık 1,2\*-2 m uzunluğunda. İnce bağırsağa göre biraz daha geniş. Burada yalnız değilim etrafımda bir sürü faydalı bakteri var. Bağırsaklarımızın içindeki yiyecekleri ve vitaminleri en küçük yapıtaşına kadar yıkabilmek için bu bakterilere ihtiyacı var. Kalın bağırsaktaki kaslar beni aşağı doğru itiyor. Burası çok fazla atık madde ile dolunca, hepsini tutamayacağı için, bu dışkıları anüsten atmaya çalışır. Ve bu yolculuk burada son bulur.

#### Vücudunuzun İçine Doğru Bir Yolculuk

#### ZİHİN HARİTASI

Bu hikâyeden yola çıkarak bir zihin haritası oluşturmak, ana kavramları ve aralarındaki ilişkileri görselleştirmenize yardımcı olur. İşte adım adım bir zihin haritası oluşturma önerisi:

Metinde geçen atomla ve tarihçesiyle ilgili temel kavramları örnek zihin haritasında olduğu gibi merkeze alın, yan kavramlarla ilişkilendirin. Zihin haritanıza, kavramlar aralarındaki ilişkiyi daha iyi anlamak ve hatırlamak için görseller ve semboller ekleyin. Bu adımlar, hikâyedeki bilgileri organize etmenize ve ilişkileri görsel olarak göstermenize yardımcı olur. Zihin haritanızı çizmek için kâğıt ve kalem kullanabilir veya çeşitli dijital araçlardan faydalanabilirsiniz.

## Ek-5 (Devamı). Zihin haritaları etkinliği

### BİLGE BAYKUŞLA BASINÇ

Geçmiş zamanlarda, şirin bir köyde, her gün insanların ve hayvanların dertlerini dinleyerek onların dertlerine çare bularak, hayatlarını kolaylaştıran, hikâyeleri ve bilgileri bir araya getiren Bilge Baykuş yaşırdı. Baykuş, her türlü sorunun üstesinden gelmenin yolu olarak bilimi kullanır, köylülere katılardaki basınçtan gazlardaki basınca, akışkan basıncından basınç kuvvetine kadar birçok konuda ders vererek onları aydınlatırdı. Bir gün, köydeki çeşmenin suyu azalmaya başladı ve köylüler endişelerini Baykuşa anlattı.

Baykuş, bu sorunu çözmek için hemen harekete geçti. Köy meydanında toplanan herkesin önünde, "Katılarda Basınç" konusunu anlattı. "Katıların da basıncı var," dedi, bir taşın üzerine basarak toprak zeminde batma miktarını gösterdi. Bu da katılarda basıncın var olduğunu, taşın basıncının ağırlığına ve temas yüzeyine bağlı olduğunu söyledi.

Ardından, "Sıvılarda Basınç" konusuna geçti ve köy çeşmesinin yanına götürdü. Su seviyesinin düşük olmasına rağmen, suyun her yere eşit basınç uyguladığını açıkladı. "Sıvılar, şekillerini kabın şekline göre değiştirirler ama her yere eşit basınç uyguladılar," dedi ve su dolu bir şişe alarak köylülere gösterdi. İlave etti sıvıların basıncı sıvının yüksekliğine ve yoğunluğuna bağlıdır dedi.

Bu arada, elindeki meyve suyunu pipetle içen tavşanı göstererek, meyve suyunun pipette ilerlemesinde açık hava basıncının etkili olduğunu ve yükseklerle çıktıkça açık hava basıncının azaldığını ilave etti.

Baykuş, "Basınçtan Faydalanarak Ölçme Yapan Araçlar" konusuna geçti ve köylülere bir barometre ve bir manometre gösterdi. "Bu aletlerden, barometre açık hava basıncını manometre ise kapalı kaptaki basıncı ölçmeye yarayan alettir dedi. Köydeki hava durumu istasyonunda kullanılan bu aletler sayesinde, köylüler hava değişikliklerine hazırlıklı olabileceğini söyledi.

Hikâyenin sonunda, Bilge Baykuş, köylülere basıncın günlük hayatta nasıl her yerde karşlarına çıktığını, pipetle meyve suyunu içebilmemiz, şehir şebeke sularının evlere dağıtılması, kalemle yazı yazabilmemiz bunlardan sadece bir kaçına örnek olarak verilebilir ve doğru anladıklarında ve kullandıklarında nasıl hayatlarını kolaylaştırabileceğine çeşitli örnekler vermiştir.

