



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



TÜBİTAK

4006 TÜBİTAK BİLİM FUARLARI DESTEKLEME PROGRAMI

12. 4006-B KILAVUZ 2025



SUNUŞ

Sevgili Öğrenciler,

Kıymetli Öğretmenler,

TÜBİTAK olarak, ülkemizin bilim ve teknoloji üretimine dayalı kalkınmasına katkı sunmak, milli teknoloji hamlesine ivme kazandırmak ve ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynağının yetişmesine imkân sağlamak amacıyla çeşitli programlar ve etkinlikler düzenlemekteyiz. Bu kapsamda, 5-12. sınıf ortaokul ve lise öğrencilerine yönelik 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı'nı yürütüyoruz.

Programımızın temel amaçları arasında; öğrencilerimizi bilimsel araştırma yapma konusunda teşvik etmek, günlük yaşamda karşılaşılan problemlere yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler geliştirmelerine olanak tanımak, disiplinler arası çalışma kültürüyle tanışmalarını sağlamak, iş birliği ve takım çalışması becerilerini geliştirmek, temel ve ileri düzey düşünme becerileri kazandırmak, farklı bilim alanlarına yönelik kariyer bilincini oluşturmak ve onların bilim ve teknolojinin üreticileri olarak yetişmelerine destek olmak yer almaktadır.

Sevgili Öğrenciler,

Sizlerden ilginizi çeken bir konu üzerinde arkadaşlarınızla birlikte iş birliği içinde bir proje geliştirmenizi, araştırma yapmanızı ve projenizi okulunuzda düzenleyeceğiniz bilim fuarında arkadaşlarınız, öğretmenleriniz, velileriniz ve diğer ziyaretçilerle paylaşmanızı bekliyoruz.

Kıymetli Öğretmenler,

Her zaman olduğu gibi, proje hazırlama ve geliştirme süreçlerinde de öğrencilere yol göstermenizi, onların gelişimlerini desteklemenizi ve bilimsel çalışmalarında onlara rehberlik etmenizi arzu ediyor; katkılarınız için teşekkür ediyoruz.

Bu doğrultuda, çalışmalarınızda sizlere destek sağlamak amacıyla Danışma ve Değerlendirme Kurulu üyeleri ve çalışma arkadaşlarımızın katkılarıyla hazırlanan bu kılavuzu istifadenize sunuyoruz.

Aydınlık yarınlarımızın teminatı olan tüm öğrencilerimizin bilim yolculuklarında yanlarında bulunmaktan memnuniyet duyuyor, hepinizi gönülden tebrik ediyor ve çalışmalarınızda başarılar diliyoruz.

Prof. Dr. Orhan AYDIN

TÜBİTAK Başkanı

ÖN SÖZ

Bir problemin tanımlanmasından çözümüne kadar izlenmesi gereken ve belirli bir sistematik yolla yürütülen süreç “*Bilimsel Proje*” olarak tanımlanmaktadır. 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı kapsamında verilen destek, öğrencilerimizi bilimsel projeler üretmeye yönelik motive eden bir araçtır. Bu noktada danışman öğretmenin rehberliğinde ortaya konulan proje fikrinin büyük ölçüde öğrenciye ait olması beklenmektedir. Bu fikir, günlük yaşam problemlerini çözmeye ilişkin basit bir çözüm önerisi olabileceği gibi, ilgili konu alanında var olan bilgilerin derinlemesine incelenmesi ve yeni bilgiler üretilmesi şeklinde de olabilir. Bilim tarihinde küçük adımlarla başlayan araştırmaların büyük başarılar ile sonuçlandığına yönelik çok sayıda örnek yer almaktadır.

Bilimin farklı disiplinleri arasındaki ilişkilerin erken yaşlarda fark edilmesi amacıyla tematik konuların ana alanlar ile ilişkilendirilmesi, bilim fuarı hazırlama-sergileme tecrübesine sahip okullar için bir üst aşama olarak değerlendirilebilecek 4006-B çağrısı, programa iki kurum/kuruluşun birlikte başvurmasıyla ortak bir bilim fuarı hazırlanabilmesine olanak tanınmasına dair uygulamamız bu çağrı döneminde de devam etmektedir. Tematik konular ile ilgili açıklamalar kılavuzda yer almaktadır.

Bu kılavuz, 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programına katılacak öğrenci, danışman öğretmen, proje yürütücüsü ve okul müdürlerine rehber olmak amacıyla hazırlanmıştır. Proje çalışması yapan öğrenci ve danışman öğretmenlerin başvuruda bulunmadan önce kılavuzu dikkatle okumaları sorunsuz bir başvuru ve değerlendirme süreci için çok önemlidir. Projelerin hazırlanma ve değerlendirilme sürecinde yararlı olabilecek genel bilgiler ve etik kurallar kılavuzda mevcuttur. Ülkemizin hedeflerine ulaşmasında önemli roller üstlenecek olan tüm öğrencilerimize proje çalışmalarında başarılar dilerken kılavuzun, proje hazırlayacak öğrencilere ve onlara rehberlik edecek danışman öğretmenlerine yararlı olacağını ümit ediyoruz.

**Bilim ve Toplum Başkanlığı
Destek Programları Müdürlüğü**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	3
1. Bilimsel Bilgi ve Bilimin Doğası	8
2. Bilim ve Bilimsel Araştırma ile İlgili Bazı Temel Kavramlar	9
3. 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programının Amaçları	11
3.1. Soru Sorma ve Problemi Tanımlama Becerisi	11
3.2. Model Oluşturma ve Kullanma Becerisi	12
3.3. Araştırma Planlama ve Gerçekleştirme Becerisi	13
3.4. Veri Analizi ve Yorumlama Becerisi	14
3.5. Matematiksel ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi	15
3.6. Kanıtlardan Argüman Oluşturma Becerisi	16
3.7. Bilgiyi Sunma Becerisi	17
4. 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programının Önemi	18
5. Alt Projeler Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Etik Kurallar	20
6. Ana Alanlar ve Tematik Konular	25
6.1. Aile İçi İletişim	27
6.2. Akıllı Ulaşım Sistemleri	28
6.3. Algoritma Tasarımı ve Uygulamaları	28
6.4. Artırılmış, Sanal ve Karma Gerçeklik	30
6.5. Astronomi ve Astrofizik	30
6.6. Bağımlılık ve Bağımlılıkla Mücadele	31
6.7. Bilgisayarsız Kodlama	32
6.8. Bilim İletişimi	33
6.9. Bilim Tarihi ve Felsefesi	34
6.10. Biyoçeşitlilik	36

6.11. Biyomedikal Cihaz Teknolojileri	36
6.12. Biyotaklit	37
6.13. Blokzincir	37
6.14. Büyük Veri ve Bulut Bilişim	38
6.15. Çevre ve Çevreyi Koruma	39
6.16. Çip Teknolojileri	39
6.17. Değerler Eğitimi	40
6.18. Dijital İkiz	41
6.19. Dijital Oyun Tasarımı	42
6.20. Dil ve Edebiyat	42
6.21. Doğal Afetler ve Afet Yönetimi	43
6.22. Doğal Miras ve Doğal Kaynaklar	44
6.23. E-Öğrenme	45
6.24. Ekolojik Denge	46
6.25. Ekolojik Okuryazarlık	46
6.26. Erişilebilir Yaşam Teknolojileri	47
6.27. Finansal Okuryazarlık	48
6.28. Genetik ve Biyoteknoloji	49
6.29. Gıda ve Gıda Arzı Güvenliği	50
6.30. Giyilebilir Teknolojiler	50
6.31. Göç ve Uyum	51
6.32. Görsel ve İşitsel Sanatlar	52
6.33. Havacılık ve Uzay Bilimleri	52
6.34. Hidrojen Enerjisi	52
6.35. İnsan Hakları ve Demokrasi	53

6.36. Jeotermal Enerji.....	54
6.37. Kültürel Miras	55
6.38. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği	56
6.39. Makine Öğrenmesi	56
6.40. Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji	57
6.41. Medya Okuryazarlığı.....	57
6.42. Milli Teknoloji Hamlesi	58
6.43. Nörobilim ve Nöroteknoloji	59
6.44. Nükleer Enerji	60
6.45. Okul Dışı Öğrenme Ortamları	60
6.46. Orman ve Ormanları Koruma.....	61
6.47. Oyun ve Oyunlaştırma.....	61
6.48. Robotik ve Kodlama.....	62
6.49. Sağlıklı Beslenme	62
6.49. Sağlıklı Yaşam ve Spor	63
6.50. Salgın Hastalıklar ve Salgınla Mücadele.....	64
6.51. Sıfır Atık ve Geri Dönüşüm	65
6.52. Siber Güvenlik.....	65
6.53. Siber Psikoloji	66
6.54. Sorumlu Üretim ve Tüketim.....	67
6.55. STEAM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik)	68
6.56. Sürdürülebilir Şehirler ve Toplamlar	68
6.57. Tarım ve Hayvancılık Teknolojileri	69
6.59. Yabancı Dil Eğitimi.....	70
6.60. Yapay Zekâ.....	71

6.61. Yenilenebilir Enerji	72
6.62. Yer ve Deniz Bilimleri	72
6.63. Yoksullukla Mücadele.....	73
7. Alt Proje Türleri	75
7.1. Araştırma Alt Projeleri Hazırlama Süreci	75
7.1.1. Konunun Belirlenmesi.....	75
7.1.2. Kaynak (Alan Yazını) Taraması.....	76
7.1.3. Araştırma Sorusunun Belirlenmesi/Hipotezin Kurulması.....	76
7.1.4. Yöntemin Belirlenmesi (Araştırmayı Planlama) ve Uygulanması	77
7.1.5. Verilerin Analizi ve Bulguların Sunumu.....	78
7.2. Tasarım Alt Projeleri Hazırlama Süreci	82
7.2.1. Problem ya da İhtiyacın Belirlenmesi/Tanımlanması	82
7.2.2. Problem ya da İhtiyacın Araştırılması.....	82
7.2.3. Olası Çözümler Geliştirme	83
7.2.4. En İyi Olası Çözümün Belirlenmesi.....	83
7.2.5. Prototipi Yapılandırma	83
7.2.6. Çözümü/Çözümleri Test Etme ve Değerlendirme	83
7.2.7. Çözümü/Çözümleri Sunma	84
7.2.8. Yeniden Tasarlama.....	84
7.2.9. Tasarımın Tamamlanması	84
8. Alt Proje Posterini Hazırlama	89
9. Öğretmenlerin Görev ve Sorumlulukları	91
10. Öğrencilerin Görev ve Sorumlulukları.....	95
11. Okul Müdürlerinin Görev ve Sorumlulukları	98
11.1. Başvuru Süreci	98

11.2. Bilgilendirme	98
11.3. Farkındalık Oluşturma Çalışmaları	99
11.4. Sergi Alanının Hazırlanması	99
11.5. Alt Projelerin Sergilenmesi	100
11.6. Ek Faaliyetlerin Organizasyonu	100
11.7. Katılım Belgelerinin Verilmesi	100
11.8. Fuar Sonrası Yapılacaklar	101
11.8.1. 4006-C Bilim Fuarları Festivali.....	101
12. Bilim Fuarı Projelerinin Değerlendirilmesi	102
13. İzleyicilerin Görev ve Sorumlulukları	104
14. Mali Hususlar	106
Kaynakça.....	110

1. Bilimsel Bilgi ve Bilimin Doğası

Bilim, doğal dünyayı anlamamızı ve doğadaki olayları açıklamamızı sağlayan insan ürünü bir etkinliktir. Bilimin en temel amaçlarından biri, bilimsel yöntem ve teknikler kullanarak araştırılabilir, test edilebilir (sınanabilir) sorulara yanıtlar arayarak geçerli ve güvenilir bilgiler oluşturmaktır. Bu amaca ulaşabilmek için sınırları kesin bir şekilde belirlenmiş ve mutlaka adım adım takip edilen tek bir bilimsel yöntem bulunmamaktadır. Ancak, bilim insanları araştırmak istedikleri bilimsel bilginin türüne göre benzer yöntemler ve uygun veri toplama teknikleri kullanabilirler.

Öğrencilerin bilimsel bir araştırma yaparken bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını, özelliklerinin neler olduğunu ve buna bağlı olarak bilimi, sınırlarını ve bilimsel bilginin özelliklerini yani “bilimin doğasını” anlamaları gerekmektedir. Bilimin doğası “Bilim nedir, nasıl işler, bilim insanları nasıl çalışır, sosyal ve kültürel bağlamların bilime etkisi nedir?” gibi konuları inceler. Bu nedenle öğrencilerin projeler yoluyla çeşitli bilimsel uygulamalar yaparak bilimsel bilgi ve bilimin doğası ile ilgili aşağıda verilen unsurlara yönelik bilgi ve tecrübe kazanmaları önemlidir:

- Bilimsel yöntem
- Gözlem ve deney yoluyla elde edilen verilerden çıkarımda bulunma
- Hipotez ve tahmin
- Hayal gücü ve yaratıcılık
- Bilimsel bilginin tarihsel gelişimi
- Bilim ve sorgulama
- Bilimsel düşünmenin çeşitliliği
- Bilimsel bilginin kesin doğru olmayan/değişebilir doğası
- Bilimsel bilginin öznelliği
- Bilimsel bilginin gelişimi ve disiplinler arası çalışma

2. Bilim ve Bilimsel Araştırma ile İlgili Bazı Temel Kavramlar

Aşağıda bilimsel araştırmalarda kullanılan bazı temel kavramlar ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Bilimsel Yasalar, doğal dünyada gözlemlenen olgu ve olaylarla ilgili üretilen açıklamalar ve buradan hareketle ulaşılan genellemelerdir, olayların nedenini değil nasıl meydana geldiğini açıklar. Yasalar, matematiksel bir denklem ile ifade edilebilir. Bir başka deyişle bilimsel yasalar, doğanın belirli koşullar altında nasıl davranacağına dair açıklamalarda bulunur ve kanıtlarla desteklenir.

Bilimsel Teori, doğal dünyada gözlemlenen olayların nedenini açıklar. Teoriler de tıpkı bilimsel yasalar gibi kanıtlarla desteklenir. Teoriler değişebilir, ancak bu durum uzun ve zor bir süreçtir. Bir teorinin değişmesi için teorinin açıklayamayacağı birçok gözlem veya kanıt bulunmalıdır. Bilimsel teoriler ve yasalar farklı türden bilimsel bilgilerdir. Dolayısıyla teoriler yeteri kadar kanıtla desteklendiğinde yasalara dönüşmezler.

Çıkarım, gözlem ve deneylerden elde edilen verilerin araştırmacı tarafından yorumlanmasıdır. Örneğin, sabah okula giderken yerlerin ıslak olduğu görüldüğünde gece yağmur yağdığı çıkarımı yapılabilir. Araştırmacının yorumunu geçmiş deneyimleri, sahip olduğu bilgi düzeyi, kültürü, hayal gücü gibi pek çok faktör etkiler. Bu nedenle aynı deneyi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaştıkları halde farklı çıkarımlar yapabilirler. Farklı gözlem ve deneyleri yapan bilim insanları da aynı çıkarımları yapabilir.

Bilimsel Model, bilime dair sorularımızı cevaplarken yaptığımız açıklamaları ve çıkarımları destekleyen tasarımlardır. Animasyonlar, simülasyonlar, matematiksel denklemler/eşitsizlikler, çizimler, üç boyutlu maketler modellere örnek olarak verilebilir. Bilimsel modeller, yeni bilgiler ve bilimsel düşünceler ortaya çıktıkça değişebilir.

Hipotez, deneyler veya gözlemler ile test edilebilen veriye dayalı açıklamalar ve araştırmanın olası sonucuna dair yapılan tahminlerin ifadesidir.

Deney veya Gözlemdeki Değişkenler, bir deneyde değiştirebildiğimiz ya da kontrol altında tutabildiğimiz faktörlere değişken denir. Değişkenler neden-sonuç ilişkisine göre bağımlı ve bağımsız değişken olarak sınıflandırılabilir.

Bağımsız değişken, bir deneyde deneyin sonucuna etki edebilen bir diğer ifadeyle sebep olan değişkendir. Örneğin, sıcaklığın şekerin sudaki çözünürlüğüne etkisi araştırılıyorsa, sıcaklık burada bağımsız değişkendir.

Bağımlı değişken, bağımsız değişkene göre değer alabilen değişkendir. Örneğin, sıcaklığın şekerin sudaki çözünürlüğüne etkisi araştırılıyorsa, şekerin sudaki çözünürlüğü burada bağımlı değişkendir.

Kontrol değişkeni ise, araştırma sırasında kontrol edebildiğimiz sabit tutulan faktördür.

Tasarım, bir ürünün tümü veya bir parçasına ait özelliklerin oluşturduğu görünümüdür. Bir sorunun çözümünün geliştirilmesi için yapılan iyi bir plan ya da fikir tasarımıdır. Mühendislik yaklaşımıyla üretilen bir tasarımda; elde edilen ürünün işlevselliği, güvenilirliği, üretilebilirliği, rekabet gücü, kullanılabilirliği, toplam maliyeti ve pazarlanabilirliği gibi kriterler dikkate alınır.

Prototip, tasarımı yapılan ürünün akışının doğru ve tutarlı olup olmadığını test etmek amacıyla geliştirilen halidir. Başka bir ifadeyle prototip, bir ürünün en basit biçimde oluşturulmasıyla elde edilen ilk erken örneği ya da son haline en yakın halidir.

3. 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programının Amaçları

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları; bilim kültürünün geliştirilmesine yönelik olarak 5-12. sınıflar arasında eğitim-öğretim hizmeti veren resmi okullar, Özel Eğitim Uygulama Okulları (II. ve III. Kademe) ve Özel Eğitim Meslek Okulları ile Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) düzenlenen, TÜBİTAK tarafından uygun görülen alt projelerin sergilendiği etkinliklerdir.

4006-B çağrısı kapsamındaki Bilim Fuarları ile 5-12. sınıf öğrencilerinin;

- **özgün** bilimsel çalışmalar gerçekleştirme konusunda teşvik edilmeleri,
- bilimsel araştırma yöntemleri ve bilim etiğini öğrenmeleri,
- günlük hayatta karşılaşılan problemlere sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler geliştirmeleri,
- takım çalışması ile disiplinler arası proje hazırlama kültürü kazanmaları,
- temel, bütünlük ve üst düzey düşünme becerilerini kazanmaları,
- farklı bilim dallarına yönelik kariyer bilinci geliştirmeleri,
- bilim ve teknolojinin üreticisi olan bireyler olarak yetişmelerine destek olacak ortamlarla karşılaşmaları **amaçlanmaktadır**.

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları ile aşağıda belirtilen **bilimsel araştırma gerçekleştirebilme ve mühendislik tasarım becerilerinin** (National Research Council [NRC], 2012; TÜBİTAK, 2022a, b) öğrencilere kazandırılması hedeflenmektedir.

3.1. Soru Sorma ve Problemi Tanımlama Becerisi

Bilim insanları meraklıdır ve gözlem yaparlar. Örneğin; “Gökyüzü neden mavidir?”, “Alzheimer hastalığının sebepleri nelerdir?”, “Başarılı bir futbolcunun hızı, kuvveti, oyun zekâsı, dayanıklılığı açısından diğer futbolculardan farklı yönleri nelerdir?”, “Dinozorlar neden yok oldu?”, “Mars’ta yaşam var mıdır?”, “Tarih dersinde akademik başarıyı etkileyen faktörler nelerdir?” gibi soruların yanıtlarını merak ederler. Ancak her merak edilen sorunun araştırılması mümkün olmayabilir. Bir sorunun araştırılabilmesi için tanımlanabilir, ölçülebilir, bilimsel yöntemlerle test edilebilir ve kontrol edilebilir olması gereklidir.

Mühendisler de meraklıdır, ancak genellikle bir şeyin nasıl ve neden çalıştığına ve insanların ihtiyaçlarına uygun çözümler tasarlamaya odaklanırlar. Mühendisler problemin çözümünün mantıklı, hızlı ve düşük maliyetli olmasına dikkat ederler. Teknolojik tasarım uygulamalarına yenilenebilir enerji kaynakları, hızlı, ucuz ve yüksek verimli ulaşım araçları denizlerdeki geri dönüştürülebilir atıkları ayıran, markette alınan ürünleri torbalara yerleştiren ya da orman yangınlarını kolayca söndürebilen robotların tasarlanması gibi çözüm önerileri örnek olarak verilebilir.

Öğrencilerin gerçekleştirdikleri projelerle aşağıda belirtilen konularla ilgili soruları sorması beklenir:

- Olay ve olguları, modelleri veya beklenmedik sonuçları inceleme
- Bir argümanın delillerini belirleme veya açıklama
- Bağımsız ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişkileri belirleme veya modeldeki ilişkileri belirleme
- Bir modeli, bir açıklamayı ya da bir mühendislik problemini açıklığa kavuşturma veya iyileştirme
- Yeterli ve güvenilir deliller ile açıklama
- Okul dışı öğrenme ortamlarında araştırma yapma ve gözlemlere, bilimsel ilkelere dayalı bir hipotez oluşturma

3.2. Model Oluşturma ve Kullanma Becerisi

Bilim insanları çoğu zaman doğal olgu ve olayları anlamak ve açıklamak için çok çeşitli bilimsel modeller ve simülasyonlar (benzetimler) oluşturur. Bilimsel modeller gerçeğin birebir kopyası değildir. Bilimsel modeller gözlem yapabilmemizin çok zor olduğu gen, DNA, kara delik gibi farklı bilimsel olguların teknolojiyi kullanarak elde edilen verilerle açıklanmasına imkân sağlar.

Mühendisler ise model ve simülasyonları, var olan sistemleri, gelecekte ve gerçekleşebilecek yeni problemlere olası çözümleri, zaman, maliyet ve farklı durumlarda kullanımı açısından test edebilmek, üretilen yeni tasarımların güçlü ya da sınırlı özelliklerini ortaya koyabilmek,

○ yeni ürün geliştirmek ve yeni tasarımların kullanıcı ya da müşteriye tanıtımı (pazarlama) için kullanır.

Öğrencilerin gerçekleştirdikleri projelerle;

- bir sistemde değişkenin veya bileşenin değişmesi durumunda delillere dayalı olarak model oluşturabilmesi veya var olan bir model üzerinde değişiklikler yapabilmesi,
- gözlemlenebilen olay ve olgulardan faydalanarak değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermek için model oluşturması veya mevcut modelde iyileştirme (yenilik) yapabilmesi,
- olay ve olguları tahmin etmek veya tanımlamak için bir model geliştirmesi veya kullanması,
- doğal olay ve olgular veya tasarlanmış sistemler hakkındaki fikirleri test etmek için yeni veriler üretmek üzere bir model geliştirmesi veya kullanması beklenir.

3.3. Araştırma Planlama ve Gerçekleştirme Becerisi

Bilim insanları/araştırmacılar, doğada, sahada ya da laboratuvarında araştırmalarını, bağımlı ve bağımsız değişkenlerini en iyi şekilde tanımlayarak test eder. Veri toplama sürecinde kullanılan yöntemler, var olan teorilerin ve açıklamaların test edilmesine ya da yenilerinin üretilmesine imkân sağlar.

Mühendisler ise araştırmalarını, yeni tasarımları için kriter ya da parametreler belirleme, var olan tasarımları test etme, yeni teknolojiler üretme, belirli koşullarda tasarımlarının yüksek verimli, düşük maliyetli, etkili ve uzun süreli kullanım gibi farklı kriterlere uygunluğunu ortaya koyma amacıyla gerçekleştirirler.

Öğrencilerin gerçekleştirdikleri projelerle;

- bir araştırmayı bireysel veya iş birlikli çalışarak planlamaları ve tasarımları; bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri tanımlamaları, verileri toplamak için
- hangi araçlara ihtiyaç olduğunu, ölçümlerin nasıl kaydedileceğini ve bir iddiayı destekleyecek ne kadar veriye ihtiyaç olduğunu belirlemeleri,
- bir araştırmanın deneylerini tasarlaması ve gözden geçirmesi, değerlendirmeleri ve iyileştirmeleri,
- verileri toplamak için çeşitli yöntemlerin doğruluğunu değerlendirmeleri,
- bilimsel soruları cevaplamak için temel delilleri ortaya koyacak verileri toplamaları,
- önerilen bir nesnenin, aracın veya sistemin belirli koşullar altında ortaya koyduğu performansı ile ilgili verileri toplamaları beklenir.

3.4. Veri Analizi ve Yorumlama Becerisi

Bilim insanları ve mühendisler araştırmalarından elde ettikleri verilere dayalı olarak sonuçlarını belirli bir düzen (tablo, grafik, şekil, şema, harita vb.) içerisinde analiz eder ve yorumlar.

Öğrencilerin gerçekleştirdikleri projelerle;

- ilişkileri tanımlamak için verilerin grafiksel gösterimlerini (haritalar, çizelgeler, grafikler ve tablolar gibi) oluşturması, analiz etmesi ve yorumlaması,
- verilerde neden-sonuç ve değişkenler arasındaki ilişkiyi ayırt etmesi,
- olgu ve olayları kanıtlamak için verileri analiz etmesi ve yorumlaması,
- verileri analiz etmek için istatistik ve olasılık kavramlarını (ortalama, medyan, mod ve değişkenlik dâhil) kullanması,
- veri analizinin sınırlarını (ölçüm hatası gibi) göz önünde bulundurması,
- bulgulardaki benzerlikleri ve farklılıkları belirlemek için verileri analiz etmesi ve yorumlaması beklenir.

3.5. Matematiksel ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi

Bilim ve mühendislik uygulamaları genellikle matematiksel bilgi kullanımını gerektirir. Temel bilim araştırmacıları matematikten değişkenleri ve değişkenler arasındaki ilişkileri ifade etmek, mühendisler ise tasarımı oluşturan parçaların birbirleriyle olan ilişkilerini açıklamak için yararlanırlar. Bilim tarihinde çoğunlukla araç kullanmadan yapılan bu matematiksel işlemler yanlış hesaplamalara, zaman ve enerji kaybına yol açmıştır. Bu nedenle günümüzde bilim insanları ve mühendisler değişkenler arası ilişkileri ve ölçümleri bilgisayarlar, dijital programlar ya da gelişen teknolojinin yardımıyla yaparlar. Bu şekilde oldukça büyük verileri, hassas, doğru ve farklı ilişkilerle karşılaştırma imkânı elde ederek önemli sonuçlar ortaya koyarlar. Bilimsel projelerle öğrencilerin özellikle gözlem, ölçme, kayıt tutma ve bilgiyi işleme süreçlerinde, matematiksel ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeleri amaçlanır.

Öğrencilerden gerçekleştirdikleri projelerle;

- gözlem, ölçme, verileri analiz ve yorumlama becerilerini geliştirmesi,
- nitel ve nicel verilerin kullanım zamanına karar vermesi,
- çok büyük veri kümelerini analiz etmek için dijital araçlardan (bilgisayarlar, bilimsel ölçüm yapan araçlar vb.) yararlanabilmesi,
- bilimsel sonuçları ve tasarım çözümlerini tanımlama ve/veya destekleme için matematiksel ifadeleri kullanabilmesi,
- bir problemi çözmek için hangi adımları izlemesi gerektiğine karar vermesi,
- bir mühendislik tasarım problemine önerilen çözümleri test etmek ve karşılaştırmak için dijital araçları ve/veya matematiksel kavramları ve argümanları kullanabilmesi beklenir.

Bilimin amacı doğal dünyayı anlamamızı ve doğadaki olayları açıklamamızı sağlamaktır. Açıklama, değişken ya da değişkenler arasında nasıl bir ilişki olduğunu ya da değişkenlerin birbirlerini nasıl etkilediklerini belirten iddiaları içerir. Bu iddialar genellikle bilim

insanlarının bilimsel bir soruya cevap verecek şekilde tasarladığı bir araştırma sonucunda topladığı verilerden elde ettiği çıkarımlardır.

Mühendislikte ise problemlere işlevsel, uyumlu, uygulanabilir, maliyeti ucuz, güvenli ve estetik çözümler tasarlamak esastır. Problemlere çözüm üretmek, problemi tanımlama, ürünü oluşturma, tasarım, test etme ve geliştirme süreçlerini içeren sistematik bir süreçtir.

Öğrencilerin bir mühendis gibi geliştirilen açıklamayı veya ürünü belirli kriter ya da parametrelere göre test etmesi ve geliştirmesi hedeflenir.

Öğrencilerden gerçekleştirdikleri projelerle;

- değişkenler arasındaki niteliksel veya niceliksel ilişkileri esas alan açıklamalar oluşturma ve bu açıklamaları modeller veya farklı görseller kullanarak ifade etmesi,
- elde edilen verilerin ya da kanıtların açıklama ya da sonuç için neden yeterli olup olmadığını göstermek için bilimsel muhakeme yapması,
- bir mühendis gibi geliştirilen açıklamayı veya ürünü belirli kriter ya da parametrelere göre test etmesi ve geliştirmesi beklenir.

3.6. Kanıtlardan Argüman Oluşturma Becerisi

Argümantasyon, bilimsel açıklamalar ve çözümler üzerinden bir iddiaya ulaşma sürecidir. Bilim insanları, bilimsel araştırma sürecinde verileriyle destekledikleri argümanlarını, sonuçlarını, ölçüm ve iddialarını diğer bilim insanlarıyla değerlendirir.

Mühendisler ise bir tasarım problemini çözerken veya yeni bir ürün test ederken takım arkadaşlarıyla sistematik ve eleştirel bir şekilde kendi modellerini diğer modellerle maliyet, verimlilik, kullanım gibi farklı kriterler açısından karşılaştırabilmek amacıyla kanıta dayalı argümanlar oluştururlar.

Öğrencilerin de gerçekleştirdikleri projelerde bilimsel bir olayı araştırma, bir tasarımı test etme veya bir açıklamayı daha iyi temsil edecek bir model oluşturma süreçlerinde, birbirlerinin fikirlerini dinlemeleri, karşılaştırmaları ve değerlendirmeleri için argümantasyon sürecini kullanmaları beklenmektedir.

3.7. Bilgiyi Sunma Becerisi

Bilim insanları ve mühendisler, ürettikleri fikirleri ve yöntemleri açıkça ve ikna edici bir şekilde sunabilmelidir. Bilimsel ve teknik metinleri okuyabilme, anlayabilme, yorumlayabilme, üretebilme, açık ve ikna edici bir şekilde paylaşma bilim ve mühendislikte de temel bir gerekliliktir. Fikirleri bireysel olarak ve gruplar halinde eleştirmek ve iletmek

kritik bir mesleki faaliyettir. Bilim insanları ve mühendislerin sıklıkla kullandıkları bilgi iletişim araçları; tablolar, diyagramlar, grafikler, modeller, interaktif uygulamalar/görseller ve denklemlerdir.

4. 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programının Önemi

Teknolojik dönüşümün kritik bir rol oynadığı günümüz dünyasında üretken, girişimci ve buluş odaklı bir proje sürecine dâhil olmak oldukça önemlidir. Bu tip bir proje süreci teorik bilgilerin uygulamaya dönüştürülmesine yardımcı olma, eleştirel düşünmeyi teşvik etme, disiplinler arası bakış açısı geliştirme ve problem çözme gibi önemli beceriler kazandırırken, iş ve bilim dünyasının beklentilerine uygun becerilere sahip olma imkânını da sağlar. Bireyin kendini gerçekleştirmesi ve çağa uyum sağlaması için gerekli olan bu nitelikler 21. yüzyıl becerileri altında toplanmıştır. Bu becerilerden bazıları aşağıda verilmiştir:

- Problem çözme
- İletişim
- İş birliği
- Yaratıcılık ve yenilik
- Eleştirel düşünme
- Karar verme
- Bilgi, teknoloji ve medya okuryazarlığı
- Sorumluluk
- Liderlik
- Üretkenlik
- Esneklik ve uyum
- Girişimcilik

21. yüzyıl mesleklerine baktığımızda, gelecekte bugünkü mesleklerin yaklaşık %60'ının önemini yitireceği ve yeni mesleklerin ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Bu meslekler büyük ölçüde STEAM [Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering), Sanat (Arts) ve Matematik (Mathematics)] alanlarına yönelik meslekler olacaktır. Fen alanında; uzay bilimleri, yer bilimleri, yaşam bilimleri (nanoteknoloji, moleküler biyoloji, beslenme, çevre, genetik vb.); fizik, kimya ve teknoloji alanında; bilgisayar ve bilişim bilimleri (programlama, yapay zekâ, kriptoloji, artırılmış gerçeklik vb.); mühendislik alanında;

endüstri, elektrik-elektronik, malzeme mekanik ve inşaat mühendislikleri; matematik alanında ise cebir, geometri, istatistik ve oyun teorisi gibi alanlar yer almaktadır. Bu alanlarda yetişen bireylerin pratik çözümler üretebilen, uygulama ve inovasyonun gereksinimlerine karşılık verebilen, teknolojik gelişmeleri takip edebilen, yenilikçi ve sorgulayıcı bakış açısına sahip olması beklenmektedir. Bu becerilere sahip bireyler geleceğin mesleklerinde yer alabilirler.

Geleceğin mesleklerinden bazıları aşağıda listelenmiştir:

- 3-B Yazılım Mühendisi
- Bireysel Mikrobiyom Yöneticisi
- Dikey Çiftçi
- Drone Teknisyeni
- İklim Analisti ve Hava Moderatörü
- İnsan-Makine Hibrit Ortam Tasarımcısı-Yöneticisi
- Kripto Dedektifi
- Nano-Medikalci
- Yapay Organ İmalatçısı/Tasarımcısı
- Robot Tamircisi
- Siber Polis
- Sürdürülebilir İş Modeli Uzmanı
- Sağlıkta Robot Teknolojileri Uzmanı
- İnsansız Hava Aracı Operatörü

5. Alt Projeler Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Etik Kurallar

Öğrencilerin, yürütücü ve danışman öğretmenlerin alt proje hazırlama sürecinde aşağıda belirtilen bilimsel araştırma etik kurallarına uyması gerekmektedir. Aşağıda belirtilen etik kurallara uyulmadığı tespit edilen alt projeler desteklenmez.

- Öğrenci tarafından danışman öğretmen rehberliğinde planlanmalı ve yürütülmelidir.
- Bilimsel etik ilkeler dikkate alınarak hazırlanmalıdır.
- Halk sağlığı ve güvenliği için risk teşkil edecek unsurlar içermemelidir.
- Radyoaktif maddeler, tehlikeli deney setleri, toksik ve kanserojen vb. maddeler ile gerçekleştirilmemelidir. Bu tür çalışmaların yapıldığı alt projeler desteklenmez.
- Kişilik haklarını ihlal eden ve hakaret içeren cümleler içermemelidir.
- MEB'e bağlı okul/kurumlar kapsamında yapılacak projeler için veri toplama aracı kullanıldıysa, veri toplama araçlarının (test, anket, görüşme formu vb.) elektronik başvuru sistemine PDF formatında yüklenmesi beklenmektedir. Veri toplama araçlarının uygulanabilmesine ilişkin MEB Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Modülü (<https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr>) üzerinden alınmış izin belgesinin taratılıp sisteme yüklenmesi gerekmektedir. İzin belgeleri sisteme yüklenmeyen alt projeler değerlendirme aşamasında sergilenmesi uygun olmayan alt proje olarak değerlendirilir
- Destek Programları Müdürlüğü, proje önerisi ile daha önce (ya da mevcut çağrı kapsamında) TÜBİTAK'a önerilen projeler arasında karşılaştırma yaparak benzerlik kontrolü yapabilir. Çağrı süreci boyunca (Panel Değerlendirmesi, İzleme ve Sonuçlandırma) projenin içerik olarak daha önce ya da mevcut çağrı kapsamında sunulan başka bir proje önerisi ile benzer olma durumunun tespiti halinde TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Çalışma Esasları ve/veya TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı Tarafından Yürütülecek Programlara İlişkin Yönetmeliğin 10. maddesine göre hareket edilir.

- Yürütücü, sergilenmesi uygun bulunan alt projelerde görev alan öğrenciler için sorumlu velilerinden (<http://bilimiz.tubitak.gov.tr> adresinde yayımlanan örneğe uygun olarak) ıslak imzalı veli onam formu almak, muhafaza etmek ve gerekli görüldüğü takdirde TÜBİTAK'a ibraz etmek ile sorumludur.
- Alt proje öğrenciler tarafından yapılmalıdır. Öğrenciler, danışman öğretmen ve konu uzmanından belirli ölçüde yardım alabilir.
- Kullanılan bilgi kaynakları, destek alınan kişi ve kurumlar ile malzemeler belirtilmelidir.
- Kendisine ait olmayan, sonuçlandırılmış ya da devam etmekte olan başka bir çalışma, alt proje olarak sunulmamalıdır.
- Alt projede başka kişilerin ifade, buluş veya düşünceleri kaynak gösterilmeksizin kendisine aitmiş gibi kullanılmamalıdır.
- Daha önce sunulan bir alt proje, içeriği değiştirilmeden başlık, başvuru alanı veya kelime değişimleriyle tekrar sunulmamalıdır.
- Alt projenin amaç ve önemi, yöntemi ve beklenen sonuçları ifade edilirken kişileri ve okulları ortaya çıkaracak bilgi, fotoğraf ve video bulunmamalıdır.
- İnsan ve canlı hayvan içeren alt projelerde etik kurallara uyulmalıdır (İlgili etik kurallar aşağıda belirtilmiştir).

Hayvan deneyi içeren projeler yapmayı planlayan öğrenciler deneylerinde öncelikle omurgalı hayvanlar kullanmak yerine olası tüm diğer alternatifleri gözden geçirmelidir. Önerilen bazı alternatifler aşağıda verilmiştir:

- Omurgasız hayvanlar (örneğin protozoa, daphnia, planaria, böcekler)
- Zebra balığı
- Bitkiler, mantarlar ve mayalar
- Hücre ve doku kültürleri
- Mikroorganizmalar
- Matematik veya bilgisayar modelleri

Omurgalı hayvan deneyleri içeren projeler yapmayı planlayan öğrencilerin araştırma konuları aşağıdaki kurallara uymak zorundadır. Bu tür projeler;

- hayvanların öldürülmesini, vücudunda herhangi bir kesi yapılmasını, herhangi bir uzvunun ya da dokusunun vücuttan ayrılmasını (kan alma dâhil) gerektiren,
- hayvanlara ağız ya da enjeksiyon yoluyla herhangi bir radyoaktif, toksik ya da etkisi kesin olarak bilinmeyen (çeşitli bitki özütleri gibi) tehlikeli ve yabancı maddelerin verilmesini gerektiren,
- hayvanların aç veya susuz bırakıldığı, hayvanların acı ve eziyet çekmesine neden olan, onlara rahatsızlık veren ve onların sağlığını tehdit eden deneyleri içeremez.

Bu kapsamdaki projeler kesinlikle kabul edilmez.

Omurgalı hayvanlarla, gözleme dayalı (hayvanın doğal yaşama ortamında gerçekleşen ve hayvana müdahale edilmeyen davranış deneyleri gibi) ya da hayvanın çeşitli fiziksel özelliklerinin (yaş, boy, ağırlık, renk, metabolik hız vb.) ölçülmesini ya da atıklarının analizini içeren deneyler kabul edilebilir.

Aşağıda araştırma yapılabilecek omurgalı hayvanların adları verilmiştir:

Fare: *Mus musculus*, Sıçan: *Rattus norvegicus*, Kobay: *Cavia porcellus*, Golden hamster: *Mesocricetus auratus*, Kedi: *Felis catus*, Bildircin: *Coturnix caturmix*, Tavşan: *Oryctolagus cuniculus*, Köpek: *Canis familiaris*

Bu deneylerde kullanılacak hayvanlar düzenli sağlık ve hijyen koşullarına uygun üretim bakım yapan merkezlerden ya da laboratuvarlardan sağlanmalı ve bu durum mutlaka belgelenmelidir. Hastalık (özellikle insana bulaşan) taşıdığı bilinen ya da böyle olduğundan şüphe edilen hayvanlar kesinlikle kullanılmamalıdır. Hayvan deneyi içeren projelerin yukarıdaki koşullara uygunluğu konusunda karar yetkisi alt projeyi değerlendirecek olan dış danışmanlara aittir.

İnsan deneyleri içeren alt projeler yapmayı planlayan öğrenciler aşağıdaki kurallara uymak zorundadır:

- İnsanlardan kan almayı ya da herhangi bir madde vermeyi gerektiren deneyler ile önceden alınmış ve depolanmış insan kanıyla yapılan deneyler içeren alt projeler yapılmamalıdır.
- İnsan içeren deneyler aşağıdakilerle sınırlıdır:
 - ☐ Birey ya da grup davranışlarını ölçmeye yönelik deneyler (denekleri rahatsız edici ya da onlara zarar verici koşullar altında olmayan)
 - ☐ Doğal duyuşsal uyarılara (ışık ya da ses gibi) verilen tepkilerin ölçülmesine yönelik deneyler
 - ☐ Saç teli ya da damak/yanak içi epitel döküntüsü örnekleriyle yapılan DNA analizi içeren deneyler
- Yukarıda söz edilen deneylerin kabul edilebilmesi için araştırma katılımcılarının deney hakkında önceden ve anlaşılır biçimde bilgilendirilmesi, denek olmayı gönüllü olarak kabul ettiklerine dair yazılı onayları (çocuk denekler için bu onay ebeveynlerinden alınmalıdır) ile çalışma için destek alınan kurumun etik kurulunun yazılı izni gereklidir.
- İnsanları içeren araştırmalarda bireylerin özel hayatına müdahale edilmemesine herhangi bir şekilde fiziksel veya ruhsal zarar görmemelerine ve kişilik haklarına dikkat edilmelidir.
- Araştırma amacıyla toplanan özel nitelikteki bilgilerin (isim, adres, kurum, şehir vb.) sadece araştırma için kullanılması ve hiçbir şekilde başkalarıyla paylaşılması gerekmektedir.
- Araştırmalarını bir laboratuvarı gerçekleştirecek olanlar laboratuvar güvenlik kuralları hakkında bilgilenebilir.

Araştırma bir anket içeriyorsa dikkat edilmesi gereken etik kurallar aşağıda verilmiştir:

- Araştırmada kullanılması planlanan anketi geliştiren kişilerden gerekli kullanım izinlerinin varsa telif haklarının alınması gereklidir.
- Anketin uygulanacağı katılımcılara araştırma hakkında detaylı bilgi verilmeli ve istedikleri aşamada çalışmadan çıkabilecekleri açıkça belirtilmelidir.

- Katılımcıların gönüllü olarak araştırmaya katıldıklarına dair izin alınmalıdır.
- Araştırma bir kurumda yapılacak ise kurumdan çalışma öncesinde gerekli izinler alınmalıdır.
- Bilimsel çalışma 18 yaş altındaki öğrenciler ile ilgiliyse veli onam formu mutlaka alınmalıdır.
- Gerçekleştirilecek çalışmaya katılması planlanan bireylerin, okul ya da kurum isimleri gizli tutulmalıdır.
- Bilimsel çalışmada katılımcıların gizliliğine riayet edilmeli, veri ve bilgiler izin verildiği ölçüde kullanılmalı ve korunmalıdır.

Alt projelerin bilimsel araştırma etik kurallarına uygunluğu kararı dış danışmanlara aittir.

6. Ana Alanlar ve Tematik Konular

Bilim Fuarları, “Başvuru Koşulları” başlığı altında belirtilen kurum/kuruluşlar bünyesinde; Tablo 1’de belirtilen “Ana Alanlar” çerçevesinde ve Tablo 2’de yer alan “Tematik Konular” tablosunda belirtilen konularda; 5-12. sınıf öğrencileri tarafından proje hazırlama süreçleri takip edilerek hazırlanmış alt projelerden oluşan ve program amaçları çerçevesinde düzenlenen faaliyetleri kapsar. Belirtilen ana alanlarda hazırlanacak alt projelerin aşağıda isimleri verilen tematik konulardan birini kapsayacak şekilde hazırlanmış olması gerekir.

4006-B çağrısı ile bilim fuarı hazırlama-sergileme tecrübesi bulunan okullarda öğrenim gören öğrencilerin seçecekleri tematik konularda yoğunlaşmaları ve tematik konuları belirtilen ana alanlarla ilişkilendirerek disiplinler arası projeler hazırlamaları amaçlanmaktadır.

Örneğin, “Küresel Isınma ve İklim Değişikliği”, “Milli Teknoloji Hamlesi” ile “Robotik ve Kodlama” bilim fuarının tematik konuları olarak belirlenir. Söz konusu tematik konular ana alan tablosunda yer alan ana alanlardan biri veya birkaçıyla ilişkilendirilerek disiplinler arası alt projeler hazırlanır. Bu şekilde “tematik konu-ana alan” ilişkilendirilmesi disiplinler arası bir yaklaşımla oluşturulabilir.

4006-B çağrısı kapsamında gerçekleştirilen bilim fuarı, Tablo 2’de yer alan en fazla 5 farklı tematik konudan hazırlanacak alt projelerden oluşur. Ana alan seçimi/ilişkilendirmesi konusunda bir kısıt bulunmamaktadır.

Tablo 1. Ana Alanlar

Biyoloji	Fizik	Sosyoloji
Coğrafya	Kimya	Tarih
Değerler Eğitimi	Matematik	Teknoloji ve Tasarım
Dil ve Edebiyat	Psikoloji	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım

Tablo 2. Tematik Konular

Tematik Konular		
Aile İçi İletişim	Doğal Miras ve Doğal Kaynaklar	Nörobilim ve Nöroteknoloji
Akıllı Ulaşım Sistemleri	E-Öğrenme	Nükleer Enerji
Algoritma Tasarımı ve Uygulamaları	Ekolojik Denge	Okul Dışı Öğrenme Ortamları
Artırılmış, Sanal ve Karma Gerçeklik	Ekolojik Okuryazarlık	Orman ve Ormanları Koruma
Astronomi ve Astrofizik	Erişilebilir Yaşam Teknolojileri	Oyun ve Oyunlaştırma
Bağımlılık ve Bağımlılıkla Mücadele	Finansal Okuryazarlık	Robotik ve Kodlama
Bilgisayarsız Kodlama	Genetik ve Biyoteknoloji	Sağlıklı Beslenme
Bilim İletişimi	Gıda ve Gıda Arzı Güvenliği	Sağlıklı Yaşam ve Spor
Bilim Tarihi ve Felsefesi	Giyilebilir Teknolojiler	Salgın Hastalıklar ve Salgınla Mücadele
Biyoeçeşitlilik	Göç ve Uyum	Sıfır Atık ve Geri Dönüşüm
Biyomedikal Cihaz Teknolojileri	Görsel ve İşitsel Sanatlar	Siber Güvenlik
Biyotaklit	Havacılık ve Uzay Bilimleri	Siber Psikoloji
Blokszincir	Hidrojen Enerjisi	Sorumlu Üretim ve Tüketim
Büyük Veri ve Bulut Bilişim	İnsan Hakları ve Demokrasi	STEAM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik)
Çevre ve Çevreyi Koruma	Jeotermal Enerji	Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar
Çip Teknolojileri	Kültürel Miras	Tarım ve Hayvancılık Teknolojileri

Değerler Eğitimi	Küresel Isınma ve İklim Değişikliği	Yabancı Dil Eğitimi
Dijital İkiz	Makine Öğrenmesi	Yapay Zekâ
Dijital Oyun Tasarımı	Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji	Yenilenebilir Enerji
Dil ve Edebiyat	Medya Okuryazarlığı	Yer ve Deniz Bilimleri
Doğal Afetler ve Afet Yönetimi	Milli Teknoloji Hamlesi	Yoksullukla Mücadele

6.1. Aile İçi İletişim

Aile içi iletişim, aile bireylerinin birbiriyle kurdukları iletişim olarak tanımlanabilir. Aile bireylerinin kendilerini ifade edebilmeleri aile içi iletişim için önemli bir yer tutmaktadır. Aile içinde bireylerin fikirlerinin dinlenerek bu fikirlerine önem verilmesi bireylerin sağlıklı gelişmesine katkı sağlamaktadır. Aile içinde yaşanan duygu ve düşünceleri açık bir şekilde ifade edememe, rahat konuşamama, kuşak çatışmaları, empati kuramama gibi iletişim engelleri aile içi iletişimi olumsuz yönde etkilemektedir. İletişim engelleri aile bireylerinin kendini değersiz hissetmesine ve öz güvenini kaybetmesine neden olabilmektedir.

Aile içi iletişimde ebeveyn tutum ve davranışları özellikle çocuğun kişilik gelişiminde, sosyal ve akademik hayatının biçimlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ebeveynlerin çocukla iletişiminde ben dili kullanımı, çocuk ile kurduğu göz teması, kullandığı sözcükler, beden dili ve ses tonu etkili iletişim sağlamaktadır. Aile içi iletişimin kurulamaması sonucunda; bireysel farklılıklara bağlı olarak çocukta korku, kaygı, öfke, değersizlik gibi olumsuz duygular oluşması, ebeveynlere karşı düşmanca tavır sergilenmesi, madde ve teknoloji bağımlılığı gibi sorunlar gözlemlenebilir.

Aile içi iletişim konusunda; aile içi iletişim engelleri, aile bireylerinin iletişim kurmadaki gereksinimleri, etkili iletişim kurma yolları konularının araştırılması, aile ile birlikte geçirilen zaman ve gerçekleştirilen sosyal faaliyetlerin aile içi iletişime etkisi, aile içi iletişim-madde ve teknoloji bağımlılığı, aile içi iletişim-akademik başarı, aile içi iletişim-toplumsal huzur ve

mutluluk arasındaki ilişkiler gibi aile içi iletişimin etkili olabileceği farklı değişkenlerin incelenmesine yönelik projeler hazırlanabilir.

6.2. Akıllı Ulaşım Sistemleri

Akıllı ulaşım sistemleri, altyapı dâhil karayolu taşımacılığı alanında bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak güvenlik, sürüş konforu ve verimliliğini artırmayı, tıkanıklık ve çevreye verilen zararları azaltmayı amaçlar. Bu sistemler, farklı iletişim ve trafik yönetim tarzları ile kullanıcıları bilgilendirir ve ulaştırma ağlarının daha akıllı ve koordineli kullanımını sağlar.

Akıllı ulaşım sistemleri konusunda; kaza meydana geldiğinde ambulans, polis ve itfaiye araçlarının otomatik olarak çağırılması, trafik kurallarının kişiden bağımsız ve objektif uygulanması için kameraların kullanılması, hız sınırlarının ve trafik ışığı yanma aralıklarının koşullara bağlı olarak otomatik uyarlanması, çarpışma önleme sistemleri, yerleşim yerlerinde kullanılan akıllı ulaşım sistemlerinin tanıtımı, modellenmesi, uygulanması ve geliştirilmesine yönelik projeler hazırlanabilir.

6.3. Algoritma Tasarımı ve Uygulamaları

Algoritmalar, bir problemin bilişsel olarak nasıl tanımlanacağını ve çözüleceğini belirleyen, belirli bir düzen dâhilinde sıralı işlemlerden oluşan yapılardır. Kodlamalar programlama dillerine göre söz dizim olarak farklılıklar gösterse de algoritmalar daha genel ve doğal dile yakın bir üst dil kullanılarak olabildiğince sade, net ve anlaşılır biçimde yazılırlar. Bilgisayar bilimlerinde bir alt çalışma alanı olarak bu konuda birçok probleme yönelik çeşitli algoritmalar üretilmiştir (sayıları büyükten küçüğe ya da tersi sırada sıralamak için geliştirilen sıralama algoritmaları ya da bir yazının bilgisayar tarafından tanınmasına yönelik görüntü tanıma algoritmaları gibi).

Algoritma Tasarımı ve Uygulamaları tematik konusu, katılımcılar tarafından belirlenen problemlerin çözümlerine yönelik yeni ve özgün tasarımların geliştirilmesi biçiminde karşımıza çıkmaktadır. Bu problemler, matematikte yeni bir bölünebilme kuralının tanımlanması şeklinde soyut örnekler olabileceği gibi, ses kayıtlarındaki parazitin azaltılması gibi günlük yaşam sorunlarına yönelik de olabilir. Bu alan, aynı zamanda bir süreç veya iş ile

ilgili en etkili, kaynakların ve zaman planının en verimli şekilde kullanılmasına dayalı olarak detaylı bir plan çıkartılmasını da ifade etmektedir. Bir algoritma tasarımının özgün ve yenilikçi bir şekilde yapılabilmesi için tasarımı yapılacak olan iş sürecinin tüm detaylarına hâkim olunması gerekmektedir. Özgün algoritma tasarımı, her bir süreç için dikkat edilmesi gereken bir husustur. Çünkü algoritması hazırlanan her bir işe ait kaynaklar, zaman planı ve işlem basamakları benzer olsa bile birbirinden birçok noktada farklılaşmaktadır. Dolayısıyla çıktıların çok daha verimli olabilmesi için her bir işe yönelik özgün algoritma tasarımlarının yapılması gerekmektedir. Bu noktada bir süreç ile ilgili olarak birden fazla algoritma tasarımı yapılarak aralarından hangilerinin çıktı odaklı, çok daha verimli ve planlanan hedeflere daha uygun olduğu değerlendirilebilir. Bu sayede tasarlanan algoritmaların daha özgün ve birbirinden ayrıışan nitelikte olması sağlanacaktır. Ayrıca hazırlanan tasarımların akranlar, uzmanlar ve konu alanı uzmanlarına sunularak çeşitli değerlendirmelerden geçmesi de ortaya özgün bir tasarım çıkmasında etkili olacaktır.

Algoritma tasarımı konusunda; ses/görüntü tanıma, makine öğrenmesi, doğal dil işleme, optimizasyon, sayısal sinyal işleme gibi bilgisayar bilimlerinin alt konularıyla ilgili özgün algoritmalar; büyük asal sayıların bulunması, metin şifreleme yöntemleri, Pi sayısı benzeri bilinen irrasyonel sayıların hesaplanması, en kısa yol tespiti, denklem köklerinin bulunması, matris işlemleri gibi ayırık matematik algoritmaları; Hanoi kuleleri, dört renk problemi, sihirli kareler, takvim hesaplamaları gibi ünlü problemlerin çözümlerine ilişkin alternatif algoritmalar tasarlanabilir.

Algoritma uygulamaları konusu ise, mevcut algoritmaların daha önce denenmemiş farklı konular üzerinde uygulanmaları ve bu yolla günlük yaşam problemlerine çözüm üretilmesine yönelik teşvik edici bir konu olarak eklenmiştir.

Hazır algoritma uygulamaları konusunda; şifreleme algoritmaları, ikili arama algoritmaları, sıralama algoritmaları, veri sıkıştırma algoritmaları, ağ optimizasyonu algoritmaları ve asal sayılar, palindromlar gibi matematiksel yapıların üzerine geliştirilmiş algoritmaların uygulanması ve analizi üzerine çeşitli alt projeler geliştirilebilir. Bu alan kapsamında ele alınacak algoritmaların ses ve görüntü tanıma veya doğal dil işleme gibi yapay zekâ tematik konusu kapsamında ele alınacak türden olmamasına dikkat edilmelidir.