## Ek-5 (Devamı). Zihin haritaları etkinliği

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BİLGE BAYKUŞLA BASINÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>ZİHİN HARİTASI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Bu hikâyeden yola çıkarak bir zihin haritası oluşturmak, ana kavramları ve aralarındaki ilişkileri görselleştirmenize yardımcı olur. İşte adım adım bir zihin haritası oluşturma önerisi: Metinde geçen atomla ve tarihçesiyle ilgili temel kavramları örnek zihin haritasında olduğu gibi merkeze alın, yan kavramlarla ilişkilendirin. Zihin haritanıza, kavramlar aralarındaki ilişkiyi daha iyi anlamak ve hatırlamak için görseller ve semboller ekleyin. Bu adımlar, hikâyedeki bilgileri organize etmenize ve ilişkileri görsel olarak göstermenize yardımcı olur. Zihin haritanızı çizmek için kâğıt ve kalem kullanabilir veya çeşitli dijital araçlardan faydalanabilirsiniz.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>TARİH İÇİNDE ATOM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Bir antik Yunan filozofunun günümüz Nobel ödüllü bilim insanlarıyla ortak noktası nedir? Tarihsel olarak 2.400 yıllık bir ayrılıkları olsa da, her biri şu ölümsüz sorunun yanıtlanmasına katkıda bulunmuştur. Varlıkların yapıtaşı nedir? Demokritos, dünyadaki her şeyin minik taneciklerden oluştuğunu ilk öne sürdüğünde tarih M.Ö. 440 civarındır. Bu parçacıklara Yunanca bölünemez anlamına gelen "atomos" adını vermiştir. Zamanın filozoflarından Aristo bu düşünceye karşı çıkmış, maddenin aslında dört temel elementten oluştuğunu belirtmiştir. Bunlar; toprak, hava, su ve ateştir. Bir öğretmen olan John Dalton'un, 1808 yılında atomu "içi dolu yoğun bir küredir" şeklinde tanımlamıştır. Dalton'un vardığı sonuç; her elementin atomu diğer elementin atomundan farklıdır, bir elementin tüm atomları birbirlerinin aynıdır. Dalton'un ortaya koyduğu atom modeli bilim çevrelerince kabul edilen ilk bilimsel atom modeli olmuştur. Atomun tarihçesinde, bir sonraki büyük ilerleme, fizikçi J.J. Thompson'un 1897'de elektronu keşfetmesiyle olmuştur. Atomu üzümlü keke benzeterek, eksi yüklü elektronların içine serpiştirildiği, artı yüklü küre olarak tanımlamıştır. Thompson, elektron keşfinden dolayı 1906'da bir Nobel Ödülü almıştır. 1911 yılında Ernest Rutherford yaptığı deneylerle yeni bir atom modeli sunmuştur. Ernest Rutherford, ince altın levhaya artı yüklü küçük alfa ışınları (pozitif yüklü) göndermiş ve bu ışınların büyük bir kısmının artı yüklü atoma çarparak geri yansımaları beklemiştir. Fakat ışınların büyük bir kısmının herhangi bir engelle karşılaşmadan ve yolundan sapmadan altın levhadan geçtiğini gözlemlemiştir. Çalışmaları sonucunda atomun büyük kısmının boşluktan oluştuğunu, artı yüklü protonların çekirdek adı verilen çok küçük bulunduğunu ve elektronların çekirdek etrafındaki boşlukta hareket ettiğini belirtmiştir. Rutherford'un çalışmalarını daha da</p> |

### Ek-5 (Devamı). Zihin haritaları etkinliği

geliştiren J. Chadwick, 1932 yılında atom çekirdeğinde bulunan yüksüz tanecikleri keşfederek nötron olarak adlandırmıştır.

1913'te Niels Bohr yeni bir atom modelini geliştirmiştir. Bohr atom modeline göre “elektronlar çekirdeğin etrafında belli enerjilere sahip dairesel yörüngelerde dolanırlar. Elektronlar çekirdek etrafında rastgele değil, belirli enerji katmanında bulunurlar.

Ünlü belirsizlik ilkesi ile formüle ettiği üzere, Werner Heisenberg de atom çevresinde gezinmekte olan elektronların hem konumlarını hem de hızlarını kesin olarak bilmenin imkansız olduğunu göstermiştir. Elektronların tek bir noktada değil de, olası konumlardan oluşan bir bölgede var olduğu fikri, bugün bildiğimiz atomun kuantum modelini (Modern atom modeli) ortaya çıkarmıştır. Modern atom modeline göre, elektronlar atomun etrafındaki yörüngelerde hareket eder, elektronların yeri tam olarak belirlenemez ve elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu hacimler elektron bulutu ya da orbital olarak tanımlanır.

Atomlara ilişkin anlayışımız değişmeyi sürdürse de, atomların temelindeki gerçek yerinde duruyor. Elektronlar atom çevresinde dönerken enerji düzeyleri arasında geçiş yaparlar. Işğın belli dalga boyları biçiminde enerji yayımlar ya da soğururlar. Bu da gördüğümüz bütün o harika renklere neden olur.

Bu hikâyeden yola çıkarak bir zihin haritası oluşturmak, ana kavramları ve aralarındaki ilişkileri görselleştirmenize yardımcı olur. İşte adım adım bir zihin haritası oluşturma önerisi:

Metinde geçen atomla ve tarihçesiyle ilgili temel kavramları örnek zihin haritasında olduğu gibi merkeze alın, yan kavramlarla ilişkilendirin. Zihin haritanıza, kavramlar aralarındaki ilişkiyi daha iyi anlamak ve hatırlamak için görseller ve semboller ekleyin. Bu adımlar, hikâyedeki bilgileri organize etmenize ve ilişkileri görsel olarak göstermenize yardımcı olur. Zihin haritanızı çizmek için kâğıt ve kalem kullanabilir veya çeşitli dijital araçlardan faydalanabilirsiniz.

**Ek-6. Sınıf içi deneysel ve modelleme etkinliği**

**BÖLÜM-5:**

| <b>SINIF ETKİNLİK YÖNERGESİ</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Deneyin Adı: Hücre modeli yapalım</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Deneyin amacı:</b>                    | Bir hücre modeli oluşturularak hücre içinde bulunan yapılar hakkında bilgi edinmek.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Gerekli Malzemeler</b>                | 1-Isıya dayanıklı kap<br>2-4 poşet jöle<br>3-su<br>4-makas<br>5-yuvarlak bir kap<br>6- kare bir kap<br>7-plastik pipet<br>8-orta büyüklükte saydam poşet<br>9-değişik büyüklük ve renkte boncuklar<br>10-hücre modeli görseli                                                         |
| <b>Nasıl Bir Yol İzleriz?</b>            | 1-Jöle paketlerini tarife uygun olarak hazırlayınız ve kare ve yuvarlak kaplaya koyunuz.<br>2-Saydam poşetin 2/3 ünü jöleyle doldurunuz.<br>3-Pipeti 2-3 cm uzunluğunda parçalara ayırınız.<br>4-Püyük boncukları ve pipet parçalarını içine koyunuz saydam poşetin ağzını kapatınız. |
| <b>Elde edilen Sonuçlar</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Etkinlikle İlgili Düşünceler</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bu etkinliği sevdim Çünkü;</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bu etkinliği sevmedim Çünkü;</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Benzer etkinlikler yapmak isterim</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Ek-6 (Devamı). Sınıf içi deneysel ve modelleme etkinliği

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>SINIF ETKİNLİĞİ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <b>Kazanımlar:</b><br>1. Kaldırma kuvveti kavramını açıklar.<br>2. Kaldırma kuvvetine etki eden faktörleri test eder.<br>3. Kaldırma kuvvetini kullanarak bir probleme çözüm üretir.                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>ETKİNLİK YÖNERGESİ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>Deneyin Adı:</b> Bir Tekne En Fazla Ne Kadar Yük Taşıyabilir?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| <b>Gerekli Malzemeler</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Alüminyum folyo</li><li>• Cetvel</li><li>• Dereceli silindir veya ölçü kabı</li><li>• Hesap makinesi</li><li>• Plastik kap</li><li>• Su</li><li>• Yük olarak çok sayıda madenî para</li><li>• Pirinç</li><li>• Havlu veya peçete</li><li>• Kâğıt</li><li>• Kalem</li></ul>                                                                                              |  |
| <b>Nasıl Bir Yol İzleriz?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <p>15 x 15 cm boyutlarında iki alüminyum folyo parçası keselim. Biri kano gibi iki ucu sivri, diğeri <a href="#">mavna</a> gibi kare veya dikdörtgen şekilde iki tekne gövdesi hazırlayalım. Teknelerimizde herhangi bir delik olup olmadığını kontrol edelim. Biz örnek olarak iki tekne tasarımı yaptık. Siz daha fazla alüminyum folyo parçası kullanarak daha fazla sayıda tasarım hazırlayabilirsiniz.</p> |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <p>Plastik kabı bir miktar su ile dolduralım ve teknelerden birini plastik kabın içindeki suya bırakalım.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| <p>Madenî paraları teknenizin üzerine birer birer ekleyelim. Teknenin devrilmesini önlemek için paraları sağ-sol ve ön-arka yönde dengeli bir şekilde yerleştirmeye dikkat edelim. Teknenin taşıyabileceği en fazla yük miktarını belirleyebilmek için her madenî parayı ekledikten sonra yaklaşık 30 saniye bekleyelim.</p>                                                                                    |  |
| <p>Tekne batana kadar madenî para eklemeye devam edelim.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

## Ek-6 (Devamı). Sınıf içi deneysel ve modelleme etkinliği

Teknenin en fazla ne kadar yük taşıyabildiğini hesaplamak için teknenin batmadan önce kaç tane madenî para taşıdığını sayalım (Teknenin batmasına neden olan son para sayılmaz). Paraların kütlelerini belirleyebilmek için aşağıdaki tabloyu kullanabilirsiniz.

|                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>1 TL<br>8,2 g      | <br>50 kuruş<br>6,8 g | <br>25 kuruş<br>4 g  |
| <br>10 kuruş<br>3,15 g | <br>5 kuruş<br>2,9 g  | <br>1 kuruş<br>2,2 g |

Şimdi, teknenin içinde paraların olduğu durumdaki yoğunluğunu hesaplamak için teknenin kütlelerini teknenin hacmine bölelim. Batmadan önce teknenin yoğunluğunun suyun yoğunluğuna yakın olduğu dikkatinizi çekti mi?

Bu hesaplamada teknenin kendi kütlelerini ihmal ettik ve teknenin yoğunluğunu yaklaşık olarak hesapladık. Teknenin yoğunluğunu daha hassas bir şekilde belirleyebilmek için teknenin toplam kütlelerini bir terazi kullanarak ölçebilirsiniz. Not: Hesaplamalarınız esnasında kullandığınız birimlere dikkat etmeyi unutmayın. Teknenin kütlelerini gram olarak belirlediyseniz hacmini santimetreküp olarak hesaplamalısınız. Bu işlemleri tasarladığımız diğer tekne tasarımları için de tekrarlayalım.

| Elde edilen                              | Sonuçlar |
|------------------------------------------|----------|
| <b>Etkinlikle İlgili Düşünceler</b>      |          |
| <b>Bu etkinliği sevdim Çünkü;</b>        |          |
| <b>Bu etkinliği sevmedim Çünkü;</b>      |          |
| <b>Benzer etkinlikler yapmak isterim</b> |          |