6.4. Artırılmış, Sanal ve Karma Gerçeklik

Gerçek dünyadaki çevre ve bu çevreyi oluşturan bileşenlerin güncel bilgi ve iletişim teknolojileri ve zengin medya olanakları aracılığıyla gerçeğe yakın bir görünümünün oluşturulması ya da sanal platformlarda yeni ve özgün alternatif ortamların tasarlanıp canlandırılması sonucunda farklı sektörlerde yenilikçi çözümler sunmak mümkündür. Kısmi katılımlı, tam katılımlı ya da çoklu katılımlı ortamlar oluşturularak daha çok duyu organına hitap edecek ve daha gerçekçi deneyimlere götürecek biçimlerde insan ve makine etkileşiminden yararlanmak olanaklıdır. Bu bağlamda var olan fiziksel ortamlara sanal nesne ya da veriler eklenebileceği gibi, bu teknolojiiden yararlanan kullanıcıların söz konusu olanaklar ile sürekli ve gerçek zamanlı olarak etkileşim halinde olmaları sağlanabilir ve diğer kullanıcılarla iş birliği halinde karmaşık problemlerin çözümüne ilişkin etkinlikler gerçekleştirilebilir. Böylece gerçek dünyada oluşturulması risk ya da maliyet bağlamında zorlayıcı olabilecek deneyimlerin daha az riskle, daha yüksek iş güvenliği ile ve verimliliği düşürmeden yaşatılması olanaklı kılınabilir. Hatta dezavantajlı grupların da verimli bir biçimde güncel olanaklardan yararlanması yolunda adımlar atılabilir.

Artırılmış, sanal ve karma gerçeklik konusunda; eğitim, özel eğitim, spor, sağlık, savunma, reklam, pazarlama, iş güvenliği gibi onlarca farklı alanda güncel problemlere çözümler sunan, yaşamı kolaylaştıran, girdilerin daha verimli kullanımını sağlayan, uygulandığı alana olumlu katkı sağlamaya yönelik alt projeler hazırlanabilir.

6.5. Astronomi ve Astrofizik

Gök cisimlerinin konumları, hareketleri, fiziksel ve kimyasal yapılarıyla bunların oluşum ve gelişimleri sırasında gerçekleşen süreçleri inceleyen Astronomi, bilinen en eski bilim dallarından biridir. Günümüzde alt alanlarına ayrılarak Astrofizik, Astrokimya ve Astrobiyoloji alanlarında gelişen teknolojiyle birlikte elektromanyetik tayfın geniş bir penceresinde, yer ve uzay tabanlı teleskoplar ile gözlemler yapılarak Evren'deki yerimiz hakkında bilgilere ulaşılmaktadır. Uzay, astronomlar ve astrofizikçiler için mükemmel bir laboratuvarıdır. Yeryüzündeki hiçbir laboratuvarı erişilemeyecek sıcaklıklar ve vakum ortam ancak uzayda bulunur. Astronomi, astrofizik, astrobiyoloji ve astrokimya alanlarında

başta yıldızımız Güneş olmak üzere yıldızların yaşam döngüsü, yakın yıldızların etrafında yeni ötegezegen keşifleri, yıldızların oluşum bölgeleri olan bulutsular ve molekül bulutları, yıldız ömürlerinin sonunda oluşan tıkız nesneler, Evren'deki büyük patlamalardan biri olan süpernovalar, yapı taşları yıldız olarak bilinen galaksilerin yapı, oluşum ve gelişimleri, yerel galaksi topluluğumuz ve Evren'in geniş ölçekte incelenmesi gelmektedir.

Astronomi ve astrofizik konusunda; Güneş'in farklı dalga boylarında gözlemleri ve leke çevrimi, çift yıldız sistemlerinin gözlemlerinden sıcaklıkları, kütleleri, yarıçapları, uzaklıkları ve öte-gezegenlere sahip olup olmadığı, yıldız tayf gözlemleriyle radyal ve dönüş hızları, metal bollukları gibi temel astrofizik parametreleri hesaplanabilir. Gökyüzü tarama programları kapsamında yayımlanan atlas ve veri tabanları üzerinde, yapay zekâ uygulamaları da kullanılarak, yıldız/galaksi ayrımı, farklı türden yeni yıldız, değişen yıldız veya galaksi türlerinin keşfi, kamuya açık yazılımlar ile akıllı yaşama ait mesajlar ile yeni ötegezegen keşiflerinin yapılması gibi projeler sunulabilir.

6.6. Bağımlılık ve Bağımlılıkla Mücadele

Bir maddeye karşı yaşanan biyolojik bağımlılık; söz konusu maddenin bireyde ruhsal, fiziksel ya da sosyal sorunlara yol açmasına rağmen alınmasına devam edilmesi ve maddeyi alma isteğinin durdurulamaması olarak tanımlanır. Davranışsal ya da psikolojik bağımlılık ise aynı durumun bir olguya karşı yaşanan biçimi olarak nitelendirilebilir. Her iki bağımlılık türünün de ortak yanı, kişinin bedensel, ruhsal ve sosyal hayatını olumsuz etkilemesi, toplumsal olarak sosyolojik ve ekonomik zararlara yol açmasıdır. Dolayısıyla bu alanda gerçekleştirilecek bilimsel çalışmaların, bu durumdan etkilenen bireylerin hayatlarında olumlu sonuçlar oluşturmalarının yanı sıra toplumsal yansımaları da olacaktır.

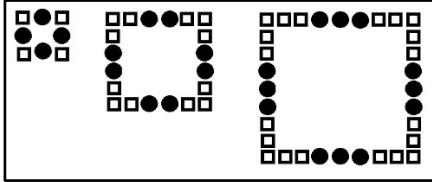
Bağımlılık ve bağımlılıkla mücadele konusunda; her iki kategoride de sınıflandırılacak bağımlılık türlerinin incelenmesi ve bunların teşhis ve tedavisinde kullanılabilecek yeni yaklaşım, yöntem ve tekniklerin tanıtılması, farklı sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin dijital oyun ve internet bağımlılık düzeylerinin belirlenmesi, bireylerin dijital oyun, sosyal medya, akıllı telefon bağımlılık düzeylerinin akademik başarı, sosyal kaygı, yalnızlık, bilinçli tüketici davranışları gibi farklı değişkenler üzerindeki etkilerinin araştırılması ve ülkemizde

bağımlılıkla mücadele kapsamında yapılan çalışmaların incelenmesi ile ilgili alt projeler hazırlanabilir.

6.7. Bilgisayarsız Kodlama

“Bilgisayar kullanmadan bilgisayar bilimleri (unplugged computer science-CSunplugged)” ifadesinden türetilen adıyla yeni bir alan olarak Bilgisayarsız Kodlama, en genel anlamıyla kodlama becerilerinin herhangi bir cihaz kullanılmadan kazandırılması anlamına gelmektedir ve bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilen işlemlerin, özellikle okul öncesi yaşlardaki ve ilköğretim aşamasındaki çocuklara kâğıt, makas, ip gibi çeşitli materyaller kullanılarak kavratılmaya çalışıldığı etkinlik ve uygulamalardan meydana gelmektedir. Dolayısıyla bilgisayarlı kodlama etkinliklerinde bilgisayar, tablet veya telefon gibi fişe takılabilen herhangi bir cihaz kullanılmaz. Amaç, çocukların problemlere bilişsel çözümler üretirken, bu çözümleri bir makinenin de aynı şekilde çözebileceği fikrine örtük olarak ulaşmalarını sağlamaktır. Bilgisayarsız kodlama, özellikle iletişim, analitik düşünme, problem çözme becerilerini geliştiren bir tekniktir. Örnek uygulamalar aşağıda gösterilmiştir.

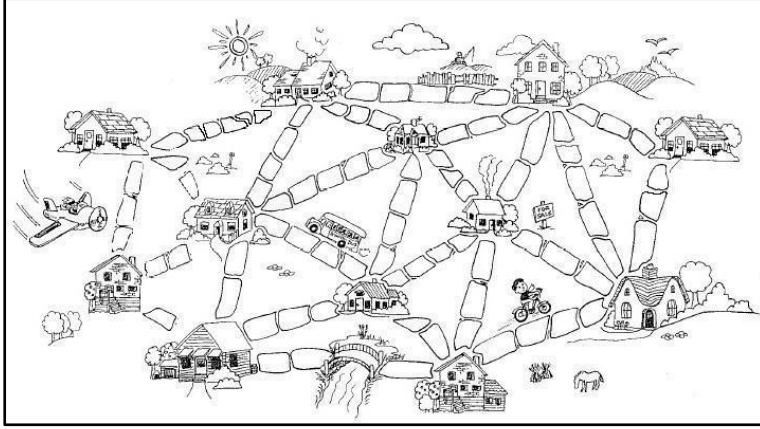
Örnek 1:



Artış düzeni verilmiş olan şekle göre, 55. şekilde kaç tane yuvarlak bulunmaktadır?

Bu uygulama katılımcıları, örüntü keşfinin ardından programlama dillerindeki temel yapılardan birisi olan iterasyon (döngü) ile tanıştırmaktadır.

Örnek 2:



Yerleşim planında evler kasabaları temsil etmektedir. Kasabalar arası tren hattı kurulacaktır. Maliyetin az olması için bütün evleri bağlayan ve en kısa olan hattın belirlenmesi gerekmektedir. (Evlerin arasındaki karolar

mesafeleri temsil etmektedir.)

Bu uygulama ise katılımcıların bilgi işlemsel düşünme bileşenlerinden olan soyutlama ve genelleme becerilerine yönelik olarak hazırlanmıştır.

Bilgisayarsız kodlama, katılımcıları bu türden etkinlik ve uygulamaların geliştirilmesi ve/veya bunların öğrenciler üzerinden denenmesine yönelik teşvik edici bir konu olarak eklenmiştir.

6.8. Bilim İletişimi

Bilim iletişimi; eğitim, ekonomi ve sağlık gibi birçok alanı etkileyen bilimsel ve teknolojik gelişmelerin toplumun anlayacağı şekilde anlatılması olarak ifade edilebilir. Topluma bilimi açıklamada, bilim insanlarının temel rol oynadığı söylenebilir. Bu kapsamda bilim insanlarıyla toplumun çeşitli araçlarla buluşturulmasına önem verilmektedir. Bilim iletişiminde bilim insanlarının yeni keşifleri ve karmaşık problemleri halka daha basit bir dille anlatabilmesine odaklanılır. Bu yolla bilim iletişimcileri aslında ülkelerin bilim politikalarının düzenlenmesine de katkı sağlayabilirler.

Bilim iletişimi konusunda aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Bilim iletişiminin önemi, bilimin toplumu nasıl etkilediği, bilim insanlarının topluma yaklaşımı üzerine çalışmalar yürütülebilir.

- Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi keşfetmeye veya artırmaya yönelik projeler geliştirilebilir.
- Bir bilimsel ya da teknolojik gelişme, posterler veya materyaller kullanılarak toplumun anlayacağı şekilde tanıtılabilir.
- Toplumu ve doğal dünyayı etkileyen konularda yazılı bilgilendirmeler yapmaya yönelik projeler sunulabilir. Bilimsel konferanslar, bilim merkezleri ve müzeleri, bilimsel kitaplar ve dergiler gibi bilim ve toplum arasında köprü kuran çeşitli konularda araştırma projeleri geliştirilebilir.
- Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin halka tanıtılması amacıyla bir halkla ilişkiler aracı olarak web sayfası tasarlamaya ya da çevrim içi ortamları geliştirmeye yönelik projeler gerçekleştirilebilir.

6.9. Bilim Tarihi ve Felsefesi

Bilim tarihi, sistemli, eleştirel ve olgusal bilgi olarak tanımlanan, bilimin tarih içindeki gelişimini inceleyen, bilimi canlı bir süreç içerisinde anlamaya ve açıklamaya çalışan bir disiplindir. Bilim tarihi, bilimsel yaklaşım ve teorilerin çeşitli dönemlerde ortaya çıkışını, kabul edilmesini, bilim adamlarının bilgiyi üretme biçimlerini, üretilen bilimin toplumsal etkilerini; bilimin, felsefe, din, ahlak ve sanat gibi diğer temel insani faaliyetleriyle ilişkilerini, temelde bilim ve teknoloji ilişkisini, bilimin gündelik hayattaki yerini sorgular ve tartışır.

Bilim tarihi, doğa bilimleri yanında insan ve toplum bilimleri ile ilahiyat bilimleri gibi temel alanlarda da önemli bir gerçekliğin olduğunu, bu gerçekliğin kendisine ait bir metodolojiyi ve ilkeleri içerdiğini belirtir.

Bilim tarihi, bize özgü anlamıyla eskiçağ Anadolu medeniyetlerinden başlayarak Osmanlı ve Cumhuriyet dönemine kadar uzanır. Bilim tarihiyle ilgili olarak öğrenciler; bilimsel faaliyetlerin alt yapısını oluşturan eserleri, bilim insanlarını, bilim kurumları ile bunların toplumdaki yerini ve etkilerini bilimsel, sosyal, kültürel, siyasi açılardan araştırabilirler. Bu çerçevede bilimde Avrupa-merkezciliği ve özellikle Rönesans sonrasına odaklanmış bilimsel

tarih yazımını sorgulamak adına bakış açılarını hem tarihsel hem coğrafi açıdan genişletecek faaliyetlerde bulunabilirler. Farklı kültürlerden Türkiye'ye bilimsel ve teknik bilginin geliş süreçlerini ortaya çıkarabilirler.

Bilim tarihi konusunda aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Tarihimizin sakladığı derin ve engin bilimsel mirasımızdan haberdar olmak için bu mirasın gün yüzüne çıkarılan tarafının ortaokul ve liselerde tanıtılmasının sağlanması projelendirilebilir.
- Dünya üzerinde farklı alanlarda bilim ve teknoloji üreten Türk ve Müslüman bilim insanlarının ve eserlerinin geniş ölçüde tanıtılması için çalışma yapılabilir.
- Günümüzde yaygın kullanılan teknolojik araç ve gereçlerin binlerce yıllık bilimsel tecrübenin bir devamı olduğunu gösterebilmek amacıyla okullarda, bilim insanlarının eserlerde tanıttıkları basit ölçüdeki araç ve materyal modellerinin üretilmesi için üniversitelerden destek alınarak projeler geliştirilebilir.
- Tıp, doğa bilimleri, tarımsal, sosyal ve beşeri bilimler alanlarında geçmişten günümüze bilimin gelişim süreciyle ilgili projeler sunulabilir.

Bilim felsefesi ise bilim insanlarının faaliyetlerini, neyi, nasıl yaptıklarını, bilimin ve bilginin ne olduğunu anlamaya çalışan bir disiplindir. Bilim felsefesi, felsefenin yöntemlerini kullanarak bilim üzerine düşünme ile ilgilenir.

Bilim felsefesi konusunda aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Bilim ve felsefe ilişkisini araştırmaya yönelik projeler yapılabilir.
- Bilim felsefesi çalışan filozofları ve eserlerini tanıtmayla ilgili çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Bilim felsefesinin tarihsel gelişimi ile ilgili projeler sunulabilir.
- Öğrencilerin bilim tarihi ve felsefesi hakkındaki anlayışlarının ve inanışlarının incelenmesine ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Bilimin ne olduğu ya da ne olmadığı üzerine konusunda farkındalık oluşturma ve uygulamalı araştırmalar yapılabilir.

- Bilim tarihi ve felsefesinin bilim ve teknoloji okuryazarlığı ile ilişkisini ortaya çıkarmak üzere projeler sunulabilir.

6.10. Biyoçeşitlilik

Biyoçeşitlilik ya da biyolojik zenginlik, kara, deniz ve diğer su ekosistemleri ile bu ekosistemlerin bir parçası olan ekolojik yapılardaki ekosistem, tür ve gen çeşitliliği gibi farklılıkları ifade eder. Biyoçeşitlilik canlılar arasındaki ilişkiyi ve zenginliği temsil eder.

Biyoçeşitliliğin ve ekosistemlerin sağladığı faydalar başta insan olmak üzere diğer canlıların hayatının devamı için gereklidir. Biyoçeşitliliği oluşturan başlıca bitki ve hayvan olmak üzere birçok canlı türü tarım, eczacılık, tıp, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık ve sanayi alanlarında kullanılır. Bir ülkede biyoçeşitliliği oluşturan bitki ve hayvan türlerinin sayısının ve çeşitliliğinin fazla olması, o ülkeye bilimsel kazanç sağlar.

Günümüzde biyoçeşitlilik tehdit altındadır. Tür içi genetik erozyon, türlerin neslinin tükenmesi, habitatların yıkımı ve ekosistem süreçlerinin bozulması gibi bir dizi süreçler biyoçeşitliliğin tehdit altında olduğunu gösterir. Biyoçeşitlilik üzerinde tehdit oluşturan en büyük baskı, artan insan nüfusunun yiyecek, barınma ve yakacak gibi temel ihtiyaçlarını gidermek amacıyla yapılan plansız ve öngörüsüz her türlü insan faaliyetidir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de biyoçeşitliliğin korunması ve bu biyolojik çeşitliliğin insanlığın yararına kullanılması gelecek nesiller için büyük önem taşır.

Biyoçeşitlilik konusunda; biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırma, koruma, tarım, eczacılık, tıp, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık, sanayi vb. alanlarda insanlığın yararına kullanma, biyoçeşitliliği oluşturan canlı türleri arasındaki ilişkileri inceleme, biyoçeşitliliğinin azalmasını engelleme, bir ekosistem, biyom veya dünyada bulunan yaşam formlarının çeşitliliği ile ilgili alt projeler hazırlanabilir.

6.11. Biyomedikal Cihaz Teknolojileri

Günümüzde bilim ve teknolojiye kaydedilen hızlı gelişmelerin kendisini en çok gösterdiği alanlardan birisi de sağlıktır. Sağlık teknolojisi, bir sağlık sorununu çözmek ve yaşam kalitesini iyileştirmek için geliştirilen cihazlar, ilaçlar, aşılar, yöntemler ve teknikler gibi bilgi

ve becerilerin sistemselsel bir şekilde uygulanması olarak tanımlanır. Bu bağlamda, kan şekeri ölçümü gibi küçük ölçekli işlemlerden, insan vücudunun anatomik ve fonksiyonel olarak üç boyutlu görüntülenmesi gibi çok büyük ölçekli işlemlere kadar birçok çalışma bu alanın kapsamına girmektedir. Kişiselleştirilmiş ve gerçek zamanlı veri toplayan giyilebilir akıllı sağlık izleme sistemleri, yapay organ üretimi, robotik cerrahi, hedefe yönlendirilmiş nano ölçekli ilaç salınım mekanizmaları, kan şekerini takip ederek gerektiğinde insülin salgılayan sistemler gibi örnekler oldukça geniş bir spektruma sahip olan bu alanda verilebilecek uygulama örneklerinden bazılarıdır.

Biyomedikal cihaz teknolojileri konusunda; toplumda bir sağlık sorununu çözmek ve yaşam kalitesini iyileştirmek için var olan teknolojilerin (cihazlar, ilaçlar, aşılar, prosedürler ve yöntemler gibi) ayrıntılı tanıtımı yapılarak bu teknolojilerin özelliklerinin geliştirilmesine ve/veya yeni teknolojiler üretilmesine yönelik proje önerileri sunulabilir.

6.12. Biyotaklit

Biyotaklit, doğadaki modelleri inceleyerek bu model ve tasarımları taklit eden veya bunlardan ilham alarak alet, sistem ve mekanizmaları geliştiren ve bu yollarla karşılaşılan problemlere yenilikçi çözümler sunan yaklaşımın adıdır. İnsanoğlu bu yöntemi yüzyıllardır kullanmakla birlikte günümüzde özellikle elektronik, robotik ve nanoteknolojideki gelişmelerin de etkisiyle bu alanda çok önemli gelişmelere imza atmıştır. Bu tür yaklaşımlara; yusufçuk böceğinden ilham alınarak helikopterin, yarasalardan ilhamla radar sistemlerinin, fil hortumunun taklidi ile ergonomik bir kolun geliştirilmesi veya güneş pili tasarımında yapraklardan ilham alınması örnek olarak verilebilir.

Biyotaklit konusunda; biyotaklit yoluyla güncel problemlere veya ülkemiz ihtiyaçlarına çözüm olabilecek alet, sistem ve mekanizmaların geliştirildiği, geliştirilen bu mekanizmaların imkân dâhilinde ise prototipinin üretildiği, mümkün değilse modeller ve çizimler üzerinden ayrıntılı anlatıldığı projeler hazırlanabilir.

6.13. Blokzincir

Blokzincir (Blockchain) teknolojisi, dijital işlemlerin güvenli ve şeffaf bir şekilde kaydedilmesine olanak tanıyan bir sistemdir. Bu teknoloji, merkezi bir otoriteye ihtiyaç

duymadan veri alışverişini sağlamakta ve özellikle kripto paralar, akıllı sözleşmeler, tedarik zinciri yönetimi gibi birçok alanda devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Bloklar halinde depolanan veriler, zincirleme bir yapıda birbirine bağlıdır ve bu yapı, sistemin güvenliğini ve şeffaflığını artırmaktadır. Blokzincir teknolojisi, finans sektöründen sağlık hizmetlerine, eğitimden enerji yönetimine kadar birçok farklı sektörde kullanılabilmektedir.

Blokzincir konusunda; öğrenciler, blokzincir teknolojisinin temel çalışma prensiplerini inceleyebilir ve eğitimde belgelerin güvenli şekilde depolanması ve takibi için nasıl kullanılabileceğini araştırabilirler. Dijital kimliklerin güvenli saklanması ve yönetimi, blokzincir tabanlı bir elektronik oylama sistemi tasarımı gibi projeler de geliştirilebilir. Tedarik zincirinde, ürünlerin kaynağından son kullanıcıya kadar izlenmesi üzerine çalışmalar yapılabilir. Yenilenebilir enerji ticaretinde blokzincir teknolojisinin enerji paylaşımını daha verimli hale getirmede nasıl kullanılabileceğini araştıran projeler hazırlanabilir. Ayrıca, sahte ürünlerle mücadelede blokzincir kullanımı veya dijital içeriklerin (müzik, video, yazılım) mülkiyet haklarının korunması gibi konular üzerine projeler geliştirilebilir. Bunun yanı sıra, sağlık sektöründe hasta verilerinin güvenli şekilde saklanması, blokzincir ile finansal işlemlerin hızlandırılması, oyun endüstrisinde dijital varlıkların korunması ve blokzincir teknolojisiyle yapay zekâ algoritmalarının doğrulanabilirliği gibi çeşitli alanlarda da projeler üretilebilir.

6.14. Büyük Veri ve Bulut Bilişim

Büyük veri, boyutu ve karmaşıklığı itibarıyla geleneksel veri işleme araçlarıyla analiz edilmesi zor olan, sürekli artan veriler topluluğudur. Bu veriler; sosyal medya, sensörler, internet uygulamaları ve ticari işlemler gibi çeşitli kaynaklardan elde edilmektedir. Bulut bilişim ise, veri depolama, işleme ve yönetim hizmetlerinin internet üzerinden sunulmasıdır. Bulut bilişim, büyük veri analizi için esnek ve ölçeklenebilir bir altyapı sağlamaktadır. Böylece, büyük miktardaki veri kolayca işlenebilmekte, depolanabilmekte ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre sunulabilmektedir.

Büyük veri ve bulut bilişim konusunda; ilgili teknolojiler kullanılarak çeşitli projeler geliştirebilirler. Örneğin; sosyal medyadaki paylaşımlar üzerinden veri toplayarak insanların belirli bir konuda ne düşündüğünü analiz eden bir sistem, bir okulun öğrenci performans verileri analiz edilerek öğretim süreçlerini iyileştirmeye yönelik bir bulut bilişim tabanlı

sistem, tarım alanında büyük veri kullanarak hava durumu ve toprak verilerini işleyip çiftçilere öneriler sunan bir uygulama, şehirlerdeki trafik kameralarından ve sensörlerden toplanan büyük verileri analiz ederek trafik yoğunluğu ve yol tıkanıklıklarını tahmin eden uygulama, farklı kaynaklardan toplanan iklim verilerini (hava sıcaklıkları, yağış miktarları, CO2 salınımı vb.) analiz ederek iklim değişikliğinin etkilerini izleyip tahmin eden bir sistem geliştirilebilir.

6.15. Çevre ve Çevreyi Koruma

Çevre bilinci aile ile başlar, büyüyüp gelişirken ilk bulunduğumuz çevre ailedir. Burada gördüklerimiz bu bilincin oluşmasını yani çevreyi sürdürülebilir kılmamızı, temiz tutmamızı ve korumamızı sağlar. Sadece devlete değil bireylere de bu konuda büyük iş düşmektedir. Anayasalarda çevre kanunu bulunduğu gibi 5 Haziran günü de “Dünya Çevre Günü” olarak kutlanır. Sağlığımız ve yaşamımızın devamı için çevre ve çevrenin içerisinde yer alan tüm elemanlara ihtiyaç olup bunların korunması gerekmektedir. Çevre dediğimiz zaman sadece biz değil biyotik ve abiyotik tüm elemanlardan bahsedilir. Bunların sağlıklı olmaları bizleri sağlıklı kılar, çevremizi güzelleştirmek daha iyi yaşam ortamı oluşmasını sağlar. Sağlıklı bir çevrede de iklim değişikliğinin, hava ve su kirliliğinin, ormansızlaşmanın ve çölleşmenin etkileri çok daha az olur.

Çevre ve çevreyi koruma konusunda; çevrenin önemi, çevredeki varlıkların birbiri ile etkileşimi, sağlıklı bir çevrenin nasıl olması gerektiği, hava-su-toprak etkileşimi ile ışık, ses ve genel çevre kirliliği türleri konularında projeler hazırlanabilir.

6.16. Çip Teknolojileri

Çip teknolojileri, elektronik cihazların temel yapı taşlarından biridir ve milyonlarca küçük transistörü tek bir silikon parçası üzerinde bir araya getirmektedir. Bilgisayarlar, telefonlar, araçlar ve akıllı ev cihazları gibi birçok elektronik ürün çipler sayesinde çalışmaktadır. Bu teknoloji, bilgi işlem gücünü artırmanın yanı sıra enerji verimliliğini de sağlamaktadır. Özellikle son yıllarda gelişen nanoteknolojiler ve çiplerin küçülmesi, daha güçlü ve hızlı cihazların üretilmesine olanak tanımaktadır. Çipler, sağlık, ulaşım, savunma ve eğlence sektörlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çip teknolojileri konusunda; öğrenciler, çiplerin nasıl çalıştığını bir model üzerinde inceleyebilir ve performansı artırırken maliyeti düşürmeye yönelik yeni çip tasarımları geliştirebilirler. Ayrıca, çiplerin trafik yönetimi ve araç güvenliği sistemlerinde nasıl kullanıldığını araştırabilirler. Giyilebilir teknolojilerde, örneğin akıllı saatler ve spor takip cihazlarında çiplerin kullanımını inceleyebilir, bu teknolojilerin sağlık ve spor takibi üzerindeki etkilerini araştırabilirler. Çiplerin enerji tüketimini optimize eden ev otomasyon sistemlerinde nasıl kullanılabileceğini veya biyometrik güvenlik sistemlerinde (parmak izi, yüz tanıma) nasıl entegre edilebileceğini keşfedebilirler. Çiplerin Nesnelerin İnterneti (IoT) cihazlarına entegre edilmesiyle akıllı evler, akıllı şehirler veya tarım uygulamaları gibi alanlarda sağladığı faydaları inceleyen projeler de yapılabilir. Bunun yanı sıra, sağlık sektöründe çiplerle izleme ve tanı sistemleri, çip tabanlı mikroişlemciler ile bilgisayar teknolojileri, uzay araştırmalarında kullanılan ileri düzey çip teknolojileri gibi daha farklı alanlarda da projeler geliştirilebilir.