**Ek-6 (Devamı). Sınıf içi deneysel ve modelleme etkinliği**

| SINIF ETKİNLİK YÖNERGESİ                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Deneyin Adı: Kütleler değişir mi?</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Gerekli Malzemeler</b>                | <p>Tepkimeye giren maddelerin başlangıçtaki kimyasal özelliklerini kaybettiğini biliyorsunuz. Acaba bu maddelerin kütlelerinde de bir değişme olur mu? Neler Kullanırsınız?</p> <p>1-Demir tozu<br/>2- Kükürt tozu<br/>3- İspirto ocağı<br/>4- Deney tüpü<br/>5- Balon<br/>6- Cam çubuk<br/>7- Üçayak terazi<br/>8- Tartı takımı<br/>9- Bağlama parçası<br/>10- Destek çubuğu<br/>11- Bünzen kısıkaçı</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nasıl Bir Yol İzleriz?</b>            | <p>1- 7 g demir (Fe) tozuyla 4 g kükürt (s) tozunu iyice karıştırır ve deney tüpüne koyunuz. Deney tüpünün ağzına bir balon takar ve bunu içindekilerle birlikte takıp sonucu yazınız. Balon ve deney tüpünün toplam kütlesini hesaplayınız. Düzeneği kurarak tüpü ısıtınız. Isıtma süresince demir ve kükürt tozu karışımında oluşan değişiklikleri gözlemleyiniz.</p> <p>2- Deney tüpündeki değişiklikler sona erince ısıtma işlemini durdurunuz. Soğuduktan sonra deney tüpünü balonu çıkarmadan yeniden tartınız. Bu tartım değerinden balonun kütlesiyle deney tüpünün kütlesinin toplam değerini çıkarınız. Elde ettiğimiz değer oluşan yeni maddelerin kütlesidir.</p> |
| <b>Elde edilen Sonuçlar</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Etkinlikle İlgili Düşünceler</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Bu etkinliği sevdim Çünkü;</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Bu etkinliği sevmedim Çünkü;</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Benzer etkinlikler yapmak isterim</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Ek-7. Zekâ oyunu (resfebe)etkinliği

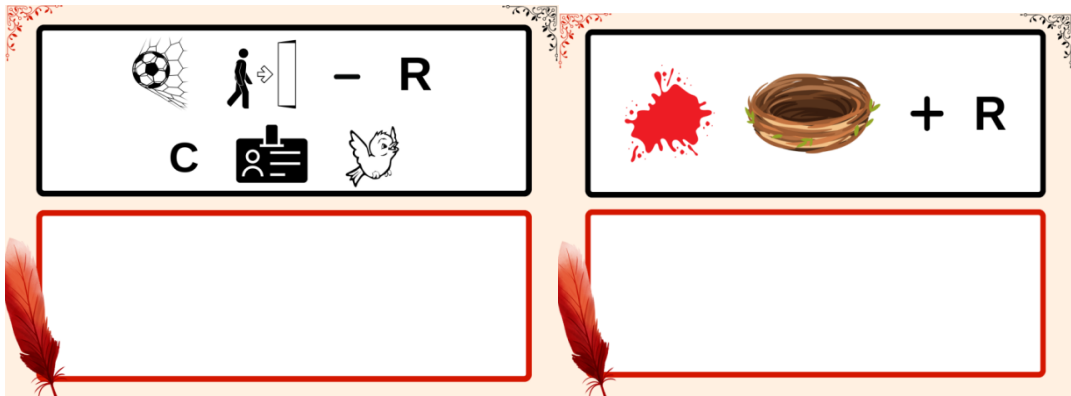
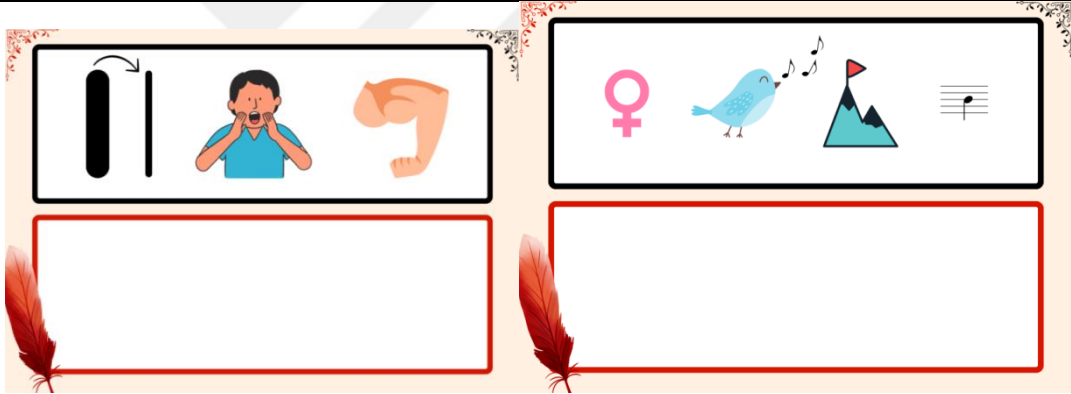
### BÖLÜM -6:

#### RESFEBE OYUNU İLE FEN KAVRAMLARI

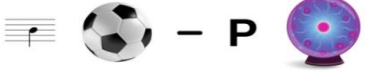
Resfebe alfabe anlamına gelmektedir. Resfebe, resim, sayı, işaret, simge ve harfleri farklı şekillerde kullanarak bir kelimeyi ve cümleyi buldurmaya dayanan bir akıl oyunudur. Görseller kelime, hece, ek ya da ses karşılayabilir. Ses ek ve heceler birbiriyle anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde ilişkilendirilmelidir.



Resfebe kartında ilk görseli say olarak okuyup ardına çalgı kelimesi eklenir fakat çalgı kelimesinde-çal ile çal hecesi çıkarılır ve arana kelime SAYGI olarak bulunur.



Ek-7 (Devamı). Zekâ oyunu (resfebe)etkinliği

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <br> |
|                                                                                       |                                                                                        |

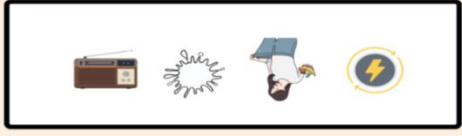
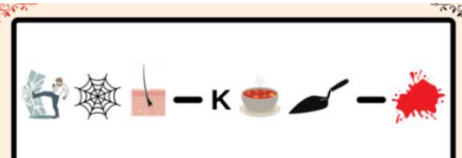
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Cl + o$ <br> |  $- B$<br> |
|                                                                                                  |                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  $+ K \cdot + SI$<br> |  $2 - i$<br> |
|                                                                                                          |                                                                                                  |

Ek-7 (Devamı). Zekâ oyunu (resfebe)etkinliği

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  + <b>L</b>  - <b>Z</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    <b>N</b>  <br>  - <b>S</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   + <b>U</b>                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Ek-7 (Devamı). Zekâ oyunu (resfebe)etkinliği

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>     | <br>     |
| <br>     | <br>     |
| <br> | <br> |
| <br> | <br> |
| <br> | <br> |

## Ek-8. Etkinliklerin değerlendirme rubrikleri

### 1. Mühendislik Tasarım Süreci Etkinliği Değerlendirme Rubriği

| MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ ETKİNLİĞİ DEĞERLENDİRME RUBLİĞİ |                   |               |                |                 |                     |
|------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------|
|                                                            | Çok iyi<br>5 puan | İyi<br>4 puan | Orta<br>3 puan | Zayıf<br>2 puan | Çok Zayıf<br>1 puan |
| Problem durumunun doğru tespit edilmesi                    |                   |               |                |                 |                     |
| Geliştirilen prototip roblem çözümüne hizmet ediyor (x2)   |                   |               |                |                 |                     |
| Geliştirilen prototip çalışır (x2)                         |                   |               |                |                 |                     |
| Kullanılan malzemeler ulaşılabilir                         |                   |               |                |                 |                     |
| Geliştirilen prototip ekonomik                             |                   |               |                |                 |                     |
| Geliştirilen prototip güvenli                              |                   |               |                |                 |                     |
| Geliştirilen prototip kullanışlı                           |                   |               |                |                 |                     |
| Geliştirilen prototip taşınması kolay                      |                   |               |                |                 |                     |
| Geliştirilen prototip dayanıklı                            |                   |               |                |                 |                     |
| Geliştirilen prototip özgün (x2)                           |                   |               |                |                 |                     |
| Disiplinler arası bilgiler kullanılmış                     |                   |               |                |                 |                     |

### 2.: Sınıf içi deneysel ve modelleme etkinliği değerlendirme rubriği.

| SINIF İÇİ DENEYSEL VE MODELLEME ETKİNLİĞİ GÖZLEM FORMU            |                   |               |                |                 |                     |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------|
| GÖZLENECEK ÖĞRENCİ KAZANIMLARI                                    | Çok iyi<br>5 puan | İyi<br>4 puan | Orta<br>3 puan | Zayıf<br>2 puan | Çok zayıf<br>1 puan |
| Etkinlik yönergesine uygun hareket eder                           |                   |               |                |                 |                     |
| Laboratuvar kurallarına uygun hareket eder                        |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinliği gerçekleştirirken titiz, temiz ve düzenli çalışır       |                   |               |                |                 |                     |
| İlk kez karşılaştığı kavramları sorgular                          |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinlik sürecinde sorulan sorulara uygun cevap verir             |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinlik içeriğine yönelik özgün sorular sorar                    |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinlikte elde edilen verileri kaydeder                          |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinlikte elde edilen verileri doğru analiz eder                 |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinlik sonucunu doğru bir şekilde rapor eder                    |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinlik sürecinde etkinliğin basamaklarına yönelik sorular sorar |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinlik sürecini sonuna kadar ilgi ile takip eder                |                   |               |                |                 |                     |
| Etkinlikte bilmediği noktalarda araştırma yapar                   |                   |               |                |                 |                     |
| Zaman yönetimi iyidir                                             |                   |               |                |                 |                     |
| İşbirliğine yatkındır                                             |                   |               |                |                 |                     |
| Laboratuvara araç gereçlerini amaca uygun olarak kullanır         |                   |               |                |                 |                     |