6.17. Değerler Eğitimi

İnsanlar, yaşamlarını sağlayacakları bir atmosfer, hayatlarını da devam ettirecekleri bir “ethosfer” içinde bulunurlar. Ethosfer en genel anlamıyla değer küredir. Bu kürede insan, kendisiyle barışık, diğeriyle huzur içinde kendisini kuşatan âlemle uyumlu yaşamının yollarını keşfeder. Bu küre, ahlaki değerler küresi olarak karşılık bulur. Değerler eğitimi, bu anlamda kişinin bu küre içerisinde ahlaki, kültürel, toplumsal ve bireysel alana ilişkin uygun duyarlılık geliştirmesini, bunları içselleştirip söylem ve eylemine dökebilmesini içerir. Bu anlamda insani ve toplumsal değerler, insan hayatının önemli yanını oluşturur. Değerler eğitiminin hedefi, söz konusu çerçevede değerler oluşturmak ve değerlerini davranış haline getiren bireyler yetiştirmek olarak belirtilir. Bir başka açıdan ele aldığımızda değerler eğitimi, bir toplumu meydana getiren fertlerin söylem ve eylemlerini sorgulamayı, insanları olumlu yönde etkileyen, daha güzel, daha yaşanabilir yarınlar için insanda bulunması gereken insani değerleri araştırmayı, bulmayı ve onları yaşama uygulamayı amaçlar.

Değerler eğitiminin farklı yaşlardaki öğrencilere, onların pedagojik ihtiyaçları, duygusal ve zihinsel gelişimleri göz önüne alınarak farklı metot ve içeriklerde verilmesi gerekir. Örneğin, ana sınıfı öğrencileri için değerler eğitimi; kendi başına bir ders olmaktan ziyade, bütün yapılan etkinliklerin, öğrencilerin sınıf içi davranışlarının, yaptıkları bütün faaliyetlerin

temelini oluşturacak bir şekilde, onlara teorik bir eğitim vermek, pratikte davranışsal kalıplar kazandırmaya yönelik olmalıdır.

Değerler eğitimi konusunda aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Değerler eğitiminin kiteselleştirilebilmesi oldukça önemlidir. ocuk, genç ve yaşlıların değerler eğitimiyle günlük yaşamda karşılaşmalarını sağlayacak projeler hazırlanabilir.
- Değerler eğitiminde farklı yaşlara ve gruplara dönük ihtiyaç analizlerini içeren, hangi değere daha fazla önem verilmesi gerektiğini gösteren saha çalışmaları planlanabilir.
- Toplumda “iyi insan”, “iyi vatandaş” yetiştirmek için onlara gerekli bilgi, beceri, tutum, davranış ve alışkanlıklar kazandırmaya; aynı zamanda milli, manevi ve ahlaki değerleri geliştirmeye yönelik projeler sunulabilir.
- Değerler eğitiminin teorik boyutu ile pratik boyutunun bir araya getirebileceği projeler de tasarlanabilir.

6.18. Dijital İviz

Dijital İviz; fiziksel bir varlık, sistem veya süreçle birebir aynı özelliklere sahip olan sanal bir kopya olarak ifade edilebilir. Bu sanal model, sensörlerden alınan gerçek zamanlı verilerle sürekli güncellenmekte ve fiziksel varlıkların performansını izleyerek, analiz yapma, olası sorunları tahmin etme ve optimizasyon süreçlerinde kullanılmaktadır. Dijital ikizler; mühendislik, üretim, sağlık, şehir planlaması gibi pek çok alanda kullanılarak, gerçek dünyadaki sistemlerin daha verimli çalışmasını sağlamaktadır. Dijital ikiz teknolojisi, dijital dönüşüm ve yapay zekâ teknolojileriyle birleşerek, nesnelerin interneti (IoT) gibi diğer teknolojilerle entegre edilebilmektedir.

Dijital ikiz konusunda; dijital ikiz teknolojisinin kullanıldığı çeşitli alanlarda projeler hazırlanabilir. Örneğin; Bir fabrika ortamındaki makinelerin dijital ikizleri oluşturularak bu makinelerin performanslarının izlenmesi ve enerji tüketiminin optimize edilmesi, şehir planlamasında kullanılan dijital ikizlerle trafik yönetimi ya da su kaynaklarının yönetimi üzerine çözümler geliştirilmesi, okul ortamının dijital ikizi oluşturularak öğrencilerin ve öğretmenlerin etkileşimlerini optimize eden çözümler sunulması, bir hastane veya alışveriş

merkezi gibi büyük bir binanın dijital ikizi oluşturularak enerji yönetimi ve güvenlik sistemleri açısından iyileştirmeler yapılması, bir otomobilin dijital ikizi oluşturularak aracın performansı ve yakıt tüketimi izlenerek araçların nasıl daha güvenli ve verimli hale getirilebileceğine yönelik çözümler sunulması gibi konular üzerine projeler geliştirilebilir.

6.19. Dijital Oyun Tasarımı

Oyunlar her zaman, ağırlıklı olarak okul öncesinde olmak üzere, her yaştan insanın öğrenmek için doğasında var olan bir unsur olarak yerini korumuştur. Burada önemli olan nokta, insanların farkında olmadan kullandıkları bu yöntemi, yine farkındalık yaratmadan denetimli olarak kullanabilmektir. Çünkü hiç bir çocuk, eğitildiğini düşündüğü bir etkinliği uzun süre sürdürmez. Onun için asıl olan eğlenmektir. Bilgisayar ortamında geliştirilecek dijital oyunların tasarımında da bu husus dikkate alınmalıdır.

Oyunlar yalnızca bilişsel düzeyde değil, psikomotor düzeyde de ele alınabilir. Yani bilişsel becerilerin yanı sıra psikomotor becerilere yönelik dijital oyun tasarımları da sunulabilir. Oyunlar aynı zamanda yapılan yanlışların ve eksikliklerin gösterimi için bir araç olarak da kullanılabilir. Çünkü doğaları gereği oyuncular, bir oyunu hata yapmadan oynamaya gayret edecektir. Bu da oyuncuların dikkatlerini uzun süreli olarak toplamalarına yardımcı olacaktır. Bunun yanı sıra dijital oyun, oyuncuların edindiği soyut bilgileri somut bir şekilde benimsemelerini sağlayacaktır. Oyunlar en erken yaşlarda keşfedilen öğrenme yöntemleri olduğundan, dijital oyun tasarımı konusu özellikle eğitsel oyunlar tasarlamaya ya da popüler oyunları eğitsel amaçlarla kullanmaya yönelik teşvik edici bir konu olarak eklenmiştir.

6.20. Dil ve Edebiyat

Dil, en genel tanımıyla bir iletişim aracı ve varlığı insana bağlı olan toplumsal bir olgudur. Dil ile ortaya konulan ürünlerin başında edebiyat gelir. Edebiyat, duygu, düşünce ve hayallerin dil vasıtasıyla estetik bir biçimde anlatılmasıdır. Bazen gerçek bazen de tamamen kurgusal bir olgu ya da olay edebiyatın konusu olabilir. Edebiyat, varlığı dile bağlı bir sanat ürünü olması bakımından günlük hayatta kullanılan dilden farklı ve daha sanatsal öğeler ile ortaya konulur. Roman, hikâye, deneme, sohbet, masal, efsane, destan ve şiir gibi türleri

İçerir. Edebiyat çoğunlukla yazılı türleri kapsayan bir terim olarak kullanılsa da sözlü edebî türleri de içinde barındırır. Edebiyat, edebî türlerin manzum veya mensur oluşlarına, uzun ya da kısa oluşlarına, yazılı veya sözlü oluşlarına ve tür-şekil ilişkisine, kısacası farklı özelliklerine göre sınıflandırılabilir.

Dil ve edebiyat konusunda en genel hatlarıyla dil, dil bilimi, edebiyat, folklor, kültürel çalışmalar, çeviri bilimi, dil ve edebiyat eğitimi, Türkçe eğitimi, edebiyat incelemeleri, edebiyat kuramları, edebî eleştiri, Doğu ve Batı edebiyatları ve dilleri gibi temalara yönelik araştırmalar en çok kullanılan çalışmalardır.

Dil ve edebiyat konusunda; ağız çalışmaları, basın-yayın-medya ve dil, klasik eserler, dil öğretimi, dil politikaları, dil bilimi, dil ve edebiyat ilişkisi, diplomasi dili, bilim dili, hukuk dili, edim bilimi, söylem, dil tipolojisi, dünyada Türkoloji merkezleri ve çalışmaları, iki dillilik, çok dillilik, ilk İslami eserler, işaret dili ve Türkçe, köken bilgisi, söz dizimi, dil ve kültür ilişkisi, müzik dili, sözlü ve sözsüz iletişim, tarihî ve çağdaş Türk lehçeleri, dil öğretiminde yöntem ve yaklaşımlar, Türk dili tarihi, Türk dili ve edebiyatı öğretimi, söz varlığı, dil bilgisi, dil becerileri, alfabeler, Türkçe eğitimi, yabancı dil olarak Türkçenin öğretimi, yurt dışındaki Türk çocuklarına Türkçe öğretimi, dil ve edebiyat programları, dil ve edebiyat öğretmeni yetiştirme politikaları, tiyatro, çocuk edebiyatı, dil ve edebiyat öğretiminde sorunlar ve çözüm önerileri, dil ve edebiyat öğretiminde teknoloji ve materyal kullanımı, dil ve edebiyat öğretiminde geleceğe bakış açısı, eski Türk dili, yabancı dillerin öğretimi ve edebiyatları, toplum dilbilimi, eski Türk edebiyatı, yeni Türk edebiyatı, halk edebiyatı, Batı ve Doğu dilleri ve edebiyatları, çeviri bilimi, dil ve edebiyat ilişkisi konularına yönelik projeler hazırlanabilir.

6.21. Doğal Afetler ve Afet Yönetimi

Doğal afetler, deprem, sel, toprak kayması (heyelan), çığ, fırtına, hortum, volkan, yangın gibi ani oluşan ve erozyon ve çölleşme, kuraklık, küresel ısınma ve iklim değişikliği, kıtlık, açlık, şiddetli soğuklar gibi uzun sürede oluşan doğa olayları olarak tanımlanır. Doğal afetlere karşı yeterli düzeyde önlemler önceden alınmadığı takdirde ülkelerin sürdürülebilir kalkınmaları üzerinde olumsuz etkileri olabilir.

Doğal afetler ve afet yönetimi konusunda; yaşanabilecek doğal afetlerin önceden tahminine, doğal afetler hakkında bilgilendirme yapmaya, doğal afetler konusunda uyarılar oluşturmaya, yaşanabilecek bir afet durumunda gerekli makamlara ve kurtarma birimlerine otomatik olarak bildirim yapabilecek sistemlerin oluşturulmasına, insanların doğal afetler konusunda bilinçlendirilmesine, doğal afetlerin önlenmesine ve zararlarının azaltılmasına yönelik projeler hazırlanabilir.

6.22. Doğal Miras ve Doğal Kaynaklar

Doğal miras, doğal güzelliklerin ve biyolojik çeşitliliğin estetik, bilimsel ve ekonomik ögeler bakımından zengin olan değerleridir. Bu ögeler içinde tükenme tehlikesinde olan, yeryüzünde eşine az rastlanan ve küresel değeri olanlar doğal miras olarak kabul edilir.

Doğal özellikler içeren fiziki veya biyolojik oluşumlar, estetik veya bilim alanında üstün evrensel değere sahip özellikleri olan oluşumlar, jeolojik veya fizyografik oluşumlar, tam olarak belirlenmiş tehlike altındaki bitki veya hayvan türlerinin habitatını oluşturduğu bilim ve muhafaza bakımından üstün evrensel değere sahip özellikleri olan oluşumlar, doğal alanlar veya tam olarak belirlenmiş doğal alanların oluşturduğu bilim, muhafaza ve doğal güzellik bakımından üstün evrensel değere sahip özellikleri olan alanlar doğal miras olarak değerlendirilmektedir.

Doğal miraslar içinde tarihî yerler, yer şekilleri, bitki ve hayvan toplulukları; yer şekilleri içinde doğal mağaralar, çavlan, çağlayan, şelale, kaplıca, gayzer, volkanik şekiller ve tipik yer şekilleri yer almaktadır. Bir yerin doğal miras olarak değerlendirilmesi için aşağıdaki özelliklerden en az bir tanesini taşıması gerekir:

- Doğanın bir harikasına, eşsiz bir güzelliğe ve estetik öneme sahip doğal alanlar olması
- Yaşamış canlıların kalıntıları, devam eden jeolojik olaylar ve yer şekillerinin gelişimi gibi dünyanın doğal tarihine ilişkin eşsiz önemde bilgilere sahip olması
- Ekolojik ve biyolojik olarak hala bozulmamış bir karasal, denizel veya tatlı su ekosistemine veya önemli hayvan ve bitki topluluklarına ev sahipliği yapması

- Özellikle tehlikedeki veya bilimsel açıdan önemli bir biyolojik çeşitlilik için önemli ve belirgin doğal habitatlara ev sahipliği yapması

Doğal kaynak ise, doğada kendiliğinden oluşmuş, insan aklı ve tekniğinin ürünü olmayan, meydana gelme aşamasında insanın herhangi bir rolünün bulunmadığı bütün zenginlik kaynakları olarak tanımlanabilir. Tarımda kullanılan topraklar, bitki ve hayvanlar, maden filizlerine sahip kayalar, petrol, kömür, uranyum, inşaatlarda kullanılan taşlar, güneş ışığı, hava, su gibi insan ve çevresini etkileyen tüm faktörler doğal kaynak ifadesi ile belirtilir. Çeşit bakımından zengin olan doğal kaynaklar değişik ölçütler göz önüne alınarak sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma temelde tükenebilen doğal kaynaklar ve tükenmeyen doğal kaynaklar şeklinde olmaktadır.

Doğal miras ve doğal kaynaklar konusunda; doğal miras olarak kabul edilen (uluslararası Ramsar alanları, jeoparklar, sınır aşan korunan alanlar, ulusal parklar, doğal rezerv alanları, önemli kuş alanları) yerlerin tanıtımı, geliştirilmesi, korunması ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik projeler hazırlanabilir. Doğal kaynak alanı ile ilgili olarak da doğal kaynakların korunması, sürdürülebilirliği, teknolojisi ve verimli kullanımına yönelik projeler hazırlanabilir.

6.23. E-Öğrenme

E-Öğrenme, internet ve diğer elektronik ortamlar üzerinden sunulan dijital platformlar ve araçlar aracılığıyla gerçekleştirilen öğrenme süreçlerini ifade etmektedir. E-Öğrenme; ders videoları, çevrim içi sınavlar, interaktif materyaller ve sanal sınıflar gibi dijital platform ve araçları kapsamaktadır. E-Öğrenme sayesinde öğrenciler, kendi hızlarında ve istedikleri yerden öğrenme imkânı bulabilmektedir. E-Öğrenme, özellikle zaman ve mekân sınırlamalarını ortadan kaldırarak öğrenmenin daha esnek ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır.

E-Öğrenme konusunda projeler hazırlarken çeşitli alanlarda çalışmalar yapılabilir. Örneğin; E-Öğrenme platformlarına oyunlaştırma unsurları eklenerek öğrenmeyi daha eğlenceli ve motive edici (öğrencilere ödüller, rozetler veya puanlar vererek daha aktif katılım sağlayan) hale getiren bir sistem, her bireyin öğrenme hızına ve yeteneklerine göre ders materyallerini kişiselleştiren bir E-Öğrenme platformu, e-öğrenme platformları üzerinden sanal laboratuvar

deneyleri yapılmasına olanak tanıyan bir sistem, yapay zeka destekli bir öğrenme asistanı, e-öğrenme ortamlarında geri bildirim sürecini iyileştiren bir sistem, erişilebilirliği artırmak adına engelli bireyler için özelleştirilmiş E-Öğrenme platformu veya E-Öğrenme platformlarına entegre edilen zaman yönetimi araçları geliştirilebilir.

6.24. Ekolojik Denge

Ekolojik denge, bir ekolojik sistemin dışarıdan bir müdahale yapılmadıkça genel karakterini koruduğu, sahip olduğu genetik tür ve ekosistem çeşitliliğinin büyük oranda istikrarlı kaldığı, ortamdaki insan, hayvan, bitki ve diğer canlıların yaşamlarını sürdürmeleri, birbirlerinden istifade etmeleri, birbirlerini tamamlamaları için gereken koşulların sağlandığı doğal bir dengedir. Ekolojik denge içinde birçok hayati faaliyet bulunur. Besin üretme, avlanma, nesil devam ettirme, iklim şartlarına uygun barınma, beslenme, yayılım gösterme, yeryüzü şekillerine göre özellik kazanma, bitki örtüsünün oluşması, canlılığın devam etmesi gibi faaliyetler topyekûn çevresel bir denge oluşturur.

Ekolojik denge birçok dış faktör tarafından etkilenir. Ekolojik dengenin bozulması durumunda, ortamdaki canlı türlerinin neslinin devamı riske girer, doğal afetler gelişir.

Ekolojik denge konusunda; ekosistemde madde ve enerji akışları, besin piramitleri, canlı ve cansız bileşenler arasındaki ilişkiler, ekolojik dengeyi bozan faktörler, iklim değişikliğinin etkileri, güncel çevre sorunları, sebepleri, olası sonuçları ve problemlerin çözümüne yönelik projeler hazırlanabilir. Ayrıca genetik, tür ve ekosistem çeşitliliğinin nispeten istikrarlı kaldığı, doğal süreçteki kademeli değişikliklere tabi, belli bir coğrafik alanda birlikte yaşayan canlı popülasyonların oluşturduğu topluluk içindeki dinamik denge durumunun korunmasına yönelik projeler de sunulabilir.

6.25. Ekolojik Okuryazarlık

Ekolojik okuryazarlık kavramı yeryüzündeki doğal kaynakların sınırsız şekilde bulunmadığına ve insanların da yeryüzündeki mevcut ekosistemlerin bir parçası olduğuna vurgu yapmaktadır. Bu kavram, tüm canlı ve cansız unsurların ekosistem içerisinde doğrudan veya dolaylı yoldan etkileşim içerisinde olduğu, insanoğlunun doğal kaynaklar üzerinde etkin bir yararlanıcı olmasının yanında asıl görev ve sorumluluğunun doğal kaynakların

korunması üzerine olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda da ekolojik okuryazarlık, insanların içinde bulundukları mevcut ekosistem dinamikleri ile nasıl etkileşime girdiği ve bu etkileşimin de nasıl sürdürülebilir bir hale getirilebileceğinin ortaya koyması şeklinde ifade edilebilmektedir. Ekolojik okuryazar birey kavramı ise, içinde yaşadığı ekosistemi tanıyan ve bu ekosistem ile uyum halinde yaşamayı prensip haline getirmiş olan kişi olarak betimlenmektedir. Dolayısıyla bu birey ya da bireyler hayatın olağan akışı içerisinde gerçekleştirdikleri tüm faaliyetlerde doğaya ya da çevreye zarar vermemeyi ilke haline getirirler.

Ekolojik okuryazarlık konusunda; insanların yaşadıkları çevre ile doğrudan etkileşime girebilecekleri öğrenme ortamı yaratılması, doğal ekosistemlerin anlaşılması ve korunmasına yönelik fikirler geliştirilmesi, son yıllarda özellikle artan nüfus, çevre sorunları ve küresel ısınma nedeniyle yenilikçi teknolojiler kullanılarak su kaynaklarının korunmasını içeren su okuryazarlığı, kirletilen hava, toprak ve suların doğal yollarla temizlenmesi, çevre farkındalığı ve çevreye karşı etkili tutum geliştirilmesine yönelik projeler hazırlanabilir.

6.26. Erişilebilir Yaşam Teknolojileri

Erişilebilir yaşam teknolojileri, engelli bireylerin günlük yaşamlarını kolaylaştırmak, bağımsızlıklarını artırmak ve topluma eşit şekilde katılmalarını sağlamak amacıyla geliştirilen teknolojilerdir. Bu teknolojiler, fiziksel, görsel, işitsel ya da bilişsel engelleri olan bireylerin çeşitli ihtiyaçlarına yönelik çözümler sunar.

Bu kapsamda, fiziksel, bilişsel, eğitimsel, dilsel, sosyoekonomik, sosyal ve dijital alanlarda farklılıkları olan bireylerin topluma ve yaşama erişimini artırmayı amaçlayan alt projeler ile toplum ve eğitim teknolojilerinin kullanımını ve farkındalık bilincini artırmayı amaçlayan alt projeler hazırlanabilir.

Erişilebilir yaşam teknolojilerine örnekler:

1. Görme Engeli veya Yetersizliği Olan Bireyler için Teknolojiler:

- Ekran okuyucular: Bilgisayar ve telefon ekranlarını sesli olarak okuyarak görme engellilerin cihazları kullanmasını sağlar.
- Braille ekranlar: Yazıları Braille alfabesine dönüştürerek kullanıcıya dokunma

yoluyla okuma imkanı verir.

- Akıllı bastonlar: GPS ve sensör teknolojileri ile donatılmış bastonlar, görme engellilerin çevreyi algılamasını kolaylaştırır.

2. İşitme Yetersizliği Olan Bireyler için Teknolojiler:

- İşitme cihazları: Sesleri yükselterek işitme kaybı olan bireylerin duymasına yardımcı olur.
- Alt yazı ve işaret dili çeviriciler: Videolar ve canlı etkinlikler sırasında işitme engellilere yönelik yazılı ve işaret dili desteği sağlar.

3. Fiziksel Yetersizliği Olan Bireyler için Teknolojiler:

- Motorlu tekerlekli sandalyeler: Hareket kabiliyeti kısıtlı bireylerin daha kolay hareket etmelerini sağlar.
- Robotik protezler: Kaybedilen uzuvların yerine işlevsel robotik uzuvlar kullanılarak kişinin yaşam kalitesi artırılır.

4. Bilişsel Yetersizliği Olan Bireyler için Teknolojiler:

- Destekleyici yazılımlar: Öğrenme güçlüğü olan bireyler için okuma, yazma ve hafıza geliştirme uygulamaları sunar.
- Takvim ve hatırlatıcı sistemler: Otizme, zihin yetersizliğine veya öğrenme güçlüğü olan bireylere, günlük aktiviteleri planlama ve takip etme konusunda yardımcı olan uygulamalar veya cihazlar.

6.27. Finansal Okuryazarlık

Günümüz finans dünyası çok hızlı gelişen ve dönüşen bir görünüme sahiptir. Böyle bir ortamda bireylerin refah düzeylerini iyileştirebilmeleri için ekonomik ve finansal yapıları tanımaları ve sürekli takip etmeleri gerekir. Bu çerçevede finans okuryazarlığı, bireylerin finansal kavramlar ve ürünler hakkında bilgilenmelerini, finansal alternatifler, riskler ve getiriler konusunda farkındalığa sahip olmalarını sağlayacak bir eğitim ve uygulama sürecini ifade eder. Bu süreçle birlikte, bireylerin gelirlerini yönetme, tasarruf etme, tasarrufları

değerlendirme ve yönlendirme konularında bilinç düzeyinin ve böylece finansal refahının artması mümkün olabilir.

Finansal okuryazarlık konusunda; toplumun finansal okuryazarlık düzeyinin artırılmasına yönelik olarak finansal kavramların, piyasaların ve ürünlerin tanıtımı, ekonomik ve finansal verilerin temel düzeyde analizi, birey ve aile bütçesinin yönetimi, kişisel birikimlerin/tasarrufların değerlendirilmesi konularında bilinçlenme ve farkındalık oluşturma, bireyin daha etkin finansal kararlar alması için sahip olması gereken finansal bilgi ve yeteneklerini geliştirmeye yönelik projeler hazırlanabilir.

6.28. Genetik ve Biyoteknoloji

Genetik, saç rengi, göz rengi ve hastalık riski gibi özelliklerin ebeveynlerden çocuklarına nasıl geçtiğini inceler. Kısaca genetik, organizmadaki genlerin yapısını, görevlerini, yavru döllere nasıl aktarıldığını ve genetik çeşitliliği inceleyen bir bilim dalıdır. Biyoteknoloji ise problemleri çözmek için canlı organizmalardan (hayvanlar, bitkiler, mikroorganizmalar) ve moleküler biyolojiden yararlanarak faydalı ürünlerin ve hizmetlerin üretilmesidir. Bu kapsamda biyoteknoloji, canlı organizmalar üzerinde yeni gen düzenlemelerini ele alır. Biyoteknoloji sayesinde insan sağlığını ve yaşamını iyileştirmeye yönelik ürünler ve hizmetler üretilmektedir.

Dünya nüfusu her geçen gün artmaktadır. Bu artış, temel ihtiyaçların karşılanmasında da zorluklar yaşamaya sebep olabilmektedir. Bu zorlukların giderilmesinde biyoteknolojinin önemi büyüktür. Biyoteknolojinin katkılarının yanı sıra zararları da (meyve ve sebze üretiminde genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanılması, doğal dengenin bozulması vb.) bulunmaktadır. Genetik ve biyoteknoloji konusunda aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Biyoteknolojik uygulamaların tarihsel gelişimine yönelik projeler sunulabilir.
- Biyoteknolojik uygulamalar ve bu uygulamalarda katkısı bulunan bilim insanları tanıtılabilir.
- Biyoteknolojinin yararlarını ve olası zararlarını göstermeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

- Son yıllarda ortaya çıkan biyoteknolojik uygulamalara odaklanılabilir.
- Büyüme hormonu ve insülin gibi bazı hormonların bakteriler kullanılarak üretilmesi, DNA parmak izi, aşı, pestisit ve antibiyotik üretimi, yeni sebze ve meyve üretimi, hastalıkların teşhisi, kanser ve benzeri hastalıkların tedavisi, gıda üretimi, biyoyakıt üretimine yönelik projeler hazırlanabilir.
- Projelerde biyoteknolojinin farklı alanlardaki (tıp, enerji, tarım, gıda, hayvancılık, endüstri) kullanımı ve disiplinler arası gerçekleştirilen biyoteknoloji çalışmaları araştırılabilir.

6.29. Gıda ve Gıda Arzı Güvenliği

Sağlıklı bir yaşam için yeterli ve güvenilir gıdaya fiziksel ve ekonomik açıdan ulaşabilmek, gıda arz güvenliği olarak tanımlanmakta ve gıdaya ulaşım hakkı “temel insan hakkı” olarak kabul edilmektedir. Gıdaların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri itibari ile tüketime uygun, besin değerini kaybetmemiş olması da gıda güvenliği içinde ifade edilmektedir. Gıda ve gıda arz güvenliği birbiri ile oldukça ilişkili olup stratejik açıdan önem arz etmektedir.

Gıda arzının yeterli düzeyde sağlanması uygulanacak tarım ve gıda politikaları ile yakından ilişkilidir. Tarımsal ürünlerin verim ve kalitesinin artırılmasına yönelik politikalar, yeterli ve güvenilir gıda üretimi için ilk basamaktır. Tarladan sofraya kadar uzayan gıda zincirinde, gıdaların işlenmesi ve muhafazası, yeni teknolojilerin uygulanması, üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve biyoteknolojik ürünlerin üretilmesi gıda ve gıda arzı güvenliğinin sağlanmasında önemli konulardır. Gıda arzı ve gıda güvenliği konusunda; minimum işlenmiş gıdalara, katma değeri yüksek ürünler ve üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, yerli katkı maddelerinin üretilmesi, gıda kayıplarının önlenmesi, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve yerli starter kültürlerin geliştirilmesine yönelik projeler hazırlanabilir.

6.30. Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir teknoloji, aksesuar ya da giysinin bir parçası olarak giyilen fiziksel, kimyasal büyüklükleri ve değişimleri algılama kapasitesine sahip akıllı elektronik cihazlardır. Bu teknolojinin en önemli özelliği haberleşme yeteneğine sahip olması ve cihaz ile ağ arasında

veri iletişimi sağlayabilmesidir. Bu tür sistemler ısı, ışık, nem, ses, basınç, kuvvet, elektrik, uzaklık, ivme ve pH gibi fiziksel ya da kimyasal büyüklükleri algılayarak elektrik sinyallerine çevirme özelliklerine sahiptir. Günümüzde kullanılan hareket takip ekipmanları, giysiye yerleştirilmiş şeker, nabız ve kalp ritmi takip sistemleri ile akıllı saatler ve akıllı gözlükler bu tür teknolojiye örnek olarak verilebilir.