**Ek-9.** Geliştirilen materyalin etkinliklerinin puanlanmasına yönelik bir öğrencinin örnek hesaplanması

| BÖLÜM 1       |          |      |          |      |          |      |
|---------------|----------|------|----------|------|----------|------|
| ÖĞRENCİ 1     |          |      |          |      |          |      |
| SIRA NO       | FİZİK    |      | KİMYA    |      | BİYOLOJİ |      |
|               | MADDE NO | PUAN | MADDE NO | PUAN | MADDE NO | PUAN |
| 1             | 2        | 3    | 5        | 4    | 1        | 4    |
| 2             | 3        | 5    | 9        | 4    | 6        | 5    |
| 3             | 4        | 2    | 14       | 3    | 7        | 5    |
| 4             | 10       | 5    | 20       | 1    | 8        | 1    |
| 5             | 11       | 4    | 21       | 2    | 10       | 5    |
| 6             | 12       | 4    | 22       | 3    | 16       | 4    |
| 7             | 15       | 2    | 23       | 5    | 17       | 4    |
| 8             | 28       | 3    | 24       | 1    | 18       | 5    |
| 9             | 29       | 3    | 35       | 4    | 19       | 4    |
| 10            | 30       | 1    | 36       | 5    | 25       | 4    |
| 11            | 44       | 3    | 37       | 5    | 26       | 4    |
| 12            | 45       | 4    | 38       | 5    | 27       | 3    |
| 13            | 46       | 3    | 39       | 4    | 32       | 4    |
| 14            | 48       | 4    | 54       | 2    | 33       | 4    |
| 15            | 62       | 3    | 55       | 5    | 34       | 5    |
| 16            | 63       | 5    | 56       | 3    | 41       | 5    |
| 17            | 64       | 5    | 57       | 4    | 42       | 4    |
| 18            | 65       | 5    | 58       | 4    | 43       | 2    |
| 19            | 66       | 5    | 74       | 4    | 50       | 3    |
| 20            | 70       | 5    | 75       | 5    | 51       | 4    |
| 21            | 71       | 5    | 76       | 5    | 52       | 5    |
| 22            | 72       | 1    | 77       | 3    | 53       | 4    |
| 23            | 80       | 1    | 86       | 4    | 59       | 5    |
| 24            | 81       | 5    | 87       | 5    | 60       | 5    |
| 25            | 83       | 1    | 88       | 4    | 61       | 4    |
| 26            | 84       | 2    | 89       | 1    | 67       | 4    |
| 27            | 85       | 3    | 90       | 3    | 68       | 5    |
| 28            | 94       | 4    | 91       | 5    | 69       | 4    |
| 29            | 95       | 3    | 92       | 3    | 78       | 4    |
| 30            | 96       | 4    | 93       | 5    | 79       | 4    |
| <b>TOPLAM</b> |          | 103  |          | 111  |          | 123  |

**Ek-9 (Devamı).** Geliştirilen materyalin etkinliklerinin puanlanmasına yönelik bir öğrencinin örnek hesaplanması

| BÖLÜM 2       |      |         |      |          |      |
|---------------|------|---------|------|----------|------|
| ÖĞRENCİ 1     |      |         |      |          |      |
| FİZİK         |      | KİMYA   |      | BİYOLOJİ |      |
| SORU NO       | PUAN | SORU NO | PUAN | SORU NO  | PUAN |
| 1             | 10   | 1       | 10   | 1        | 2    |
| 2             | 10   | 2       | 10   | 2        | 6    |
| 3             | 10   | 3       | 8    | 3        | 6    |
| 4             | 5    | 4       | 4    | 4        | 4    |
| 5             | 5    | 5       | 3    | 5        | 4    |
| 6             | 5    | 6       | 4    | 6        | 4    |
| 7             | 5    | 7       | 4    | 7        | 4    |
| 8             | 5    | 8       | 3    | 8        | 3    |
| 9             | 5    | 9       | 4    | 9        | 3    |
| 10            | 5    | 10      | 4    | 10       | 2    |
| <b>TOPLAM</b> | 65   |         | 54   |          | 38   |

| BÖLÜM 3       |      |         |      |          |      |
|---------------|------|---------|------|----------|------|
| ÖĞRENCİ 1     |      |         |      |          |      |
| FİZİK         |      | KİMYA   |      | BİYOLOJİ |      |
| SORU NO       | PUAN | SORU NO | PUAN | SORU NO  | PUAN |
| 1             | 25   | 1       | 60   | 1        | 25   |
| 2             | 50   | 2       | 10   | 2        | 50   |
| 3             | 25   | 3       | 30   | 3        | 25   |
| <b>TOPLAM</b> | 100  |         | 100  |          | 100  |
|               |      |         |      |          |      |

| BÖLÜM 4        |      |                |      |                |      |
|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| ÖĞRENCİ 1      |      |                |      |                |      |
| FİZİK          |      | KİMYA          |      | BİYOLOJİ       |      |
| ZİHİN HARİTASI | PUAN | ZİHİN HARİTASI | PUAN | ZİHİN HARİTASI | PUAN |
|                | 100  |                | 80   |                | 95   |
| <b>TOPLAM</b>  | 100  |                | 80   |                | 95   |