Giyilebilir teknolojiler konusunda; kullanıcıların istek ve ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilen, vücuda, giysilere, veya insanların üzerlerinde taşıdıkları herhangi bir materyale entegre edilebilen, fiziksel ya da kimyasal büyüklükleri algılayan, ağa bağlı cihazların tasarım ve kullanımına yönelik projeler hazırlanabilir.

6.31. Göç ve Uyum

Küresel ve bölgesel ölçekte insan hareketliliklerinin arttığı bir dönemde yaşıyoruz. Sadece savaş ve iç karışıklıklar gibi zorunlu haller nedeniyle göç etmek zorunda kalan mülteci ve sığınmacıların yanında iş ve çalışma hayatına katılmak için hareket eden ekonomik motivasyonlu göçmenlerin sayısı da artmaktadır. Gerek zorunlu gerek ekonomik sebepler ile hareket eden göçmenlerin sayısı her geçen gün artarken, Türkiye bu göç hareketliliklerinin en merkezi bölgelerinden birinde bulunmaktadır.

Bir bölgeye yeni gelen göçmenler ile yerli toplumun bir arada uyum içinde yaşamaları her iki kesim için de son derece önemlidir. Uyum süreci sadece yeni gelenlerin ev sahibi topluma uymalarını değil, ev sahibi toplumun da yeni gelenleri kabul edebilmesine bağlıdır.

Göç ve uyum konusunda aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Göçmenler ile yerli topluluklar arasında karşılıklı bir kültür alışverişine dayalı olan uyum sürecinin ne şekilde gerçekleştiğini tanıtan, teklif eden ve farkındalık oluşturan projeler yapılabilir.
- Ekonomik, toplumsal, siyasi sebeplerle bireylerin veya toplulukların bir ülkeden başka bir ülkeye, bir yerleşim yerinden başka bir yerleşim yerine gitme ve yeni ortamlara adapte olma sürecinin desteklenmesine yönelik projeler sunulabilir.

6.32. Görsel ve İşitsel Sanatlar

Resim, heykel, mimari, kabartma, hat, tezhip ve minyatür gibi alt alanlardan oluşan görsel sanatlar ve edebiyat, müzik gibi alt alanlardan oluşan işitsel sanatlar güzel sanatların iki ana kolunu oluşturur.

Görsel ve işitsel sanatlar konusunda; görsel sanatlar bölümünde heykel, mimari, kabartma vb. eğitim alanlarında ilgili dalları geliştirecek, farkındalığı arttıracak, ilgili alanların icrasına katkıda bulunabilecek yeni geliştirmeler; işitsel sanatlar alanında ise kullanılacak enstrümanlar, bu enstrümanların kullanımı ve öğretimini kolaylaştıracak çalışmalar ve yaygınlaştırmayı artırabilecek yeni projeler ve hem görsel hem de işitsel duylara hitap eden sanatları içeren projeler hazırlanabilir.

6.33. Havacılık ve Uzay Bilimleri

Havacılık ve uzay kavramı çok geniş bir kavram olmakla birlikte teknolojik açıdan bakıldığında hava ve uzayla etkileşen her çeşit araç ve ürünün tasarlanması, üretilmesi, var olanların geliştirilmesi, akıllı hale getirilmesi, otonom uçurulması, kapasite ve yeteneklerinin artırılması gibi hususlar bu kavram altında değerlendirilebilir. Günümüzde sıklıkla işittiğimiz insansız hava araçları (İHA), silahlı insansız hava araçları (SİHA), sürü veya tekil dronlar, uydular ve küp uydular, bu alana ait uygulamalardan ortaya çıkmış ürünlerdir.

Havacılık ve uzay bilimleri konusunda; hava ve uzayla etkileşen araç ve ürünlerin tasarlandığı, var olanların güncel problemlere çözümler getirecek şekilde uyarlanıp uygulandığı ve geliştirildiği çalışmaları içeren projeler geliştirilebilir; drone teknolojilerinin yaban hayatın izlenmesi ya da sayımında, kaçak avcılıkta, ulaşımında, yangınlarda ve taşımacılıkta kullanımına yönelik konularda projeler hazırlanabilir.

6.34. Hidrojen Enerjisi

Evrende en bol bulunan ve yaygın olarak bilinen hidrojen elementi günümüzde sıfır emisyonlu yakıt olmaya adaydır. Hidrojen hafiftir, depolanabilir, enerji açısından verimli ve doğrudan karbon emisyonu veya sera gazı üretmemektedir. Petrol arıtma, amonyak üretimi, metanol üretimi ve çelik üretimi gibi sektörler hidrojeni yoğun olarak kullanmaktadır.

Hidrojen, ulaşım, binalar ve enerji üretimi gibi sektörlerde kullanımının artmasıyla temiz enerji geçişinde önemli bir rol oynayacaktır. Kısa ve orta vadede, hidrojen teknolojisi, mevcut altyapıda küçük değişikliklerle bazı alanlarda sıkıştırılmış doğal gazın yerini almak için kullanılabilir.

Dünya çapındaki ülkeler, çevresel kaygıların üstesinden gelmek ve enerji güvenliğini artırmak için hidrojen teknolojisini gelişimini ve kullanımını hızlandırmak için çabalamaktadır. Hidrojen teknolojisi, yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimine yardımcı olan uzun vadeli, büyük ölçekli temiz enerji depolama ortamı olarak hizmet etme yeteneğine sahiptir. Bununla birlikte, uygun maliyetli ve iyi düzenlenmiş bir geçiş formüle etmek karmaşık bir konudur ve yenilenebilir enerji kaynaklarından hidrojen üretiminin maliyeti şimdilik yüksektir.

Hidrojen enerjisi tematik konusunda temiz ve yenilenebilir enerji üretimi, zero emission (sıfır emisyon) ulaşım ve yakıt pili, bor-hidrojen pil teknolojileri gibi konularda projeler sunulabilir.

6.35. İnsan Hakları ve Demokrasi

İnsan hakları her insanın doğuştan getirdiği birtakım temel hakları olduğu düşüncesine dayanır. İnsan hakları, bir kişinin sadece insan olduğu için sahip olduğu haklar anlamına gelir. Bu haklar dokunulmaz, devredilmez ve vazgeçilmez haklardır. İnsan hakları, yaşam, güvenlik, özgür olma, insanlık onuruna aykırı muamelelere maruz kalmama gibi temel birtakım hakları içerir.

Demokrasi kavramı ise bu temel hakların daha geniş çerçevede herkes için eşit bir biçimde uygulanmasını içerir. Bu anlamda şeffaflık, hesap verilebilirlik, hukukun üstünlüğü ve uzlaşma kültürü gibi farklı unsurlar demokratik kültürün ayrılmaz parçalarıdır. Demokratik yönetim biçimi, insan haklarını güvence altına alan, toplumsal ve siyasal değişikliklere imkân veren bir yönetim anlayışıdır.

İnsan hakları ve demokrasi konusunda; insan hakları ile demokrasi arasındaki ilişkiye dair farkındalığın artırılması, güçlendirilmesi, ilerletilmesi ve toplumda insan hakları ve demokrasi bilincinin geliştirilmesine yönelik projeler hazırlanabilir.

6.36. Jeotermal Enerji

Ülkemiz jeolojik ve coğrafik konumu itibarı ile aktif bir tektonik kuşak üzerinde yer aldığı için jeotermal açıdan dünya ülkeleri arasında zengin bir konumdadır. Ülkemizin her tarafına yayılmış 1.000 adet civarında doğal çıkış şeklinde değişik sıcaklıklarda birçok jeotermal kaynak mevcuttur.

Jeotermal enerji jeotermal kaynaklardan yani yer kabuğunun derinliklerinde oluşan birikmiş ısıdan, kimyasal maddeler içeren sıcak su, buhar ve gazların, doğrudan veya dolaylı olarak her türlü faydalanmayı kapsamaktadır. Bu kapsamda jeotermal kaynaklar ile elektrik üretimi, merkezi ısıtma - soğutma, ya da seraların ısıtılması, endüstriyel olarak ısı ve kurutma işlerinin yapılması, kimyasal madde ve mineral üretimi (karbondioksit, gübre, lityum, ağır su gibi), kaplıca (termal turizm) amaçlı kullanımı, daha düşük sıcaklıklarda kültür balıkçılığı amaçlı kullanımı ya da mineralli su tüketim amaçlı kullanımı söz konusudur. Jeotermal enerji yeni, yenilenebilir, sürdürülebilir, tükenmeyen, ucuz, güvenilir, çevre dostu, yerli ve yeşil bir enerji türü olarak kabul görmektedir.

Ülkemizin jeotermal potansiyeli oldukça yüksek olup potansiyel oluşturan alanların % 78'i Batı Anadolu'da, % 9'u İç Anadolu'da, % 7'si Marmara Bölgesinde, % 5'i Doğu Anadolu'da ve % 1'i diğer bölgelerde yer almaktadır. Jeotermal kaynaklarımızın % 90'ı düşük ve orta sıcaklıklı olup doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, çeşitli endüstriyel uygulamalar vb.) için uygundur, % 10'u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur.

Dünyada jeotermal enerji kurulu gücü 2023 yılı sonu verilerine göre 16,3 GWe düzeyindedir. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk 5 ülke; ABD, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda şeklindedir. Elektrik dışı kullanım ise 107.000 MWt i aşmış olup Dünya'da doğrudan kullanım uygulamalarındaki ilk 5 ülke ise Çin, ABD, İsveç, Türkiye ve Almanya'dır.

Jeotermal enerjinin önemi, bulunan bölgede jeotermal enerji potansiyeli, jeotermal enerji ve temiz çevre ilişkisi, jeotermal enerji ve tarım, jeotermal enerjinin ekonomik katkısı konularında yenilikçi, eğitici ve öğretici projeler hazırlanabilir.

6.37. Kültürel Miras

Kültür, anlamın üretildiği, insanlar arasında aktarıldığı toplumsal süreçlerin tamamı olarak görülebilir. Kültür; dil, gelenekler, değerler, toplumsal normlar ve kurallar, semboller gibi faktörleri kapsayan oldukça dinamik, bireysel ve toplumsal hayatımızı aktif bir şekilde etkileyen bir olgudur. Kültürel miras, kültürü oluşturan bu faktörlerin bir toplumda nesilden nesile aktarılmasıdır. Kültür kavramının geniş çerçevesi düşünüldüğünde, mimari, doğal çevre, sözlü ve yazılı sanat, gelenekler ve insan eliyle yapılan her türlü nesnenin bu alana girdiği söylenebilir. Öğrencilerin kültürel mirası oluşturan değer ve nesneleri anlamaları, onların önemini kavramaları ve korunmasında görev alma konusunda istekli olmaları çok önemlidir.

Kültürel miras konusunda aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Kültürel mirasla ilgili olarak, ülkemizin arkeolojik varlıklarının, kültürel miras ve sanat birikiminin tanıtılmasına ve bunların diğer bilim dallarının öğretiminde kullanılmasına yönelik projeler geliştirilebilir. Öğrencileri, Türkiye'nin kültürel çeşitliliğinin farklı yansımaları olan nesneleri araştırmaya, bilhassa kendilerinden önceki nesillerle irtibat kurma noktasında yönlendirmeye önem verilmelidir. Kültürel mirasımızın doğal ve mimari örneklerinin korunmasına, temiz tutulmasına, bunlara karşı vandalizmle mücadeleyle yönelik teknolojik imkânlardan da faydalanılarak yazılım ve uygulamaların yapılmasına ve çeşitli görsel, kurmaca, sanatsal faaliyetlere yönelik projeler sunulabilir.
- Kültürel mirasla ilgili projelerde yazılı kaynakların yanı sıra yaşamın içindeki sözlü geleneğin keşfi ve korunmasına dair çalışmalar planlanabilir.
- Türkiye'nin farklı bölgelerindeki kültürel mirası ortaya çıkarmak ve bu ortak mirasın birlikte yaşama kültürünü nasıl güçlendirdiğini anlatabilecek projeler geliştirilebilir.
- Daha önceki kuşaklar tarafından oluşturulmuş ve evrensel değerlere sahip olduğuna inanılan eserlerin korunması ve tanıtılmasına yönelik somut, somut olmayan ve doğal mirası dikkate alan projeler sunulabilir.

6.38. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

Son yıllarda yaşadığımız dünyadaki değişim, atmosferdeki karbondioksit artışı, kutuplardaki ve dağlardaki buzulların erimesi, atmosferdeki meteorolojik değişimler ve bitki örtüsündeki değişimler sonucu hava sıcaklığı her geçen gün artmakta ve yaşamımızı etkileyen iklim değişikliği gerçeği ile yüzleşmekteyiz. Özellikle sanayi devrimi ile başlayan süreçte kullanılan fosil yakıtlar, atmosfere salınan sera gazı ve sonucunda ısınma, bunun tetiklediği buzulların erimesi ve yaşadığımız anormal meteorolojik değişimler bu kapsamda düşünülebilir. Bu değişimlere ilişkin farkındalığın artırılması, alınacak önlemler konusunda bireysel ya da toplumsal bilinçlenme konusunun ele alınması, özellikle de enerji tasarrufu konusunun incelenmesi son derece önemlidir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği kapsamında; hava kalitesinin meteorolojik parametrelerle (basınç, bulutluluk, nem, yağış, rüzgâr, sıcaklık vb.) zamansal değerlendirilmesi, meteorolojik olayların meydana geliş şekilleri, küresel iklim değişikliğinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkisi, sera gazı etkisi, sıcaklığın canlılara, buzullara, denizel ve karasal ekosistemlere etkisi konularında alt projeler hazırlanabilir.

6.39. Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi, bilgisayarların açıkça programlanmadan, verilerden öğrenmesini ve tahminler yapmasını sağlayan bir yapay zekâ dalıdır. Bu teknoloji, algoritmalar kullanarak büyük miktarda veri üzerinde örüntüler bulmakta, öğrenmekte ve bu bilgileri kullanarak gelecekteki olaylar veya davranışlar hakkında tahminlerde bulunmaktadır. Günlük hayatımızda kullanılan sesli asistanlar, öneri sistemleri ve yüz tanıma yazılımları gibi birçok uygulamanın temelini oluşturmaktadır. Makine öğrenmesi, verilerden sürekli olarak öğrenme yeteneği sayesinde, sistemlerin kendi kendini geliştirmesine olanak tanımaktadır.

Makine öğrenmesi konusunda; makine öğrenmesi algoritmalarını kullanarak farklı alanlarda projeler geliştirebilirler. Örneğin; bir okulun öğrenci performans verileri analiz edilerek hangi öğrencilerin derslerinde daha fazla yardıma ihtiyaç duyduğunu tahmin eden bir sistem, sosyal medya verilerini inceleyerek belirli bir konuda kamuoyunun görüşünü analiz eden bir yapay zeka modeli, görüntü işleme teknikleri kullanarak bitki hastalıklarını tespit eden bir

sistem, bir bilgisayar oyunu için oyuncunun hareketlerine adapte olan ve kendi stratejisini geliştiren bir yapay zeka modeli, sağlık verilerini analiz ederek makine öğrenmesi algoritmalarıyla belirli hastalıkların erken belirtilerini tespit eden bir sistem geliştirilebilir.

6.40. Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji

Malzeme bilimi ve nanoteknoloji, temel bilim ve mühendislik uygulamalarının birleştiği, inorganik ve organik kökenli doğal veya sentetik hammaddelerden başlayarak metal, seramik ve polimer esaslı malzemelerin ve nanomalzemelerin tasarlanmasını, geliştirilmesini, üretilmesini ve bunların özelliklerinin çeşitli sanayi dallarındaki teknik ihtiyaçlara uyarlanmasını konu alır. Bu alan yeni malzemelerin geliştirilmesi yanında mevcut malzemelerin iyileştirilmesi süreçleri ile de ilgilidir. Bu çalışmalar yapay insan dokularından elektronik malzemelere ve nanomalzemelere kadar çok geniş bir alanı kapsar.

Malzeme bilimi ve nanoteknoloji konusunda; biyolojik olarak uyumlu ve uygulanabilir silikon nanoparçacıkların hasta hücrelere ilaç taşınması, ıslanmayan yüzeyler, yeni nesil yapışkanlar, gıdaların paketlenmesi, korunması ve transferinde nanoparçacıkların antibakteriyel becerileri nedeniyle kullanımı, ürünlerin nano boyutlarda kaplanması, nanomalzemelerin tasarlanması, geliştirilmesi, üretilmesi, mevcut problemlere çözüm getirecek şekilde farklı alanlara uygulanması ve kullanım alanlarının örneklendirilmesine yönelik projeler hazırlanabilir.

6.41. Medya Okuryazarlığı

Medya okuryazarlığı, kısaca kitle iletişim araçları yoluyla elde edilen mesajları çözümleme, değerlendirme ve iletme yeteneği olarak tanımlanabilir. Bireylere izleyicisi olduğu medya iletilerini doğru okuması ve kendi iletilerini üretebilmesi için katkıda bulunur.

Medya okuryazarlığı konusunda; medyada karşılaşılan yanlış bilgilerin ayırt edilmesini ve doğru bilgilerin yaygınlaştırılmasını kolaylaştıran, medya okuryazarlığını artıran, dijital medya konusunda yeni öneriler getiren ve medya dünyasındaki güvenlik konularına katkıda bulunan yeni projeler yapılabilir. Ayrıca toplumun yeni medya araç ve olanaklarını amacına uygun kullanmasını sağlamaya, bu kanallar yoluyla iletilen mesajlardaki bilgiyi doğru analiz

edebilme, değerlendirebilme ve iletebilme becerilerini kazandırmaya yönelik projeler de sunulabilir.

6.42. Milli Teknoloji Hamlesi

Bir ülkenin teknolojiadaki dışa bağımlılığı ile o ülkenin bağımsızlığı, ekonomik olarak gelişmişliği ve kişi başına dışen milli gelir oranları birbirleri ile ilişkili unsurlardır. Teknoloji ithalatı; sağlık alanından savunmaya, eğitimden toplumsal gelişmişlik düzeyine kadar birçok alanda toplumlar için bağımlılık oluşturmaktadır. Daha iyi bir dünya adına ülkemizin gelecekte her alanda egemen ve bağımsız olması için milli teknoloji hamlesini gerçekleştirmesi kaçınılmazdır. Örneğin lkemiz son yıllarda yaptığı çalışmalarla insansız hava aracı teknolojisinde, helikopter ve uçak teknolojilerinde ileri seviye teknolojileri, bağımsız ve özgün bir şekilde geliştiren, kendi ülkesinin hizmetine sunan ve aynı zamanda ihraç eden bir ülke konumuna gelmiştir. 2053 ve 2071 hedefleri kapsamında ülkemizin liderlik rolünü üstlenebilmesi için yerli ve milli teknoloji çalışmaları ne çıkacaktır.

Milli teknoloji hamlesi konusunda; ülkemizin temel ihtiyaçları doğrultusunda belirlemiş olduğu sağlık, savunma, eğitim, enerji ve iletişim teknolojileri gibi öncelikli alanlara yönelik olarak önerilecek ve milli teknoloji hamlesine katkıda bulunacak yenilikçi projeler sunulabilir. Çeşitli iletişim araçları (yazılı, görsel-işitsel vb.) ile toplumda milli teknoloji kapsamında farkındalık oluşturmaya yönelik projeler (teknoloji ve bilim tarihi gibi) geliştirilerek öğrenciler ve aileler bilinçlendirilebilir. Milli teknolojinin üretimini küçük yaşlardan itibaren teşvik etmek amacıyla sunulacak projeler, milli teknoloji hamlelerinin etkilediği sağlık, ekonomi, eğitim vb. alanlara yönelik olabilir. Ülkemizde şimdiye kadar yapılan milli teknoloji hamlelerinin (TEKNOFEST yarışmaları gibi) incelenmesi ve Ar-Ge'ye dönüştürülmesi desteklenebilir. Bu hamleler kapsamında geliştirilen teknolojilerin sunumları ve geliştirilmeleri hakkında tasarım projeleri sunulabilir. Öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren farklı teknolojik araç ve gereçleri geliştirmeleri desteklenebilir ve geliştirdikleri materyallerin fuarlar aracılığıyla tanıtılması sağlanarak teknoloji geliştirmeye yönelik motivasyonları artırılabilir. Ayrıca yerli eğitim teknolojileri geliştiren, eğitimde yerli yapay zekâ çözümleri ortaya koyan alt projeler hazırlanabilir.

6.43. Nörobilim ve Nöroteknoloji

Nörobilim (Neuroscience) ve Nöroteknoloji (Neurotechnology), hem bilimsel araştırmalar hem de tıbbi ve teknolojik gelişmeler için büyük bir potansiyele sahip iki alandır ve hızla gelişmeye devam etmektedir. Nörobilim, beynin ve sinir sisteminin yapısını, işleyişini ve davranışlarla ilişkisini inceleyen bir bilim dalıdır. Beynin yapısını ve işlevlerini anlama, öğrenme, hafıza, duygular, algı ve bilinç gibi süreçleri çözmeye odaklanma yönleriyle nörobilim, nörolojik ve psikiyatrik hastalıkların (örneğin Alzheimer, Parkinson, Epilepsi ve Depresyon) tedavisine yönelik de önemli bilgiler sağlayan bir araştırma alanıdır. Hem merkezi sinir sistemi (beyin ve omurilik) hem de çevresel sinir sistemi (vücut boyunca yayılan sinirler) üzerine yoğunlaşan nörobilim alanında farklı bilim dalları (biyoloji, tıp, psikoloji, kimya, genetik, bilgisayar bilimi ve mühendislik gibi) ile disiplinler arası çalışmalar da gerçekleştirilebilmektedir.

Nöroteknoloji ise sinir sistemine müdahale edebilen, onu izleyebilen veya simüle edebilen teknolojiler geliştiren bir alandır. Beyin ve sinir sistemini anlama ve kontrol etme amacıyla temel bilimler, biyoteknoloji, mühendislik ve bilgi işlem tekniklerini kullanmaktadır. Özellikle tıbbi ve psikiyatrik tedavilerde kullanılır.

Nörobilim ve nöroteknoloji konusunda beynin yapısı ve fonksiyonları ile ilgili projeler yürütülebilir. Beynin farklı bölümlerinin (örneğin, frontal lob, temporal lob, serebellum) görevlerini ve birbirleriyle nasıl etkileştiklerini açıklayan projeler yapılabileceği gibi, duyu organlarının beyinle nasıl iletişim kurduğunu ve bunların öğrenmede etkinliğini gösteren araştırmalar gerçekleştirilebilir. Beynin öğrenme ve deneyimle nasıl değişebildiğini açıklayan projeler öğrenciler için uygulamalı çalışılabilecek konulardan bir diğeridir. Örneğin, yeni bir beceri öğrenirken beynin nasıl geliştiği araştırılabilir. Stresin veya uykusuzluğun beyindeki kimyasal ve fiziksel değişiklikleri nasıl tetiklediğini ve sınav performansı ile ilişkisini incelemeye yönelik projeler yapılabilir. Nörobilim kapsamında hafıza testleri yapılarak, kısa süreli hafıza ile uykusuzluk veya açlık durumlarının incelendiği çalışmalar, dikkat bozucu ortamlarda öğrenme performanslarının, ses verilerinden duygu durum analizi yapılarak beyinin öğrenme engellerinin saptanması, göz bebeği hareketlerinin denge ile ilişkisi gibi konularda projeler yürütülebilir.

6.44. Nükleer Enerji

Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artmasıyla birlikte alternatif enerji kaynaklarına duyulan ihtiyaç ve bu kaynaklara verilen önem her geçen gün artmaktadır. Nükleer enerji de bu kaynaklardan biridir. Nükleer enerji, atomun çekirdeğinde bulunan ve fisyon (atom çekirdeklerinin parçalara ayrılması) veya füzyon (çekirdeklerin nükleer reaksiyonlar aracılığıyla bir araya gelmesi, birleşmesi) süreçleriyle ortaya çıkan bir enerjidir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de enerjide dışa bağımlılığı azaltmaya yönelik politikalar izlenmekte ve bu amaçla nükleer enerji santrallerinin kurulmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Enerjide dışa bağımlılığı azaltmasının ve ülkelerin gelişmişlik düzeyini artırmasının yanı sıra nükleer enerjinin çevreye yönelik olumsuz etkilerin (sera gazları, küresel ısınma, iklim değişikliği vb.) azaltılmasındaki rolü de büyüktür.

Nükleer enerji konusunda; çevre bilinci oluşturabilmek amacıyla nükleer enerjinin kullanımı konusunda toplumu bilinçlendirmeye yönelik ve nükleer enerjinin geçmişten günümüze tarihsel gelişimi ile ilgili projeler hazırlanabilir. Ayrıca alt projeler; tıp ve sağlık, ekonomi, tarım ve hayvancılık, endüstri gibi nükleer enerjinin kullanıldığı farklı alanlarla ilgili de olabilir.

6.45. Okul Dışı Öğrenme Ortamları

Okul dışı öğrenme ortamları (akvaryumlar, bilim merkezleri, botanik bahçeleri, gökevrleri, hayvanat bahçeleri, kütüphaneler, milli parklar, müzeler, ören yerleri ve antik kentler, teknokentler, sanat galerileri, sanayi kuruluşları vb.) ziyaretçilerine zengin öğrenme fırsatı sağlayan ortamlardır. Okul dışı öğrenme ortamlarına gerçekleştirilen geziler, bu ortamlarda yürütülen araştırmalar ve etkinliklerle öğrenciler soyut kavramları somutlaştırma, bilimsel konuları keşfetme, bilim ve teknolojiye yönelik farkındalık oluşturma ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme gibi farklı birçok konu ve alanda kazanımlar elde edebilirler.

Okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin hem formal öğrenme ortamlarında planlı, programlı ve kontrollü bir şekilde gerçekleştirilen eğitim-öğretim faaliyetlerinden elde ettikleri kazanımları desteklemekte hem de formal ortamlarda öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesini sağlayarak öğrencilere farklı öğrenme deneyimleri sunmaktadır.

Okul dışı öğrenme ortamları konusunda; yaşanan bölgede yer alan ve özellikle yöresel niteliği olan okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik araştırmalar yapılarak bu ortamlara gerçekleştirilecek gezilerin sayısını ve etkinliğini artıracak projeler sunulabilir. Ayrıca okul dışı öğrenme ortamlarının sanal ortamda ziyaret edilmesini sağlayabilecek ve bu ortamların artırılmış, sanal ve karma gerçeklik teknolojileri gibi farklı dijital teknolojiler kullanılarak zenginleştirilmesine yönelik projeler hazırlanabilir.

6.46. Orman ve Ormanları Koruma

Dünyanın %30'u ormanlar ile kaplıdır, bu durum ülkemizde de yaklaşık olarak %27'dir. Son yıllarda yaşanan orman yangınları gerek dünya gerekse ülkemizde artmış ve büyük çapta kayıplara neden olmuştur. Ormanlar sadece karbondioksiti tutup soluduğumuz havayı oluşturmaz aynı zamanda en önemli yaşam kaynağı olan suyun temizlenmesi için de filtre görevi yapar. Ayrıca ormanlar karbondioksiti alıp depolar, iklim değişikliğinde en önemli rolü oynar, kökleri ile toprağı sağlamlaştırarak erozyonla mücadele eder ve son zamanlarda ülkemizde de gördüğümüz sel felaketlerini azaltmaya yardımcı olur. Bunların yanında ormanlar biyoçeşitliliğin ev sahipleridir, sadece bitkilerin değil hayvanların da yaşam alanı ve barındığı yerlerdir. Yukarıda belirtilen bu unsurlar ormanların ne kadar önemli olduğunu ve neden korunması gerektiğini göstermektedir.