**Ek-9 (Devamı).** Geliştirilen materyalin etkinliklerinin puanlanmasına yönelik bir öğrencinin örnek hesaplanması

| BÖLÜM 5              |      |                      |      |                      |      |
|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
| ÖĞRENCİ 1            |      |                      |      |                      |      |
| FİZİK                |      | KİMYA                |      | BİYOLOJİ             |      |
| ETKİNLİK KAZANIMLARI | PUAN | ETKİNLİK KAZANIMLARI | PUAN | ETKİNLİK KAZANIMLARI | PUAN |
| 1                    | 5    | 1                    | 5    | 1                    | 5    |
| 2                    | 5    | 2                    | 5    | 2                    | 5    |
| 3                    | 5    | 3                    | 5    | 3                    | 5    |
| 4                    | 5    | 4                    | 4    | 4                    | 5    |
| 5                    | 5    | 5                    | 4    | 5                    | 4    |
| 6                    | 4    | 6                    | 4    | 6                    | 4    |
| 7                    | 4    | 7                    | 4    | 7                    | 4    |
| 8                    | 5    | 8                    | 4    | 8                    | 4    |
| 9                    | 5    | 9                    | 4    | 9                    | 4    |
| 10                   | 4    | 10                   | 5    | 10                   | 4    |
| 11                   | 5    | 11                   | 5    | 11                   | 5    |
| 12                   | 5    | 12                   | 5    | 12                   | 5    |
| 13                   | 4    | 13                   | 5    | 13                   | 5    |
| 14                   | 5    | 14                   | 5    | 14                   | 5    |
| 15                   | 5    | 15                   | 5    | 15                   | 5    |
| <b>TOPLAM</b>        | 71   |                      | 69   |                      | 69   |

| BÖLÜM 6         |      |                 |      |                 |      |
|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|
| ÖĞRENCİ 1       |      |                 |      |                 |      |
| FİZİK           |      | KİMYA           |      | BİYOLOJİ        |      |
| RESFEBE KART NO | PUAN | RESFEBE KART NO | PUAN | RESFEBE KART NO | PUAN |
| 1               | 10   | 1               | 10   | 1               | 10   |
| 2               | 0    | 2               | 0    | 2               | 10   |
| 3               | 10   | 3               | 10   | 3               | 10   |
| 4               | 10   | 4               | 10   | 4               | 10   |
| 5               | 5    | 5               | 10   | 5               | 10   |
| 6               | 10   | 6               | 10   | 6               | 10   |
| 7               | 10   | 7               | 10   | 7               | 10   |
| 8               | 10   | 8               | 10   | 8               | 10   |
| 9               | 10   | 9               | 10   | 9               | 10   |
| 10              | 10   | 10              | 10   | 10              | 10   |
| <b>TOPLAM</b>   | 85   |                 | 90   |                 | 100  |

### Ek-10. Yapılan etkinliklere yönelik görseller

Bölüm 1: Fizik Kimya Biyoloji alanına yönelik ilgi kontrol listesinin uygulanması aşaması.



Şekil 1. Fizik Kimya ve Biyoloji alanları için ilgi kontrol listesinin öğrenciler tarafından cevaplanması.

Bölüm 2: Mühendislik tasarım sürecinde öğrenciler tarafından geliştirilen ürün görselleri.

Şekil 2-3 öğrencilerin Kimya alanında geliştirdikleri prototip örnekleri.



Şekil 2a.



Şekil 2b.



Şekil 3.

## Ek-10 (Devamı). Yapılan etkinliklere yönelik görseller

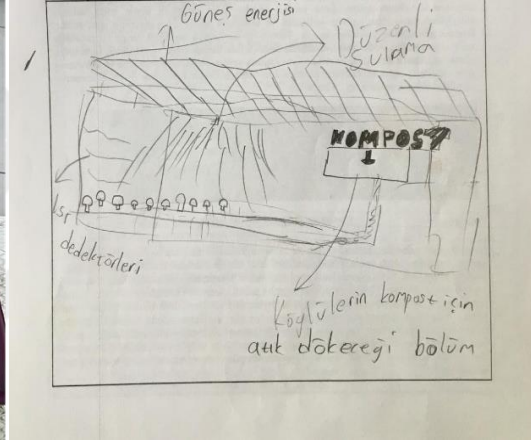
Şekil 4. Öğrencilerin Fizik mühendislik tasarım sürecinde geliştirdikleri prototip örneği.



Şekil 4a. Ön yüz

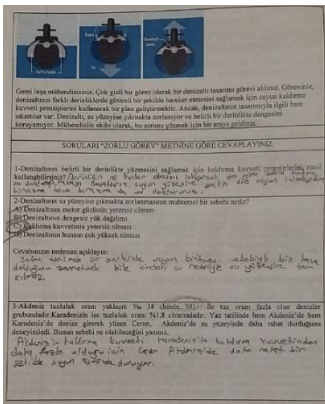


Şekil 4b. Arka yüz

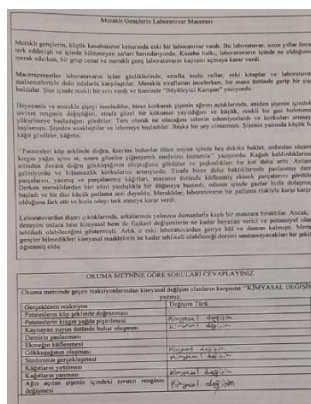


Şekil 5. Öğrencilerin Biyoloji mühendislik tasarım sürecinde geliştirdikleri çözüm önerisi örneği.

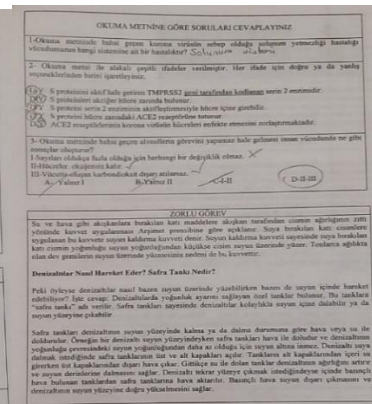
Rehber materyalin 3. Bölümünde yer alan Bilişsel süreç Becerileri Etkinliğine örnekler.