Orman ve ormanları koruma konusunda; ormanların insanlığa yaptığı katkı, oksijen karbondioksit dengesinin sağlanması, odun dışı orman ürünlerinin faydası, ormanın ekolojik güzelliklerinin sunulması, doğa yürüyüşleri ile ormanı tanıma, orman-su ilişkisi, orman ve barındırdığı canlılar konusunda projeler sunulabilir.

6.47. Oyun ve Oyunlaştırma

Oyunlaştırma, herhangi bir sürecin rozet verme, ödüllendirme, geri bildirimler ya da hikayeleştirme gibi motive edici unsurlarla donatılması anlamına gelen yeni bir uygulama alanıdır. Bir sınıftaki öğrencilerden olumlu davranışta bulunanlara artı, olumsuz davranışta bulunanlara eksi puan vererek sene sonunda en fazla puan alan öğrenciye hediye verilmesi bir oyunlaştırma örneği olarak sunulabilir. Nitekim sınıf ortamındaki öğrenciler için bir oyun tasarlanmış ve davranışları sonucunda ödül verilmiştir. Oyunun uygulanacağı ortam (sınıf, ev vb.) ve oyun dinamiklerinden hangilerinin kullanılacağı, sunulacak olan projeye göre

değişkenlik gösterebilmektedir. Bu kapsamda oyun dinamiklerini kullanarak bir oyun tasarlamaya yönelik projelerin tümü bu başlık altında ele alınabilir.

Bu teknikler aynı zamanda oyun dinamiklerinin oyun dışı ortamlarda kullanılması anlamına da gelmektedir. Bu bağlamda, spor aktiviteleri gibi zorlayıcı ve güdülenme gerektiren etkinliklerin daha eğlenceli hale getirilmesi olanaklı olabilmektedir. Oyunlaştırma konusu, insanlar için faydalı olabilecek spor ya da diyet yapma, öğrenme, sınavlara hazırlanma gibi çeşitli süreçleri eğlenceli hale getirecek, oyunlaştırma dinamiklerinin kullanılacağı tasarımlar yapmaya yönelik bir konudur.

6.48. Robotik ve Kodlama

Robotik; makine, uçak, uzay, elektronik, bilgisayar, mekatronik ve kontrol mühendislikleri ile yapay zekâ ve nanoteknoloji dallarının ortak bir çalışma alanıdır. Robotlar ise sensörleri ile çevresini algılayan, algıladıklarını yorumlayan, yorumlama sonucu bir karar veren, verdiği kararı bir çıkış sinyali ile üreten aygıtlara denir. Robotlar genellikle bir dizi eylemi bağımsız olarak veya yarı otonom olarak gerçekleştirebilen programlanabilir makinelerdir. Otonom karar veremeyen aygıtlar robot değildir. Robotik, robotlarla uğraşan bir teknoloji koludur. Bir robotun belirlenen işlemleri yerine getirmek için programlanması robotik kodlamadır. Kodlamanın temelinde yer alan ve anlamlı bütünler oluşturmamızı sağlayan şey ise algoritmadır. Algoritma, bir amaca veya bir problemin çözümüne adım adım ulaşmaktır.

Algoritma mantığını öğrenen ve geliştiren bireyler, hayatlarında karşılaştıkları her sorun için çözüm üretebilme becerisini de elde etmiş olurlar.

Robotik ve kodlama konusunda; çizgi izleyen bir robot geliştirme, evdeki ışıkları belirli bir düzende ve şartlara bağlı olarak yakacak bir sistem tasarımı, elmaları kamerası ile algılayıp çürük veya taze şeklinde ayıracak robotik bir kol tasarımı gibi genel olarak var olan bir problemin çözümünde yazılım süreçlerinin, makinelerin ve elektronik teçhizatların kullanıldığı projeler sunulabilir.

6.49. Sağlıklı Beslenme

Sağlıklı beslenme, vücudun büyüme, gelişme ve günlük işlevlerinin sürekliliğinin sağlanması için gerekli olan besin öğelerini (karbonhidrat, protein, yağ, vitamin, mineral ve su) yeterli

ve dengeli miktarda, güvenli ve doğru kaynaklardan temin etmedir. Vücudumuzun ihtiyaç duyduğu besin öğelerinin günlük alım düzeyleri vücut işleyişi için çok önemlidir. Her bireyin kendine özgü enerji gereksinimi vardır. Ayrıca bireylerin günlük alması gereken vitamin mineral oranları farklılık gösterir. Bu öğelerin yetersiz alımı, vücudu birçok hastalığa yatkın hale getirebilir. Beslenme yetersizliği gibi aşırı beslenme de zararlıdır.

Sağlıklı beslenme konusunda; okul kantinini ve yemekhaneyi kullanan öğrencilerin sağlıklı beslenme davranışlarının belirlenmesi, geleneksel ya da yöresel yemeklerimizin sağlıklı beslenme açısından değerlendirilmesi, paketlenmiş gıda tüketiminin nedenleri, bireylerin beslenme okuryazarlığı, sağlıklı beslenme ve obezite farkındalıklarının incelenmesi kapsamında alt projeler sunulabilir. Aynı zamanda sağlıklı beslenmeye yönelik farkındalık ve sağlıklı besin seçimi konusunda eğitimler içeren alt projelere yer verilebilir.

6.49. Sağlıklı Yaşam ve Spor

Sağlıklı yaşam, Küresel Sağlık Enstitüsüne (Global Wellness Institute) göre, bütünsel sağlığı sağlamaya yönelik faaliyetlerin, tercihlerin ve yaşam tarzlarının aktif bir şekilde takip edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Kısaca sağlıklı yaşam, ciddi sağlık sorunları olmadan mutlu bir hayat sürmektir. Sağlıklı yaşam için dengeli beslenmeye, çevre temizliğine, kişisel temizliğe, spor yapmaya, düzenli uyumaya, stresle baş etmeye dikkat edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde sağlıklı yaşam kurallarına dikkat edilmediğinde daha kolay hastalanma söz konusu olmaktadır. Bu hastalanma, fiziksel olabileceği gibi ruhsal da olabilir.

Sağlık, biyolojik yaşam sürecimizdeki kalitedir. Bu da üç ana unsur ile ifade edilebilir: sağlıklı çevre, beslenme ve hareket. Bu durum yüzlerce hatta binlerce yıl önce de belirtilmiştir. Hipokrat "eğer biz her ferde ne çok az, ne de çok fazla, doğru miktarda gıda ve hareket (spor) verebilseydik sağlık için en güvenli yolu bulurduk", ünlü Türk bilim insanı İbni Sina ise "sağlığı korumanın üç temel prensibi vardır; hareket (spor), gıda ve uykudur" şeklinde sağlıklı olmayı ve sağlığı korumayı ifade etmişlerdir. Her iki alıntıda da belirtilen ortak payda sağlıklı beslenme ve hareket yani spordur. Yanlış beslenme ve hareketsizlik çok sayıdaki hastalığın temel nedenlerindendir. Hareket ve düzgün beslenme ile sağlık arasında doğru orantı vardır. Hipertansiyon, diyabet, kalp hastalıkları gibi çok sayıda hastalığın üstesinden gelmek ancak sağlıklı yaşam ve spor ile mümkündür. Sadece metabolik ya da

fizyolojik olarak değil psikolojik olarak da sağlıklı olmamız için sağlıklı yaşama, doğru beslenmeye ve hareketli olmaya ihtiyaç vardır.

Sağlıklı yaşam ve spor konusunda; sağlıklı yaşamın önemine, bunun için neler yapılması gerektiğine, bu konuda farkındalık kazandırmaya, sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının edinilmesini sağlamaya yönelik projeler hazırlanabilir. Toplumda sağlıklı beslenmenin önemi ve yaygınlaştırılması ile bireylerin yaşı, cinsiyeti ve fizyolojik durumu göz önünde bulundurularak ihtiyacı olan tüm besin ögeleriyle yeterli ve dengeli beslenme alışkanlığı kazandırmaya yönelik projeler sunulabilir. Sunulacak projeler, sağlıklı yaşamın fiziksel, duygusal, entelektüel, sosyal, ruhsal, çevresel ve mesleki sağlık alt boyutlarıyla ilgili olabilir. Spor alanında ise hareketli yaşam, düzgün beslenme, vücudun yapısı-su, protein, yağ oranları, gıdanın önemi, uyku-sağlık arasındaki ilişki, insanın günlük döngüsü (uyku-çalışma zamanı) ve önemi konusunda projeler hazırlanabilir.

6.50. Salgın Hastalıklar ve Salgınla Mücadele

Salgın, bulaşıcı özellikteki bir hastalığın belirli bir popülasyon, topluluk veya bölgede çok sayıda bireyi aynı anda etkileyerek kısa bir sürede hızla yayılması anlamına gelmektedir. Belirli bir toplulukta yayılan salgınlar epidemi, küresel ölçekte meydana gelen salgınlar ise pandemi olarak adlandırılmaktadır. Geçmişten günümüze dünya birçok salgınla karşı karşıya kalmış ve bu salgınlar milyonlarca insanın ölümüne sebep olmuştur. Kara veba, suçiçeği, tifüs, kolera, İspanyol gribi, sars, domuz gribi ve ebola dünya tarihinde yaşanan salgın hastalıklara örnek olarak verilebilir.

Salgın hastalıklar ve salgınla mücadele konusunda aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Salgınla mücadele kapsamında öğrencilerle maske tasarımına yönelik aktiviteler gerçekleştirilebilir.
- Sosyal mesafeye yönelik modeller ve materyaller tasarlanabilir.
- Salgınların yıkıcılığını azaltabilmek için toplumu bilinçlendirmeye yönelik projeler geliştirilebilir. Bu bağlamda konferanslar, yazılı basın, görsel-işitsel medya, kitaplar ve dergiler gibi çeşitli araçlar kullanılarak aileler ve öğrenciler bilinçlendirilebilir. Bu

- amaçla, Halk Sağlığı Müdürlüğü ve Milli Eğitim Bakanlığı arasında işbirliği yapılarak sağlık sektöründe çalışan bireylerin desteği alınabilir.
- Sunulacak projeler salgınların etkilediği ya da etkileyebileceği sağlık, eğitim, sosyoloji, psikoloji, ekonomi, teknoloji gibi alanlarla ilgili olabilir.
- Geçmişte yaşanan salgınların ortaya çıkma sebepleri, nasıl sona erdiği ve yaşanan salgınlarda mücadele edilirken takip edilen uygulamalar incelenebilir.

6.51. Sıfır Atık ve Geri Dönüşüm

Atık, kullanımı sonucunda içeriği biten, boşalan, süresi sona eren ve sonuç olarak çevreye bırakılacak tüm maddeler şeklinde tanımlanabilir. Bu maddeler bakanlıklar tarafından listelenmiştir ve bunların neler olduğu bilinmektedir. Bu maddelerin nasıl ve ne şekilde çevreye bırakılacağı konusunda kanunlar ve mevzuatlar bulunmaktadır. Son yıllarda sıfır atık projesi çerçevesinde bir farkındalık başlamıştır ve bu kapsamdaki çalışmalar giderek yaygınlaşmaktadır. Bir atığın nasıl atılacağı kanunlar çerçevesinde belirlenmiştir. Atıkların tamamı gerçekten atık mıdır? Geri dönüşüm, atıklar içerisinde kullanılabilecek maddelerin toplanıp yeniden kullanılması anlamı taşımaktadır ve bazı ülkelerde geri dönüşüm oranı %100'lere ulaşmaktadır. Ülkemizde de geri dönüşüm amaçlı çevre bilinci son yıllarda hızla gelişmeye devam etmektedir. Çevremizde geri dönüşüm kutularının kullanımı artmaktadır. Cam, metal, kâğıt, plastik, pil ve aklımıza gelebilecek onlarca atık, geri dönüşüm toplama kutuları ile yeniden kullanılabilir hale getirilmektedir. Bu yöntem ile hem çevre sağlıklı ve temiz kalmakta hem de ülke ekonomisine katkı sağlanmaktadır.

Sıfır atık ve geri dönüşüm konusunda; farklı maddelerin metal, kâğıt, plastik ve cam geri dönüşümü örnekleri, odundan kâğıda ya da atık kâğıttan kâğıda dönüşüm, su arıtma sistemleri, plastik su şişeleri geri dönüşümü, depozitolu ambalajlar, QR kodlar ile zenginleştirilmiş sensörlü ya da yapay zekâ destekli sıfır atık kutu tasarımı ile ilgili alt projeler hazırlanabilir.

6.52. Siber Güvenlik

Günümüzde bilişim teknolojilerinin yaygın kullanımının artması ve internetin çok daha fazla sayıda birey için ulaşılabilir hale gelmesi, dijital güvenlik sorunlarını da beraberinde

getirmiştir. Siber güvenlik, sunucu ya da kişisel bilgisayarları, mobil cihazları, elektronik sistemleri, bilişim ağlarını ve dijital verileri kötü amaçlı saldırılardan korumak için ortaya çıkmış bir disiplindir. Bireyden topluma, hatta ülkelerin milli güvenliklerine kadar geniş bir etki alanına sahip olan siber güvenlik konusu, hızla gelişen teknolojiye paralel olarak kendisini en fazla yenilemek zorunda olan alanlardan birisidir. Bu anlamda yenilikçi ve öncü nitelikteki bilimsel projelerle desteklenmesi, hem toplumsal, hem de milli çıkarlar açısından giderek artan bir önem arz etmektedir.

Siber güvenlik konusunda; kişisel verilerin korunması, bilişim suçlarıyla ve kötü amaçlı yazılımlarla mücadele, kitlesel ya da bireysel siber saldırılara karşı alınacak önlemler gibi bilişim teknolojilerinin ve internetin araç olarak kullanıldığı bütün güvenlik sorunları ile ilgili alt projeler hazırlanabilir.

6.53. Siber Psikoloji

Siber psikoloji, dijital dünyadaki bireylerin davranışlarını, düşüncelerini ve duygularını inceleyen bir psikoloji alanıdır. Siber psikoloji; internet, sosyal medya, çevrim içi oyunlar ve sanal platformların insan psikolojisi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Bu alanda, çevrim içi kimlik oluşturma, dijital bağımlılık, siber zorbalık, sosyal medya kullanımı, çevrim içi ilişkilerin dinamikleri ve dijital dünyada grup davranışları gibi konular ele alınmaktadır. Siber psikoloji, insanların dijital ortamda nasıl farklı davrandıklarını, internetin kimlik gelişimi, sosyalleşme ve psikolojik sağlık üzerindeki etkilerini incelemektedir. Ayrıca, siber zorbalığın duygusal ve psikolojik sonuçları, çevrim içi anonimlik, internet bağımlılığı, dijital dünyada stres ve kaygı gibi olgular da bu alanın çalışma kapsamına girmektedir. Giderek artan çevrim içi etkileşimler, sanal gerçeklik ortamlarının yaygınlaşması ve sosyal medyanın hayatımızdaki etkisi, siber psikolojinin önemini artırmaktadır. Bu alandaki çalışmalar, dijital dünyanın bireylerin günlük yaşamı ve zihinsel sağlığı üzerindeki etkilerini anlamamıza yardımcı olurken, dijital ortamlarda güvenli ve sağlıklı etkileşimlerin nasıl geliştirilebileceğine dair çözümler de sunmaktadır.

Siber psikoloji konusunda; sosyal medyanın bireyler üzerindeki psikolojik etkilerini araştırmaya ve dijital bağımlılığın belirlenmesine yönelik projeler, siber zorbalığın yaygınlığını ve sonuçlarını inceleyen projeler, çevrim içi kimlik oluşturma bireyin gerçek hayattaki davranışları ve ilişkileri üzerindeki etkisi üzerine projeler, dijital oyunların aşırı

kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına veya sosyal yaşamlarına etkisi gibi konular üzerine projeler, dijital dünyada oluşturulan çevrim içi kimliklerin bireylerin gerçek hayattaki özsayıları ve kişilik algıları gibi bireysel özellikleri üzerindeki etkilerini araştıran projeler, dijital detoksun (sosyal medya ve internetten belirli bir süre uzak kalma) bireylerin psikolojik sağlığı üzerindeki etkilerini araştıran projeler, ebeveynlerin çocuklarıyla dijital platformlarda nasıl iletişim kurduğunu ve bunun ebeveyn-çocuk ilişkisini nasıl etkilediğini araştıran projeler yapılabilir.

6.54. Sorumlu Üretim ve Tüketim

Günlük yaşantımızda barınma, beslenme, giyim, temizlik, ulaşım gibi birçok faaliyetimizde hem bireysel hem de toplumsal olarak üretim ve tüketime ilişkin sorumluluklarımız bulunmaktadır. Günümüzde özellikle hızlı nüfus artışı sonucunda ortaya çıkan fazla üretim ve tüketim, büyük miktarda atık üretimine, hava, su ve toprağın kirlenmesine, ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Temel istek ve ihtiyaçların karşılanmasından öte aşırı üretim ve tüketime dönüşen yaşam şekli ise toplumun sağlığı ve refahı için risk oluşturmaktadır.

Sorumlu üretim ve tüketim, Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları arasında da yer almaktadır. Bu kapsamda üretim ve tüketim alışkanlıklarında gerçekleştirilebilecek temel değişikliklerin bile toplum için önemli sonuçlar doğuracağı vurgulanmaktadır. Bireylerin üretim (hammadde seçimi, enerji kaynaklarının kullanımı, atık yönetimi) ve tüketim sürecinde (ürün satın alma, ürün kullanma ve ürün tüketimi sonrası) sorumlu davranışlarına sahip olmaları yaşanabilir bir dünya için gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda günlük yaşantımızda üretim ve tüketim faaliyetlerimiz sonucu ortaya çıkan ekolojik ayak izinin hesaplanmasına ve ekolojik ayak izinin azaltılmasına ilişkin araştırmalar yapılabilir.

Sorumlu üretim ve tüketim konusunda; ülkemizdeki sorumlu üretim ve tüketim davranışlarının belirlenmesi, sorumlu tüketim davranışlarına etki eden faktörlerin (demografik özellikler, çevresel kaygı, aile ve bireysel değerler gibi) incelenmesi, sorumlu üretim ve tüketim davranışlarının kazandırılmasına yönelik projeler hazırlanabilir. Ayrıca alt

projeler kapsamında üreticilerin ve tüketicilerin çevre dostu ürünleri kullanma eğilimleri, bireylerin üretim ve tüketim alışkanlıklarının çevre üzerindeki etkileri de araştırılabilir.

6.55. STEAM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik)

STEAM, gerçek dünya problemlerinin tanımlanması ve çözümünde fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik disiplinlerine özgü bilgi ve becerilerin disiplinler arası yaklaşımla bir arada kullanılmasıdır. STEAM uygulamalarına; deprem merkez üssü ve fay hatlarının gösterildiği topografik bir harita oluşturma, giyilebilir teknolojiler ile akıllı tekstil ürünleri tasarlama, farklı teknolojiler aracılığıyla gerçek dünya problemlerinin çözümünde kullanılabilecek fraktal yapılar oluşturma, beden kitle indeksi değeri dikkate alınarak bir bireyin günlük besin ihtiyaçlarının yer alacağı beslenme çantası tasarımı örnek olarak verilebilir.

STEAM kapsamında; sanatın ve estetiğin göz ardı edilmediği, öğrencileri günlük hayat problemlerinin çözümünde sıra dışı fikirler üretmeye teşvik ederek hayal gücü ve yaratıcılık becerilerinin gelişmesine fırsat tanıyan STEAM disiplinlerinin entegrasyonuna yönelik projeler hazırlanabilir. Ayrıca fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik disiplinlerinin entegrasyonuna dayanan günlük yaşam problemlerinin çözümünde bu disiplinlerin etkili ve entegre bir şekilde kullanıldığı projeler sunulabilir. Öğrenciler teknoloji (sensör, sesli ikaz cihazı, mikrodenetleyici kart), fen bilimleri (elektrik devreleri), mühendislik (mühendislik tasarım döngüsü) ve matematik (hesaplama, geometri) disiplinlerinden faydalanarak yangına ve gaz kaçağına duyarlı bir akıllı ev sistemi tasarlayabilir/geliştirebilir.

6.56. Sürdürülebilir Şehirler ve Toplular

21. yüzyılla birlikte şehirlerde büyük çaplı değişimler gerçekleşmektedir. Bu değişim sürecinde sürdürülebilir ulaşım, akıllı şehirler, yeşil evler, ekolojik parklar gibi şehirlerin ve toplumun yaşam kalitesi ve refahını artıracak çevre dostu unsurlara yer verilmektedir. Bir taraftan da özellikle büyük şehirlerdeki artan nüfus ve enerji ihtiyacı, dağınık kentleşme, doğal kaynakların tüketimi, kirlilik ve atık sorunları endişe vermektedir. Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları arasında da açıkça vurgulanan “sürdürülebilir

şehirler ve toplumlar” ile şehirlerin ve insan yerleşimlerinin kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılınması hedeflenmektedir.

Sürdürülebilir şehirler ve toplumlar konusunda; güvenli ve erişilebilir konutlar, erişilebilir ve sürdürülebilir ulaşım sistemleri, kapsayıcı ve sürdürülebilir kentleşme, kültürel ve doğal dünya mirasının korunması, doğal afetlerin olumsuz etkilerinin azaltılması, şehirlerin çevresel etkilerinin azaltılması, güvenli ve kapsayıcı yeşil alanlara ve kamusal alanlara erişimin sağlanması ile ilgili projeler gerçekleştirilebilir.

6.57. Tarım ve Hayvancılık Teknolojileri

Medeniyetlerin gelişmesinde tarım ve hayvancılık alanında gerçekleştirilen faaliyetlerin, ürünlerin çok önemli etkileri bulunmaktadır. Tarım ve hayvancılık alanında gerçekleştirilen çalışmalarda insanların ihtiyacı olan gıda maddelerinin güvenli ve kaliteli bir şekilde temini için çevre ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği ilkesine bağlı kalınmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Gelişen teknoloji ile akıllı tarım uygulamaları ve tarımın bütün alanlarında en gelişmiş teknolojik yöntemlerin uygulanması sonucunda bitkisel ve hayvansal verimliliğin artması, kalitenin yükselmesi, biyotik ve abiyotik faktörlere dayanıklı yeni çeşitlerin veya ırkların biyoteknolojik yöntemler de kullanılarak daha kısa sürede ıslahı, toprak işleme, koruma, ekim, bakım, hasat, harman, depolama ve pazarlamada yeni metotların uygulanması, yeni ve daha iyi (akıllı) gübreler ve gübreleme metotlarının geliştirilmesi ve üreticilerin daha iyi çalışma ve yaşama şartlarına kavuşması sağlanır. Teknolojinin özellikle seracılıkta kullanılmasıyla hiçbir şekilde değerlendirilemeyen alanların tarıma kazandırılması, topraksız (hidroponik) tarımın yaygınlaşması, tam otomasyonlu seracılık projelerine geçilmesi ile kolay ve sağlıklı bitki yetiştiriciliği, tüm yıl boyunca yetiştiricilik yapılması, çok az ya da hiç ilaç kullanmaksızın daha sağlıklı üretimlerin yapılması, küçük alanlardan daha fazla ürün elde edilmesi, daha az iş gücüne ihtiyaç duyulması sağlanır. Teknolojinin hayvancılık alanında kullanımının yaygınlaşmasıyla hayvanların yaşamsal faaliyetleri, süt verimliliği, sürüdeki hayvan sayısındaki artışın takibi, sürü yönetimi, hayvan hastalıklarının erken teşhisi gibi farklı alanlarda hayvancılık teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Hayvancılık teknolojileri alanında gerçekleştirilen çalışmalar, çiftçilerin gerçek veriler doğrultusunda hayvanlarının sağlığını ve refahını yönetmelerine katkı sağlamaktadır. Ayrıca bu çalışmalar

hayvansal üretimin artırılması, et kalitesi ve küresel ölçekteki hastalık ve salgınlara yayılmasının azaltılması açısından da önemlidir.

Tarım ve hayvancılık konusunda; üreticilerin daha fazla verim elde edebilmeleri için bir bulut veri tabanı içerisinde bitki ve hayvan yetiştiriciliğinin bütün aşamaları olmak üzere, özellikle toprağın su ve besin maddesi durumları, bitkilerin hastalık ve zararlılardan etkilenme durumları, hayvanların gelişim aşamaları, beslenme durumları ve ürün kaliteleri ile bitkisel ürünlerin olgunlaşma dönemleri, hasat ve depolamada fire (kayıp) durumlarının yakından takip edilmesi bu doğrultuda verilerin toplanması ve yapay zekâ ile bu bilgilerin kullanılmasına yönelik bölgesel projeler hazırlanabilir. Tarımda kullanılan akıllı ve hassas tarım sistemlerinin tanıtımı, topraksız (hidroponik) tarımın modellenmesi ve geliştirilmesine yönelik projeler geliştirilebilir. Tarım ürünlerinin verimli bir şekilde yetiştirilmesini ve hava şartlarına karşı korunmasını sağlayan mevcut teknolojilerin tanıtımı ve yeni teknolojilerin geliştirilmesine yönelik projeler sunulabilir. Hayvanların tüm hareketlerinin takibini sağlayan akıllı bilezikler (pedometre) gibi hayvancılık teknolojilerinin tasarımı ve geliştirilmesi odaklı projeler hazırlanabilir. Sürdürülebilir tarım, gıda ve hayvancılık hedefi doğrultusunda uluslararası rekabete uyum sağlayacak stratejiler araştırılabilir.

6.59. Yabancı Dil Eğitimi

Zorunlu yabancı dil eğitimi, ilkokuldan üniversiteye kadar tüm kademelerde yer almasına rağmen, eğitilmiş bireylerimizin büyük bir kısmı yabancı dili etkin bir şekilde kullanma konusunda ciddi zorluklar yaşamaktadır. Bu durum, öğrencilerin yabancı dil öğrenimine olan isteklerine rağmen, dil edinim süreçlerinde karşılaştıkları güçlüklerin bir yansımasıdır.

Bu sebeple, yabancı dil eğitimi, ülkemizdeki eğitim sisteminin en problemli alanlarından biri olarak öne çıkmaktadır.

Yabancı dil eğitimiyle ilgili bu temel sorunlar, öğrencilere yönelik yenilikçi çözüm önerilerinin geliştirilmesi gerekliliğini doğurmaktadır. Yabancı dil öğretiminde ve öğreniminde karşılaşılan bu zorluklara yönelik çözüm önerileri sunmak, öğrencilerin öğrenme sürecini daha verimli ve keyifli hale getirebilecek yöntemler tasarlamak, bu alanda yapılacak çalışmaların odağında yer almaktadır. Ortaokul ve lise düzeyindeki öğrenciler, yabancı dil öğretimine

yönelik projeler geliştirerek yaşlılarının karşılaştığı zorluklara, kendi bakış açılarıyla çözüm üretebilmektedirler. Bu projelerde oyunlar, görsel materyaller ve tekerlemeler gibi eğlenceli ve pratik yöntemler kullanarak dil öğrenme araçları ve teknikleri geliştirmektedirler.

Böylesi çalışmalar, yalnızca yabancı dil öğretimini kolaylaştırmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrencilerin yaratıcılık, problem çözme becerileri ve iş birliği gibi değerli kazanımlar elde etmelerini de sağlar. Yabancı dil eğitiminin bu şekilde ele alınması, öğrencilerin dil öğrenim sürecine aktif katılımlarını teşvik ederken, onların bireysel gelişimlerine ve değerler eğitimine de önemli bir katkı sunmaktadır.

Yabancı dil eğitimi kapsamında; “Sentence Train”, “Sentence Builders”, “Almanca Deyimler”, “Speak English with Jenga”, “Dikkat! İngilizce Öğreten Tişört”, “Vocabulary Treasure Chest” gibi yabancı dil eğitiminde akıl ve zekâ oyunlarının kullanımı, oyunlarla yabancı dil eğitimi, yabancı dil eğitiminde yaşanan zorlukların belirlenmesi gibi konularda projeler sunulabilir.

6.60. Yapay Zekâ

Günümüzün belki de en popüler konularından bir tanesi yapay zekâdır. Görevleri yerine getirmek için insan zekâsını taklit eden ve topladıkları bilgilere göre yinelemeli olarak kendilerini iyileştirebilen sistemler veya makineler anlamına gelir. Başka bir deyişle yapay zekâ, bilgisayarların insanlar gibi düşünmesini sağlar.

Yapay zekâ her alana uygulanabilmekle birlikte ses tanıma, görüntü işleme, doğal dil işleme, muhakeme, makine çevirisi, reklam ve tavsiye sistemleri, endüstriyel ürünlerin bakım kestirimleri, spor performanslarının değerlendirilmesi, haritalama, rota oluşturma, sürücüsüz araçlar, kanserli hücre tespiti, gök cisimlerinin kimyasal yapısının analiz edilmesi, tarlalardaki bitkilerin durum tespiti, nesne ve kişi tespit/takip sistemleri gibi uygulamalar bu alanda verilebilecek örneklerden bazılarıdır.

Yapay zekâ konusunda sunulabilecek bazı alt proje örnekleri aşağıda verilmiştir:

- Yapay zekânın güncel bir problemi çözmek üzere bir alana uygulanması

- Yapay zekânın kullanım alanlarının tanıtımı ve alternatif kullanım alanları
- Bayes olasılık yaklaşımı, karar ağaçları veya rastgele ormanlar gibi sınıflandırmaya ya da regresyon analizinin alt türlerine dayalı makine öğrenmesi tekniklerinin kullanılması
- Yapay sinir ağları ve genetik algoritmaların görüntü/ses tanıma gibi çeşitli alanlar üzerinde uygulanması
- Yüz tanıma, duygu analizi, nesneler üzerindeki deformasyonların belirlenmesi
- Sesle yönlendirilen araçların tasarlanması ve geliştirilmesi

6.61. Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji; güneş, rüzgâr, biyokütle, jeotermal, hidroelektrik ve okyanus gibi doğadaki tükenmeyen kaynaklardan elde edilen enerjiye denilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından uygun sistemlerle elektrik enerjisi elde edilir ve bu sistemlerin fosil yakıtları kullanan diğer sistemlere göre çevresel zararları oldukça azdır.

Yenilenebilir enerji konusunda; bu sistemlerin uygulamalarına, fotovoltaiik sistemlerin geliştirilmesi, güneş panellerinin çeşitli amaçlarla kullanılması, rüzgâr türbinleri ve jeotermal enerji sistemlerinin çeşitli uygulamaları, deniz dalgalarından elektrik enerjisinin elde edilmesine yönelik modellerin geliştirilmesi, bitkisel ve çevresel atıklardan enerji elde edilmesi, yenilenebilir enerji alanında farkındalığın oluşturulması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının (dalga, rüzgâr, güneş ışığı, akan su vb.) tanıtımı, geliştirilmesi, uygulanması, teknolojisi ve verimli kullanımına yönelik projeler sunulabilir.

6.62. Yer ve Deniz Bilimleri

Yer Bilimi, kısaca Yer'in yapısını, zaman ölçeğindeki değişimini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Yer bilimi, Dünya yüzeyinin üzerindeki ve altındaki yapısını ve bu yapıyı şekillendiren süreçleri tanımlar. Ayrıca, belirli bir yerde bulunan kayaçların göreceli ve mutlak yaşlarını belirlemek ve bu kayaların geçmişlerini açıklamak için araçlar sağlar. Yer bilimciler, Dünya'nın yapısını ve tarihsel değişimini anlamak için saha çalışması, kaya tanımlaması, jeofizik teknikler, kimyasal analiz, fiziksel

deneyler ve sayısal modelleme dâhil olmak üzere çok çeşitli yöntemler kullanırlar. Pratik açıdan yer bilimi, maden arama ve işletmesi, su kaynaklarının değerlendirilmesi, doğal tehlikelerin anlaşılması, çevre sorunlarının iyileştirilmesi ve geçmişteki iklim değişikliğine ilişkin iç görülerin sağlanması için önemlidir. Yer bilimi konusunda; volkanik ve tektonik hareketlik, su, buz ve rüzgâr gibi aşındırıcı atmosferik faktörlerin doğa yüzeyindeki etkileri, levha oluşumları, jeolojik haritalandırma, madencilik, yer kabuğunun petrolojik/petrografik/mineralojik olarak incelenmesi gibi projeler sunulabilir.

Deniz bilimi, denizlerin ve okyanusların incelenmesi ile ilgilenmektedir. Deniz bilimleri tarafından kapsanan konular, okyanus akıntıları, deniz tabanı jeolojisi ve okyanus suyunun kimyasal bileşimi gibi geniş ölçüde değişebilir. Bu bilim dalı, suyun hareketini, suyun kimyasını, su organizmalarını, su ekosistemlerini, su ekosistemlerinin içindeki ve dışındaki malzemelerin hareketini ve suyun insanlar tarafından kullanımını inceler. Deniz bilimciler, mevcut süreçleri olduğu kadar tarihi süreçleri de incelerler ve çalıştıkları su kütleleri, milimetre cinsinden ölçülen küçük alanlardan tam okyanuslara kadar değişebilir. Deniz bilimciler, küresel okyanus değişimi gibi küresel sorunları ve belirli bir bölgedeki içme suyunun neden kirlendiğini anlamaya çalışmak gibi yerel sorunları çözmek için çalışabilirler.

Deniz bilimi konusunda; deniz ve okyanus akıntıları, deniz tabanı jeolojisi, deniz ve okyanus suyunun kimyasal bileşimi, su ekosistemleri, suyun insanlar tarafından kullanımı, içme suyunun neden kirlendiğinin incelenmesi gibi projeler sunulabilir.

6.63. Yoksullukla Mücadele

Uygarlık tarihi boyunca bir türlü çözülemeyen ve iletişimdeki gelişmelerden dolayı daha görünür hale gelen yoksulluk problemi çok boyutlu yapısı ile sürdürülebilirlik tartışmalarının merkezinde yer almıştır. Öte yandan yoksulluk sadece az gelişmiş ülkelere ait bir sorun olmayıp, farklı boyutlarıyla gelişmiş ülkelerde de sıklıkla karşımıza çıkan bir durumdur. Bu anlamda, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler açısından da yoksullukla mücadele hükümetlerin en önemli gayelerinden birisidir. Dünya Bankası yoksullukla mücadelede yoksulların fırsatlarının artırılması, söz ve güç sahibi olamama durumuna karşı yoksulların yetkilendirilmesi ve risklere karşı güvenliklerinin artırılmasını çok önemsemektedir. Bu yaklaşım yoksulluk döngüsünü kırmaya yönelik olarak değerlendirilebilir. Özellikle

yoksullukla mücadelede stratejiler oluşturmak için Birleşmiş Milletler bünyesinde kurulan UNDP’de yoksulluğun;

- sürdürülebilir geçimin sağlanması için yeterli gelir ve üretim kaynaklarından mahrumiyet,
- açlık ve yetersiz beslenme,
- hastalık,
- eğitim ve diğer temel hizmetlere erişememe veya sınırlı erişim,
- ölüm ve hastalık oranının artması,
- evsizlik ve yetersiz konut,
- tehlikeli çevre,
- sosyal ayırım ve dışlanma,
- karar almaya katılımdan yoksunluk,
- sosyal ve kültürel hayata katılımdan yoksunluk gibi durumlardan oluştuğunu belirtmiştir.

Yoksullukla mücadele konusunda; yukarıda belirtilen durumların özellikle ülkemizde tespit edilmesi, azaltılması ya da ortadan kaldırılmasına yönelik öğrencilerle etkinlikler gerçekleştirilmesi ve çeşitli önerilerde bulunulması, yoksulluğu azaltabilmek için toplumu bilinçlendirmeye yönelik farklı projeler geliştirilmesi, yoksulluğun sebepleri ve diğer ülkelerde yoksullukla mücadele edilirken takip edilen uygulamaların incelenmesi ile ilgili alt projeler hazırlanabilir.

7. Alt Proje Türleri

Alt proje, bir problemi çözmeye yönelik olarak yürütülen, araştırma gerektiren ve sonunda bir ürün ortaya konulan sistemli çalışmalardır. 4006-B çağrısına başvuruda sunulan alt projeler; “**Araştırma**” veya “**Tasarım**” proje türüne uygun olarak hazırlanır.

7.1. Araştırma Alt Projeleri Hazırlama Süreci

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarında sunacağınız projeniz; günlük hayatınızda karşılaştığınız veya ilginizi çeken bir durumun nedenlerini bilimsel olarak araştırmayı içeriyorsa, “araştırma” alt projeleri hazırlama basamaklarını takip edebilirsiniz. Bilimsel yöntemi doğru anlayabilmek araştırma alt projesi hazırlayabilmek için gereklidir. Her ne kadar sınırları kesin olarak belli olan ve mutlaka adım adım takip edilen tek bir bilimsel yöntem bulunmasa da araştırma alt projelerinde kullanılabilecek aşamalar aşağıda belirtilmiştir:

- Konunun Belirlenmesi
- Kaynak (Alan Yazını) Taraması
- Araştırma Sorusunun Belirlenmesi/Hipotezin Kurulması
- Yöntemin Belirlenmesi (Araştırmayı Planlama) ve Uygulanması
- Verilerin Analizi ve Bulguların Sunumu
- Sonuçları Yorumlama ve Raporlaştırma

7.1.1. Konunun Belirlenmesi

Bireyler çevresi ile etkileşim halindedir. Bu süreçte etrafında gerçekleşen doğal ya da sosyal olgu/olaylar hakkında sürekli gözlem yaparlar. Alt projenize gerçekleştirdiğiniz gözlemlerinizi sonucunda günlük hayatınızda fark ettiğiniz ya da merak uyandıran bir konuyu belirleyerek başlayabilir, ilginizi çeken tematik konularda proje hazırlayabilirsiniz.

Araştırma konunuzu belirlerken "Bilim ve Teknik", "Bilim Çocuk", “Bilim Genç”, TÜBİTAK popüler bilim dergi ve kitapları gibi, çeşitli kaynaklardan ve güvenilir elektronik kaynaklardan yararlanabilirsiniz. Konu ile ilgili alan uzmanlarından da bilgi ve destek alabilirsiniz. Seçtiğiniz konuyla ilgili merak ettiğiniz bir problemi belirledikten sonra diğer aşamaya geçebilirsiniz.

7.1.2. Kaynak (Alan Yazını) Taraması

Alt projenizin konusunu belirlediniz. Şimdi bu konuyla ilgili mevcut bilgileri araştırmaya başlamalısınız. Bu sırada bir araştırma planı yaparak daha sistemli bir şekilde ilerleyebilirsiniz. Konuyla ilgili yazılı, sözlü ya da görsel her türlü materyali kaynak olarak kullanabilirsiniz. Kitap, dergi, ansiklopedi, broşür, internet, film, ses kaydı, fotoğraf, resim ve afiş gibi kaynaklar bulabilirsiniz. Araştırmanız sırasında konuyla ilgili alan uzmanlarıyla görüşebilir; üniversiteler, müzeler, bilim merkezleri, laboratuvarlar, hayvanat bahçeleri, tıp merkezleri, botanik bahçeleri vb. ilgili kurum ve kuruluşlara gidebilir; fen bilimleri, tarih, teknoloji ve tasarım gibi derslerin öğretmenlerinden destek alabilirsiniz.

7.1.3. Araştırma Sorusunun Belirlenmesi/Hipotezin Kurulması

Belirlediğiniz konu ve soruyla ilgili çeşitli kaynaklardan yararlanarak alan yazını taraması yaptınız ve çeşitli bilgiler edindiniz. Şimdi bu bilgiler ışığında ne yapmak istediğinizi yani araştırmanızın sorularını belirlemelisiniz. Araştırma sorularının doğrultusunda hipotezinizi (ihtiyaç duyulduğu takdirde) kurmalısınız.

Hipotez örnekleri aşağıda verilmiştir:

- Işık bitkilerin büyümesinde etkilidir.
- Akıllı telefon kullanım süresi öğrencilerin akademik başarılarını olumsuz etkiler.
- Dip balıklarındaki ağır metal miktarı yüzey balıklarından fazladır.
- Sosyal medya kullanımı yetişkinlerde depresyonu artırır.
- Kalabalık sınıflarda öğrenci-öğretmen iletişimi sınırlıdır.
- Ders kitabı sınıflarda temel öğrenme-öğretme materyalidir.
- Tarih derslerinde Kanıt Temelli Öğrenme Yönteminin kullanımı ezberi ortadan kaldırır.
- Artırılmış gerçeklik destekli fen bilimleri eğitimi ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin ders başarısını artırır.
- Robotik kodlama becerisi ile algoritmik düşünme becerisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

7.1.4. Yöntemin Belirlenmesi (Araştırmayı Planlama) ve Uygulanması

Araştırma sorularınız doğrultusunda araştırma yönteminize karar vermelisiniz. Örneğin, nicel araştırma yöntemlerinden olan deneysel araştırma desenlerini kullandığınızda hipotezinizi sınamak ve tahminlerinizin doğru olup olmadığını anlamak için bir deney tasarlamanız, gözlem ve analizler yapmanız gereklidir. Tasarladığınız deneyi kontrollü olarak yapmanız yerinde olacaktır. Sonucu etkileyecek koşullardan birini değiştirip diğerlerini sabit tutarak yapılan deneylere “kontrollü deney” denir. Bir hipotezi test etmeye başlamadan önce “deney grubu”, “kontrol grubu”, “bağımlı değişken” ve “bağımsız değişken” kavramlarını bilmeniz gerekir.

Örneğin, solucanların bitkilerin büyümesinde etkili olup olmadığını araştırıyorsanız; bir grup bitkiyi solucanlı, diğer bir grubu ise solucansız topraklı bir ortamda incelemelisiniz. Böylece solucanlı toprak kullanılan grup “deney grubu”, diğeri ise “kontrol grubu” olur. Aynı süre içinde iki grubun bitki gelişimi incelendiğinde, solucanların bitki gelişiminde etkili olup olmadığı anlaşılabilir.

Deney grubunda değiştirilebilen ve sonuca etkisi olduğu düşünülen değişken, “bağımsız değişken”dir. Bu değişken, alt proje yapan sizler tarafından istenilen şekilde seçildiği ve istenildiğinde değiştirilebildiği için bu adı almıştır. Örneğin, bitki büyümesi deneyinde solucanlı toprak bağımsız değişkendir.

“Bağımlı değişken” ise, deneylerde bağımsız değişkenlere bağlı olarak değişir ve ölçülebilir. Hipotez, “Solucanlı toprakta bitkiler daha hızlı büyür” şeklinde olursa yapılacak deneyle solucanlı toprağa bağlı olarak bitkilerdeki büyüme ölçülmeye çalışılır. Burada bitkilerin büyümesini nasıl ölçeceğinizi iyi düşünmeniz gerekecektir. Eğer büyüklüğün ölçüsü olarak uzunluk belirlenirse bağımlı değişken bitkinin boyu olacaktır.

Nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı bir alt projede ise “gençlerin sosyal medya algısı ve sosyal medya kullanımına ilişkin bakış açıları” incelenebilir. Bu araştırmayı gerçekleştirmek için öncelikle çalışma grubunun özelliklerinin belirlenmesi önemlidir. Ardından daha geniş bir çalışma grubuna ulaşma amacını taşıyan ve 5-6 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracının hazırlanması beklenmektedir. Bu sorular oluşturulurken

araştırma konusunda yer alan gençlerin sosyal medya algısı ve sosyal medya kullanımına yönelik sorular olmasına özellikle dikkat edilmelidir. Verilerin analizinden elde edilen bulguların daha derinlemesine incelenebilmesi amacıyla farklı veri toplama yöntemlerinden (gözlem, görüşme, doküman incelemesi, odak grup görüşmesi vb.) yararlanılabilir.

7.1.5. Verilerin Analizi ve Bulguların Sunumu

Hipotezinizin doğru mu yanlış mı olduğunu belirlemek için deneyiniz sırasında ve sonunda kaydettiğiniz verileri analiz etmelisiniz. Veri analizi sürecinde farklı teknolojilerden (pH metre, bilgisayar programları vb.) yararlanabilirsiniz.

Bulguların sunumunda şekiller, grafikler, çizimler ve tablolar gibi çoklu gösterimleri kullanmak proje sonuçlarınızın daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır. Hazırlayacağınız çoklu gösterimler ve araştırmanızın sonuçları poster sunumunuzda yer almalıdır.

Araştırma Alt Projesi Örneği-1

Alt Proje Türü	Araştırma
Ana Alanı	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Tematik Konusu	Makine Öğrenmesi
Proje Adı	Yapay Zekâ Destekli Siber Güvenlik Algoritmalarının Performansının Karşılaştırılması
Amaç ve Önem	Siber tehditlerin karmaşıklığının artması, mevcut güvenlik önlemlerinin yetersiz kalmasına yol açmakta ve daha gelişmiş siber güvenlik çözümlerine olan ihtiyacı gündeme getirmektedir. Yapay zekâ destekli algoritmalar ise bu alanda güçlü ve yenilikçi çözümler sunma potansiyeline sahiptir. Bu proje de farklı yapay zekâ destekli siber güvenlik algoritmalarının performansları karşılaştırarak, en etkili algoritmanın belirlenmesi amaçlanmaktadır.
Yöntem	İlk olarak makine öğrenimi ve siber güvenlik alanlarında alan yazını taraması yapılacaktır. Özellikle, spam filtreleme, anomali zararlı yazılım tespiti gibi uygulama alanlarında kullanılan algoritmalar detaylı bir şekilde incelenecektir. Bu incelemenin ardından, K-NN (K-en yakın komşu), Destek Vektör Makineleri (SVM), Rastgele Ormanlar (Random Forest) ve Derin Öğrenme (CNN veya RNN) gibi çeşitli algoritmalar arasından, siber güvenlik uygulamalarında en yüksek performansı ve doğruluğu sağlayacak algoritmaları belirlemek amacıyla seçim yapılacaktır. Algoritmaların performansını test etmek amacıyla, "CICIDS 2017" siber güvenlik veri seti kullanılacaktır. Bu veri seti, zararlı ve zararsız ağ trafiği örneklerini içermektedir ve algoritmaların eğitimi için güvenilir bir kaynak olduğu için tercih edilecektir. Eğitilen algoritmalar, Python programlama dili ve scikit-learn, TensorFlow veya PyTorch gibi makine öğrenimi kütüphaneleri kullanılarak geliştirilecektir. Test aşamasında, seçilen algoritmaların performansları, doğruluk (accuracy), hatırlama (recall), kesinlik (precision) ve F1 skoru metrikleri ile değerlendirilecektir. Elde edilen sonuçlar, grafikler ve tablolar aracılığıyla görselleştirilecek ve algoritmaların karşılaştırmalı analizi yapılacaktır.
Beklenen Sonuç	Proje sonunda, farklı yapay zekâ algoritmalarının siber güvenlik uygulamalarındaki etkinliği değerlendirilecek ve hangi algoritmanın en iyi performansı gösterdiği belirlenecektir. Ayrıca, bu algoritmaların gerçek dünya uygulamalarındaki potansiyel faydaları ve sınırlamaları hakkında derinlemesine bir anlayış geliştirilmesi beklenilmektedir. Proje ile yapay zekâ destekli siber güvenlik algoritmalarının, geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek doğruluk oranlarına sahip olacağı öngörülmektedir. Ayrıca siber güvenlik sistemlerinin etkinliğini artırmaya ve gelecekteki tehditlerle daha güçlü bir şekilde başa çıkılmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Araştırma Alt Projesi Örneği-2

Alt Proje Türü	Araştırma
Ana Alanı	Kimya
Tematik Konusu	Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji
Proje Adı	Ekolojik Yapışkanlar: Doğadan Gelen Güçlü Bağlar
Amaç ve Önem	İki yüzeyi moleküler etkileşimlerle bağlayan maddelere yapıştırıcı denir. Yapıştırıcılar, doğal yapıştırıcılar, yarı sentetik yapıştırıcılar ve sentetik yapıştırıcılar olarak sınıflandırılmaktadır. Kullandığımız geleneksel yapıştırıcıların çevreye olumsuz etkileri, geri dönüşümü zor olan bileşenler içermesi ve toksik kimyasallar barındırması gibi sorunlar, doğa dostu alternatiflerin geliştirilmesi ihtiyacını ön plana çıkarmaktadır. Bu proje ile çeşitli bitkisel ve hayvansal kaynaklar kullanılarak yapılan doğal yapıştırıcıların performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, malzeme bilimi alanında yenilikçi ve çevre dostu çözümler sunulması da hedeflenmektedir.
Yöntem	Bu proje kapsamında "Farklı bitkisel ve hayvansal kaynaklı doğal yapışkanlar, yapışkanlık gücü, kuruma süresi ve suya dayanıklılık açısından nasıl performans gösterir?" araştırma sorusuna cevap aranacaktır. Projede nişasta bazlı yapışkan (mısır nişastası ve suyu ısıtarak kalın kıvamlı bir yapışkan elde edilmesi), süt bazlı yapışkan (süt ve sirke kullanarak kazein yapışkanı oluşturma), reçine bazlı yapışkan (çam reçinesi ve yağ kullanarak doğal reçine yapışkanı hazırlama), yumurta akı bazlı yapışkan yapımı için deney grupları oluşturularak kontrollü deneyler gerçekleştirilecektir. Farklı kaynaklardan hazırlanan yapışkanların eşit miktarda kullanımına dikkat edilecektir. Hazırlanan yapışkanlar kâğıt, tahta, plastik, deri, mozaik ve fayans yüzeylerde test edilecektir. Elde edilen yapışkanların farklı yüzeylerdeki yapışkanlık gücü, kuruma süresi, suya dayanıklılık gibi özellikleri gözlemlenecek ve kaydedilecektir. Elde edilen veriler tablo ve grafikler yardımıyla görselleştirilecek ve karşılaştırılacaktır.
Beklenen Sonuç	Bu proje ile farklı doğal kaynaklardan elde edilen yapışkanların özellikleri deneyimlenerek doğal yapışkanların üretim süreçleri öğrenilecek ve geleneksel kimyasal yapıştırıcılara göre çevre dostu yapıştırıcılar keşfedilecektir. Elde edilen yapışkanların farklı yüzeylerdeki tutuculuk gücü, kuruma süresi, suya dayanıklılık gibi performans karşılaştırmaları yapılarak grafikler ve tablolarla sunularak detaylı bir şekilde değerlendirilecektir. Önerilen proje ile farklı doğal malzemelerden üretilen yapışkanların potansiyeli ortaya konularak, çevre dostu ve sürdürülebilir malzemelerin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

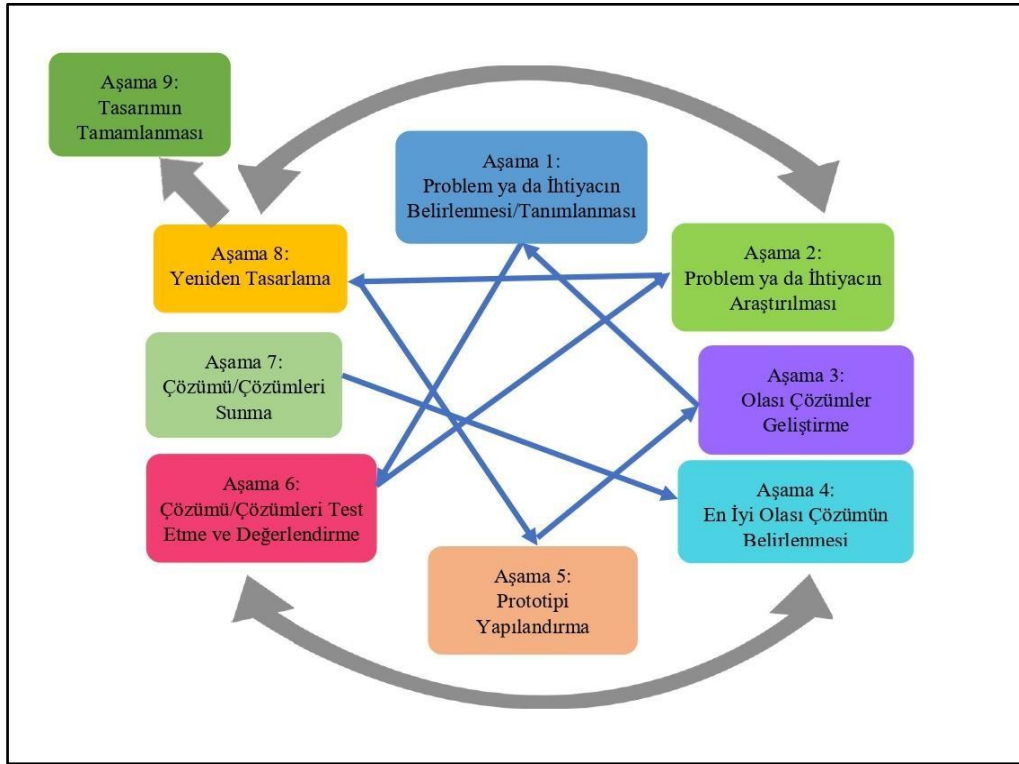
Araştırma Alt Projesi Örneği-3

Alt Proje Türü	Araştırma
Ana Alanı	Biyoloji
Tematik Konusu	Ekolojik Denge
Proje Adı	Farklı Doğal Kaynaklardan Elde Edilen Suların Marul Bitkisinin Büyüme ve Gelişmesine Olan Etkisinin Araştırılması
Amaç ve Önem	Su, bitki gelişiminde önemli bir faktördür. Suyun kalitesi hem tarımsal uygulamalar hem de insan sağlığı açısından oldukça değerlidir. Bu nedenle suyun bileşenlerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Suyun sertliği kavramı, su içerisinde çözünmüş olan Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) iyonlarının toplam miktarıyla belirlenmektedir. Bu proje, farklı doğal kaynaklardan elde edilen ve sertlik derecesi bakımından çeşitlilik gösteren su örneklerinin, sera ortamında yetiştirilen marul bitkisi üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır.
Yöntem	İlk olarak, suyun ve su kalitesinin bitki büyümesine olan etkisine yönelik alan yazını taraması yapılacaktır. "Farklı doğal kaynaklardan elde edilen ve sertlik derecesi bakımından çeşitlilik gösteren su örneklerinin, sera ortamında yetiştirilen marul bitkisinin büyüme ve gelişimine etkisi nedir?" araştırma sorusu kapsamında sera ortamında 10 saksıya marul bitkisi fideleri yerleştirilecektir. Saksılarda kullanılacak toprağın pH değeri 6-7 arasında olmasına dikkat edilecektir. Ulaşılabilen en az 5 farklı doğal kaynaktan su örnekleri temin edilerek, örneklerin sertlik değerleri test çubukları (stick), indikatörler ya da cihazlar yardımıyla belirlenecektir. 5 farklı su örneği her bir saksıya eşit olarak verilecektir. Sera ortamının sıcaklığına bağlı olarak ve toprağın neminin kaybedilmemesi adına bu işlem düzenli olarak proje sonuçlanıncaya kadar tekrarlanacaktır. 30-40. günden itibaren her bir marul fidesinden elde edilen yaprakların boyu, yaprak sayısı ve genişliği ölçülecek, ağırlıkları hassas terazilerle kayıt altına alınacaktır. Elde edilen veriler, uygun istatistiksel yöntemler ile analizler edilecektir.
Beklenen Sonuç	Proje ile farklı doğal kaynaklardan edilmiş suların marul bitkisinin gelişimine olan etkisi araştırılacaktır. Sonuç olarak suyun kimyasal bileşiminin bitkilerin büyüme ve gelişmesine nasıl etki etkilediği, sert suyun toprakta tuzlanmaya neden olup olmadığı bilimsel gözlemler yolu ile belirlenecektir. Bu proje ile günlük hayatın en önemli bileşeni olan suyun ve kalitesinin başta tarımsal faaliyetler olmak üzere bitki büyüme ve gelişmesi üzerindeki etkilerini gözlemlenecektir.