Şekil 6.



Şekil 7.



Şekil 8.

**BİLGİ BAYKISI SA RASINÇ ZİHEN HARTI**

Be bilginin bir çanak bir zihin kasesi olduğunu, bir kavramlar ve ilişkilerden oluşan bir yapı olduğunu düşünürsünüz. Bu kavramlar bir bilgi kasesi olarak düşünürsünüz. Bu kavramlar bir bilgi kasesi olarak düşünürsünüz. Bu kavramlar bir bilgi kasesi olarak düşünürsünüz.

**Verimlilik İle Doğru Bir Yönelim ZİHEN HARTI**

Be bilginin bir çanak bir zihin kasesi olduğunu, bir kavramlar ve ilişkilerden oluşan bir yapı olduğunu düşünürsünüz. Bu kavramlar bir bilgi kasesi olarak düşünürsünüz. Bu kavramlar bir bilgi kasesi olarak düşünürsünüz.

**ATOM**

Atomun yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler. Atomun yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler. Atomun yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler.

**ATMOSFER**

Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler. Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler. Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler.

**ATMOSFERİN YAPISI**

Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler. Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler. Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler.

**ATMOSFERİN YAPISI**

Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler. Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler. Atmosferin yapısı ve bileşenleri hakkında bilgiler.

**Şekil 11.**

Şekil 13.



Şekil 15.

**Ek-10 (Devamı). Yapılan etkinliklere yönelik görseller**



Şekil 16.



Şekil 17.



Şekil 18.



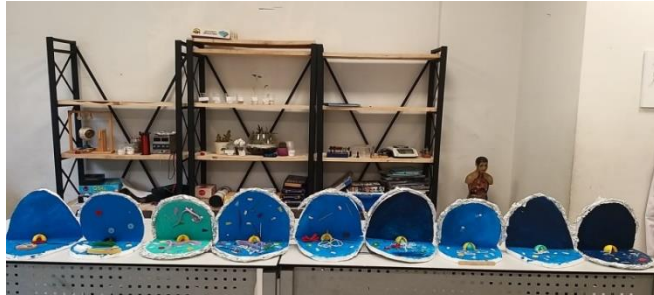
Şekil 19.



Şekil 20.



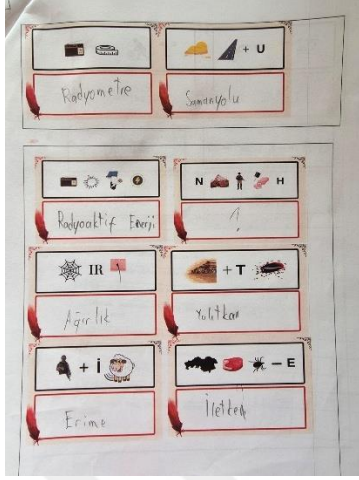
Şekil 21.



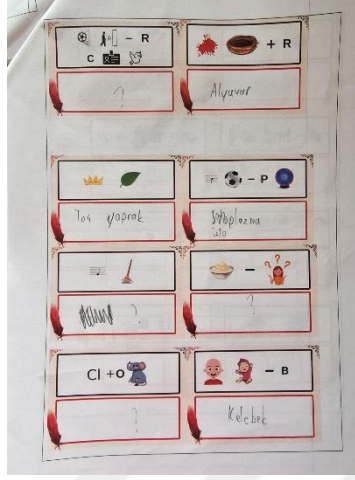
Şekil 22

**Ek-10 (Devamı). Yapılan etkinliklere yönelik görseller**

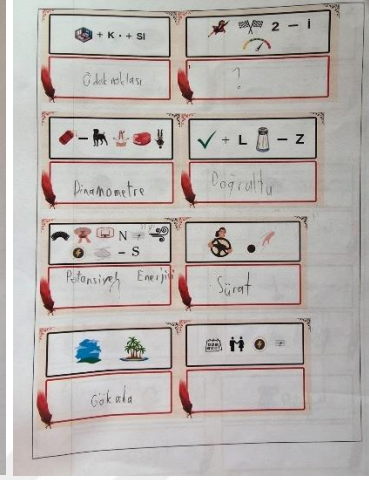
Rehber materyalin 6. Bölümünde yer alan resfebe zekâ oyunu etkinliğine ait görseller.



Şekil 23.



Şekil 24.



Şekil 25

## ETİK KURUL KARARI



T.C.

### RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU

#### DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi :29/05/2024

Toplantı K. Sayısı : 2024/233

**Rukiye ÇAKIR**'ın "Bilim Sanat Merkezi 'Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı Öğrencilerinin Fizik, Kimya, Biyoloji Alanlarına Karşı İlgi ve Becerilerini Belirlemeye Yönelik Rehber Materyal Geliştirilmesi" isimli çalışması kapsamında yürütülecek çalışmalar için izin talebi kurulumuzca değerlendirilmiş olup;

- ☒ Etik açıdan uygun bulunmuştur.
- ☐ Etik açıdan uygun bulunmamıştır.
- ☐ Etik açıdan önerilen değişikliklerin yapılmasıyla uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Nebi GÜMÜŞ  
Başkan