7.2. Tasarım Alt Projeleri Hazırlama Süreci

Öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları bir problemi çözecek ya da bir işi daha iyi yapacak bir model/araç geliştirip belirlenen kriterlere göre test ettikleri alt projelerdir.

Tasarım projelerinizi hazırlarken Şekil 1’de yer alan mühendislik tasarım döngüsünü takip edebilirsiniz.



Şekil 1. Mühendislik Tasarım Döngüsü (Hynes ve diğ., 2011, s. 9)

7.2.1. Problem ya da İhtiyacın Belirlenmesi/Tanımlanması

Tasarım alt projesi, gözlemlediğiniz problemler hakkında aşağıdaki soruları sormakla başlar:

- NE? Problem nedir veya neye ihtiyaç vardır?
- KİM? Kimin problemi veya kimin ihtiyacı var?
- NEDEN? Bu problemi çözmek neden önemli?

7.2.2. Problem ya da İhtiyacın Araştırılması

Bir tasarım alt projesi için o alanda önceden yapılan çalışmalar ve tasarımlar incelenmelidir.

İncelerken aşağıdaki sorulara cevap aranmalıdır:

- Mevcut veya olası ürünün kullanıcıları ve müşterileri kimlerdir?
- Mevcut çözümler nelerdir?

Ayrıca bu aşamada tasarımınızın ihtiyaçlarını belirlemek, probleminiz için bulduğunuz çözümün başarılı olması için önemli bir adımdır. Bu aşamada hedeflediğiniz tasarıma benzer mevcut çözümlerin temel özelliklerini analiz etmelisiniz.

7.2.3. Olası Çözümler Geliştirme

Tasarım problemlerini çözmek için birden fazla çözüm yolu bulunmaktadır. Eğer, sadece bir çözüme odaklanırsanız, size daha iyi bir çözüm sunacak bir diğer yolu gözden kaçırabilirsiniz. İyi bir tasarımcı birden fazla çözüm bulmaya çalışır.

7.2.4. En İyi Olası Çözümün Belirlenmesi

Bulduğunuz çözüm alternatiflerinin tasarım gereksinimlerini karşılayıp karşılamadığını kontrol etmelisiniz. Bazı çözümler muhtemelen gereksinimi diğerlerinden daha fazla karşılamaktadır. Çözümler geliştirilirken sınırlılıklar da dikkate alınarak hedeflenen kriterlere göre en iyi tasarıma ulaşılmaya çalışılır.

7.2.5. Prototipi Yapılandırma

Prototip, problemin çözüm sürecinde ortaya çıkan ilk örnektir. Prototipinizi dijital bir ortamda ya da basit malzemeler kullanarak son ürünün nasıl çalışacağını test etme amaçlı farklı yollarla oluşturabilirsiniz. Prototipinizi oluştururken tasarımınız için maliyet, işlevsellik, kullanılabilirlik, estetik gibi önemli kriterleri dikkate almayı unutmayınız.

7.2.6. Çözümü/Çözümleri Test Etme ve Değerlendirme

Ortaya konulan problemin çözümü için geliştirdiğiniz prototipinizi/tasarımınızı önceden belirlenen kriterleri esas alarak test edip değerlendiriniz. Tasarımınızın çalışmasında sorunlar varsa, gerekli değişiklikleri yaptıktan sonra tasarımınızı yeniden test etmelisiniz.

7.2.7. Çözümü/Çözümleri Sunma

Bu aşamada tasarımınızı arkadaşlarınıza sunarak onların da görüş ve önerilerini alabilirsiniz. Tasarımınızın son hali ve geliştirilme sürecine ilişkin görseller poster sunumunuzda yer almalıdır.

7.2.8. Yeniden Tasarlama

Bu aşamada tasarımınızın neden başarılı olduğunu veya olmadığını açıklayabilirsiniz. Tasarımınızda eksik gördüğünüz noktaları tespit ederek tasarımınızı daha iyi hale getirebilirsiniz. Tasarımınızı tüm testleri geçecek ve değerlendirme ölçütlerini sağlayacak hale getirebilirsiniz.

7.2.9. Tasarımın Tamamlanması

Mühendislik tasarım sürecinin bu son aşamasında, nihai tasarımınızın en iyi çözüm olup olmadığına karar vermelisiniz. Tasarım sürecindeki sınırlılıkları da göz önünde bulundurarak ürününüzü yeterince optimize ettiğinizden emin olmalısınız. Artık geliştirmiş olduğunuz tasarımınızı son ürün olarak gerçek hayatta uygulamaya geçirebilirsiniz.

Tasarım Alt Projesi Örneği-1

Alt Proje Türü	Tasarım
Ana Alanı	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Tematik Konusu	Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar
Proje Adı	Nesnelerin İnterneti (IoT) Tabanlı Hava Kalitesi İzleme Sistemi
Amaç ve Önem	Şehirlerde artan hava kirliliği, halk sağlığını olumsuz etkileyen kritik bir sorundur. Nesnelerin İnterneti (IoT) tabanlı hava kalitesi izleme sistemleri, daha doğru ve anlık veriler sunarak geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı noktalarda çözüm sunma potansiyeli taşımaktadır. Bu proje, şehirlerdeki hava kirliliğini izlemek için Nesnelerin İnterneti tabanlı bir sistem geliştirmeyi ve etkililiğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.
Yöntem	Projenin ilk aşamasında hava kalitesini ölçmek için gerekli olan sensörler (PM2.5, CO ₂ , NO ₂ sensörleri) seçilecek ve bu sensörler bir mikrodenetleyiciye (Arduino) entegre edilecektir. Sensörlerden elde edilen veriler, kablosuz iletişim protokolleri (Wi-Fi, LoRa, Zigbee gibi) kullanılarak bir veri tabanına aktarılacaktır. İkinci aşamada, bu veri tabanındaki verilerin analiz edilmesi ve görselleştirilmesi amacıyla Python programlama dili ve ilgili kütüphaneler (Pandas, Matplotlib, Seaborn) kullanılarak bir yazılım geliştirilecektir. Yazılıma, anormal hava kalitesi durumlarını otomatik olarak tespit eden bir algoritma entegre edilecektir. Bu algoritma, belirlenen eşik değerlerinin aşılması durumunda uyarılar üretecektir. Sistem, gerçek zamanlı çalışacak ve hava kalitesindeki değişiklikleri anında raporlayacaktır. Web tabanlı bir arayüz sayesinde bu raporlar kullanıcılarla paylaşılacaktır. Projenin son aşamasında, tasarlanan IoT tabanlı hava kalitesi izleme sisteminin doğruluğu, güvenilirliği ve ölçeklenebilirliği test edilerek, resmi hava kalitesi izleme istasyonlarından elde edilen verilerle karşılaştırmalar yapılacaktır.
Beklenen Sonuç	Bu proje ile şehirlerdeki hava kalitesini izlemek için tasarlanan IoT tabanlı sistemin, geleneksel yöntemlere göre daha hassas ve doğru ölçümler sağlayarak hava kirliliğinin daha etkin bir şekilde izlenmesi öngörülmektedir. Sistemin başarısı, şehir yönetimlerinin hava kalitesi izleme süreçlerine önemli katkılar sunarak, hızlı ve doğru veri akışı sayesinde anlık kararlar almayı kolaylaştırabilir. Ayrıca, sistemin ölçeklenebilirliği ve farklı çevresel koşullara uyum yeteneği, gelecekte benzer projelerin uygulanabilirliğini artıracaktır. Geliştirilen sistemin, sürdürülebilir çevre dostu sistemler geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tasarım Alt Projesi Örneği-2

Alt Proje Türü	Tasarım
Ana Alanı	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Tematik Konusu	Tarım ve Hayvancılık Teknolojileri
Proje Adı	Akıllı Tarım için Nesnelerin İnterneti (IoT) Tabanlı Sulama Sistemi
Amaç ve Önem	Günümüzde artan nüfus ve iklim değişikliği, tarımda su kaynaklarının verimli kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Akıllı tarım uygulamaları, bu ihtiyaca cevap vererek suyun bitkilerin ihtiyaçlarına göre doğru miktarda ve zamanda kullanılmasını sağlar, böylece sürdürülebilir tarım yöntemlerini destekler. Bu projenin amacı, tarım alanlarında su kullanımını optimize etmek amacıyla Nesnelerin İnterneti (IoT) tabanlı bir sulama sistemi tasarlamaktır.
Yöntem	Akıllı tarım ve Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojileri hakkında kapsamlı bir alan yazını taraması gerçekleştirildikten sonra, nem, sıcaklık ve ışık sensörleri dikkate alınarak tasarlanacak sulama sistemine karar verilerek prototipi çizilecektir. Prototip tamamlandıktan sonra, sistemin tasarım sürecine geçilecek ve gerekli yazılım ve donanım entegrasyonu sağlanacaktır. Sistem, bitkilerin sulama gereksinimlerine göre otomatik olarak sulama işlemini gerçekleştirecek şekilde programlanacaktır. Ayrıca, kullanıcıların sulama işlemini uzaktan izlemelerine ve kontrol etmelerine olanak tanıyan bir mobil uygulama sisteme entegre edilecektir. Projede kullanılacak teknolojiler arasında Python programlama dili, Arduino mikrodenetleyicisi, sensörler ile IoT cihazları yer alacak, verilerin işlenmesi için basit algoritmalar geliştirilecektir. Bu veriler, bulut tabanlı bir platformda depolanarak analiz edilecektir. Gerekli donanım bileşenlerinin seçilmesi sonrasında, sensörler ve merkezi kontrol ünitesi entegre edilerek veri toplama işlemi başlatılacaktır. Toplanan veriler, bitkilerin su ihtiyaçlarını en verimli şekilde karşılayacak otomatik sulama algoritmalarının geliştirilmesi için analiz edilecektir. Projenin son aşamasında, sistemin performansı test edilerek sonuçlar değerlendirilecektir.

**Beklenen
Sonuç**

Projenin sonunda, sulama işlemlerini optimize eden ve bitki sağlığını sürekli izleyerek gerekli suyun doğru zamanda verilmesini sağlayan bir IoT tabanlı sistem geliştirilmiş olacaktır. Bu sistem, tarımsal üretimde su tasarrufunu maksimize ederek, özellikle su kıtlığı yaşanan bölgelerde sürdürülebilir tarımı destekleyecektir. Aynı zamanda, bitkilerin büyüme koşullarını iyileştirerek, verim artışı sağlanacak ve tarımsal üretim maliyetleri düşecektir. Sistemin mobil uygulama ile entegrasyonu, kullanıcılara uzaktan izleme ve kontrol imkanı sunarak, tarımsal süreçlerin daha verimli ve esnek yönetilmesini sağlayacaktır

Tasarım Alt Projesi Örneği-3

Alt Proje Türü	Tasarım
Ana Alanı	Teknoloji ve Tasarım
Tematik Konusu	Havacılık ve Uzay
Proje Adı	AeroKanat: Roket Kararlılığı İçin Kanatçık Tasarımı
Amaç ve Önem	Temel bir model roket; roket gövdesi, burun konisi, bir ayrılma-kurtarma sistemi, kanatçıklar ve motordan oluşmaktadır. Roketlerin kararlı ve güvenli uçuşu, hem güvenlik hem de performans açısından kritik öneme sahiptir. Kararlı bir roket, kontrol kaybını önleyerek kazaları engeller, belirlenen yörüngelere ulaşarak görev başarısını artırır ve verimli yakıt kullanımı sağlamaktadır. Roketin kararlılığı ve aerodinamik performansı, kanatçıkların boyutları ve tasarımı ile doğrudan ilişkilidir. Bu doğrultuda, projede kanatçık boyutlarının model roketlerin aerodinamik performansı ve uçuş kararlılığına olan etkileri incelenerek en uygun model roket/kanatçık oranının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem

Kanatçık boyutlarının aerodinamik performans ve uçuş kararlılığı üzerindeki etkilerini anlamak amacıyla alan yazını taraması yapılacak ve model roket tasarımı ile ilgili araştırmalar incelenecektir. Araştırma sonuçlarına göre uygun bir kanatçık şekli belirlenecektir. Kanatçık şekli belirlenirken, uçuş kararlılığını ve verimliliği en üst düzeye çıkaracak özelliklere sahip olmasına dikkat edilecektir. Belirlenecek şekle uygun bilgisayar ortamında ya da kağıt üzerinde üç farklı boyutta kanatçık prototipi tasarlanacaktır. Ardından sert mukavva, ahşap ve sertleştirilmiş plastik gibi dayanıklı malzemelerden biri kullanılarak tasarlanacak kanatçıklar kesildikten sonra montajı yapılacaktır. Kanatçıkların montajı tamamlandıktan sonra, roket gövdesi, burun konisi ve motor gibi temel bileşenlerle birleştirilecektir. Kanatçıklar, geçici olarak roket gövdesine monte edilerek sırayla test edilecektir. Testler sırasında, her bir kanatçık prototipinin performansı; kanatçık boyutu, alanı, kütle merkezi konumu ve basınç merkezi konumu gibi kriterlere göre değerlendirilecektir. Elde edilen veriler, performans karşılaştırmalarını değerlendirebilmek için tablolar halinde sunulacaktır. Test sonuçlarına göre (varsa) kanatçık tasarımının zayıf yönleri iyileştirilerek kanatçık tasarımına son hali verilecektir.

Beklenen Sonuç

Bu tasarım projesinin sonucunda, farklı boyutlardaki kanatçıkların model roketlerin aerodinamik performansı ve uçuş kararlılığı üzerindeki etkilerinin ortaya konulması beklenmektedir. Kanatçık boyutunun roketin kararlılığı ve uçuş performansı üzerindeki kritik rolü ortaya konularak, daha kararlı uçuşlar sağlayacak model roket/ kanatçık oranı tespit edilecektir. Projede ortaya çıkan sonuçların, model roket tasarımında kullanılacak kanatçıkların boyutlandırılmasına rehberlik etmesi ve model roket tasarımlarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

8. Alt Proje Posterı Hazırlama

Fuar alt projelerinin sunumunda standart poster kullanımı zorunludur. Bir anlamda projenin özeti olan ve yapılış aşamalarını anlatan bu poster projenin başarılı olup olmadığının da açık bir göstergesidir. Poster, projenin bütünü hakkında açıklayıcı olduğu için son derece iyi düzenlenmeli, görsel tasarım ilke ve öğeleri açısından ziyaretçileri projeyi incelemeye teşvik etmelidir. Posterin içeriğinde neler olacağı aşağıda belirtilmiştir.

100*80 cm boyutlarında hazırlanacak olan poster üç panelden oluşmalıdır:

- *Sol panelde* problem veya soru cümlesi, alt projenin özeti ve yöntemi,
- *Orta panelin* üst kısmında alt projenin başlığı, türü, ana alanı, tematik konusu, alt projede görevli öğrenci ve öğretmen bilgileri ile alt kısmında ulaşılan bulgular,
- *Sağ panelde* ise alt projeden elde edilen sonuçlar, gelecek çalışmalar için öneriler ile kaynaklara ilişkin açıklamalar yer almalıdır.

Poster hazırlanmasında ve görünürlükle ilgili tüm hususlarda <https://bilimiz.tubitak.gov.tr> adresinde yayınlanan **Bilim Fuarları Görünürlük Rehberi**'ne uyulması gerekmektedir.

Problem / Soru Cümlesi Özet Projenin kısa ve anlaşılır bir özeti yazılır. Yöntem Materyal, bilimsel yöntem, veri toplama teknikleri analizi vb. belirtilir.	TÜBİTAK KURUM LOGO Proje Başlığı <table border="1"><tr><td>PROJE TÜRÜ</td><td>ANA ALANI</td><td>TEMATİK KONUSU</td></tr><tr><td>PROJEDE GÖREV ALAN ÖĞRENCİLER Ad - Soyad</td><td>DANIŞMAN ÖĞRETMEN(LER) Ad - Soyad</td><td></td></tr></table> BULGULAR Grafik, tablo, şekil, fotoğraf ve gözlemler <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table> (fotoğraf veya tablolar) #MILLİ TEKNİKLER HAYAT	PROJE TÜRÜ	ANA ALANI	TEMATİK KONUSU	PROJEDE GÖREV ALAN ÖĞRENCİLER Ad - Soyad	DANIŞMAN ÖĞRETMEN(LER) Ad - Soyad				Sonuç ve Tartışma Sonuçlar sayısal değerler ve/veya sözlü olarak ifade edilir. Sonuçları tartışırken kaynak araştırmasında yer alan benzeri çalışmalarla karşılaştırmalar yapılır. Kaynaklar Proje raporu içerisinde atıf yapılan tüm kaynaklar listelenir.
PROJE TÜRÜ	ANA ALANI	TEMATİK KONUSU								
PROJEDE GÖREV ALAN ÖĞRENCİLER Ad - Soyad	DANIŞMAN ÖĞRETMEN(LER) Ad - Soyad									

4 0 0 6

TÜBİTAK BİLİM FUARLARI DESTEKLEME PROGRAMI

4006-A KILAVUZ

ÖĞRETMENLER İÇİN



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



9. Öğretmenlerin Görev ve Sorumlulukları

Öğrencilerinizin sizin rehberliğinizde gerçekleştireceği alt projelerle, 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarına katılabiliyorsunuz. Öğretim programlarında yer alan, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi, proje tabanlı öğrenme gibi farklı öğretim strateji ve yöntemlerini ön plana çıkarmanız ve alt proje hazırlama çalışmalarınızla ilgili geçmiş deneyimlerden yararlanmanız süreci kolaylaştıracaktır.

Bilim Fuarı yürütücüsü öğretmenin görevleri Tablo 3'te, danışman öğretmenler ile öğrencilerin görevleri ise Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Proje Yürütücüsü Öğretmenin Görevleri

Aşamalar	Öğretmenin Görevi
Başvurunun Yapılması	• Çağrı metni ve kılavuzun dikkatli bir şekilde incelenmesi • Fuar sürecine ilişkin okuldaki tüm öğretmenlere yönelik bilgilendirme toplantısı yapılması • Fuar sürecinde görev almaya istekli öğretmenlerin belirlenerek koordinasyon toplantılarının yapılması • Proje hazırlamaya istekli öğrencilere duyuru yapılması ve sonrasında bilgilendirici toplantı düzenlenmesi • Fuarın hedeflerine ve tematik konulara karar verilmesi • Danışman öğretmenlerin rehberliğinde gerçekleştirilen alt proje önerilerinin hazırlanma sürecine yardımcı olunması • Fuar tarihinin belirlenmesi • Danışman öğretmenler rehberliğinde öğrenciler tarafından hazırlanan alt proje önerilerinin başvuru sistemine belirtilen süre içerisinde yüklenmesi ve başvurunun onaylanması

Proje Destek Sözleşmesinin İmzalanması	Sözleşmenin belirtilen tarihler arasında e-imza ile imzalanması ve yetkili diğer birim amirlerinin imza sürecinin takip edilmesi
Fuarın Uygulanması	- Desteklenen projeler hakkında paydaşların bilgilendirilmesi - Alt projelerin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan malzemelerin bütçeden temin edilerek proje çalışmalarının başlatılması ve izlenmesi - Alt proje hazırlıklarının tamamlanması ve posterlerin ilgili şablon doğrultusunda hazırlanması - Görünürlük ile ilgili tüm hususlarda http://bilimiz.tubitak.gov.tr adresinde yayımlanan 4006 Bilim Fuarları Görünürlük Rehberi'ne uyulması - Fuar organizasyonu için gerekli hazırlıkların danışman öğretmenler ile birlikte yapılması - Fuarın belirtilen tarihlerde <u>en az 2 gün</u> süresince gerçekleştirilmesi - Sergilenmesi uygun bulunan alt projelerde görev alan öğrenciler için sorumlu velilerinden (TÜBİTAK tarafından http://bilimiz.tubitak.gov.tr adresinde yayımlanan örneğe uygun olarak) yazılı veli onam formu alınması ve muhafaza edilmesi
Fuarın Sonuçlandırılması	Fuar gerçekleştirildikten sonra, http://bilimiz.tubitak.gov.tr adresinde açılan Fuar Sonuç Sistemi'ne fuara ilişkin sonuç bilgilerinin belirtilen süre içinde girilmesi ve onaylanması

Fuarın Sonuçlandırılması Kapsamında Yürütücü Öğretmenin Görevleri

Yürütücü öğretmen fuarı gerçekleştirdikten sonra <http://bilimiz.tubitak.gov.tr> sayfası üzerinden hesabına giriş yaparak Fuar Sonuç Sistemini tamamlamalıdır.

Fuar Sonuç Sisteminde;

- bilim fuarında görev alan öğrenci sayısının belirtilmesi,
- fuara katılan kişi/ziyaretçi sayısının belirtilmesi (fuarı ziyaret eden okul öğrencileri ile dışardan gelen veliler ve diğer ziyaretçilerin yaklaşık toplam sayısı girilecektir),
- yapılan harcamalara dair fatura numarası, fatura tarihi, firma adı, fatura tutarı ve harcamanın mahiyetinin belirtilmesi,
- proje destek tutarından arta kalan miktar var ise, tutarın <http://bilimiz.tubitak.gov.tr> adresinde belirtilen ilgili TÜBİTAK hesabına yatırıldığına dair dekontun sisteme yüklenmesi,
- bilim fuarının gerçekleştirilmesine ilişkin sistemde kendisine yöneltilen soruların cevaplanması,
- (varsa) kendisine, danışman öğretmenlere veya öğrencilere yönelik hazırlanan ve anket linkleri verilen anketlerin doldurulması ve ilgili kişiler tarafından doldurulmasının sağlanması,
- programa veya projesine dair görüşlerini sistemde belirtilen yere yazması,
- bilim fuarına ilişkin fotoğrafların sisteme yüklenmesi,
- gerekli bilgileri girdiğini kontrol ettikten sonra fuar sonuç bilgilerinin onaylanması istenmektedir.

4 0 0 6

TÜBİTAK BİLİM FUARLARI DESTEKLEME PROGRAMI

4006-A KILAVUZ

ÖĞRENCİLER İÇİN



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#MİLLİ
TEKNOLOJİ
HAMLESİ



10. Öğrencilerin Görev ve Sorumlulukları

Tablo 4. Alt Projelerin Hazırlanması ile İlgili Görevler

Öğrencinin Görevi	Danışman Öğretmenin Görevi
Belirlenen tematik konu kapsamında bir alt proje fikrinin oluşturulması	- Öğrencilerin alt projeleri hazırlamalarına ilişkin çalışma takviminin belirlenmesi - Velilerin bilgilendirilmesi - Öğrencilerle birlikte çağrı metninde yer alan tematik konular içerisinde konuların belirlenmesi
Araştırma konusunun belirlenmesi ve alt proje önerisinin hazırlanması	Araştırmanın gerçekleştirilebilirliğinin ve uygunluğunun kontrol edilmesi
Konu ile ilgili alan yazının taranması ve araştırılması	- Öğrencilere konuyu nasıl araştıracakları konusunda rehberlik edilmesi - Öğrencilerin atfedilen kaynakların yazımı ve sunumu ile ilgili bilgilendirilmesi
Hipotezin geliştirilmesi	Değişkenlerin ve hipotezin kontrol edilmesi
Deneyin (gerekliyorsa) yapılması ve verilerin toplanması	- Kullanılan malzemelerin ve deneyde takip edilen yöntemlerin gözden geçirilmesi - Verilerin sağlıklı bir şekilde toplanması ve saklanması için öğrencilerin bilgilendirilmesi
Verilerin analiz edilmesi ve bir sonuca varılması	- Öğrencilere verilerle ilgili tablo ve grafik oluşturma aşamasında rehberlik yapılması - Öğrencilerin analiz yöntemlerinin, yorumlarının ve vardıkları sonuçların gözden geçirilmesi

Araştırmanın raporlaştırılması	Öğrencilerin yaptıkları çalışmaları doğru bir şekilde raporlaştırmalarının sağlanması
Araştırmanın sunumu için poster hazırlanması	- Fuarda kullanılacak posterin şeklinin, anlaşılabilirliğinin ve Bilim Fuarları Kılavuzunda belirtilen kapsamda uygunluğunun kontrol edilmesi - Öğrencilerin sunum sırasında dikkat etmesi gerekenler hakkında bilgilendirilmesi

4 0 0 6

TÜBİTAK BİLİM FUARLARI DESTEKLEME PROGRAMI

4006-A KILAVUZ

OKUL MÜDÜRLERİ İÇİN



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#MİLLİ
TEKNOLOJİ
HAMLESİ



TÜBİTAK

11. Okul Müdürlerinin Görev ve Sorumlulukları

11.1. Başvuru Süreci

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı çağrılarını resmi web sayfalarından (<https://bilimiz.tubitak.gov.tr> veya <https://tubitak.gov.tr/4006>) takip ederek okul adına başvuru yapacak aşağıdaki özelliklere sahip bir öğretmeni yürütücü olarak tayin eder:

- Araştırma ve projelere yönelik istekli
- Proje deneyimi olan
- Motivasyonu yüksek
- İş birliğine açık
- Lider
- Girişimci
- Sorumluluk sahibi
- Yaratıcı
- Etkili iletişim becerilerine sahip
- Öğrencilerle iletişimi güçlü

11.2. Bilgilendirme

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarının genel amacı, bilimin ve bilimsel düşüncenin yaygınlaştırılması olduğundan okul müdürlerinin, öğrencilerin ve öğretmenlerin bu fuarlara katılımları için gereken bilgilendirmeyi ve motivasyonu sağlaması, okul imkanlarıyla beraber ekibin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde süreci yönetmesi beklenmektedir. Bu kapsamda;

- yürütücü öğretmenle iş birliği yapılarak okuldaki öğretmenlere TÜBİTAK Bilim Fuarlarının tanıtımının yapılması, fuarın amacı ve hedefleri konusunda gereken bilgilerin verilmesi,
- alt proje hazırlama ve alt proje raporlandırma konusundaki bilgi ve deneyimlerin öğretmenler ve öğrencilerle paylaşılması,
- alt projelerin gerçekleştirilmesi için gereken altyapının sağlanması konusunda öğrencilere ve öğretmenlere destek olunması,

- öğretmenler ve öğrenciler için proje hazırlama ve sunma konusunda eğitimler düzenlenerek öğrencilerin ve öğretmenlerin alt proje hazırlama konusunda yetkin hale getirilmesi ve özgüvenlerinin artırılmasının sağlanması,
- alt proje hazırlama sürecinde velilerin desteğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Ayrıca, okul müdürlerinin velilere yönelik 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarına ilişkin bilgilendirme ve tanıtım yapacakları bir toplantı gerçekleştirmeleri ve projeleri hazırlarken çocuklarına destek olmalarını istemeleri beklenmektedir.

11.3. Farkındalık Oluşturma Çalışmaları

Okul müdürü olarak bulunduğunuz yerin yerel yönetimlerini, kamu kuruluşlarını ve özel kuruluşları 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarından haberdar ederek onların destek ve katılımlarını isteyiniz. Bu amaçla broşür bastırabilir, yerel radyo, televizyon, internet vb. iletişim kanalları aracılığı ile tanıtıcı haberler yapabilirsiniz. Öğrencilerinizin sergilediği alt projeler, topluma ekonomik ve sosyal katkı sağlayacak nitelikte olabileceğinden bu yönüyle değerlendirilmek istenebilir veya geliştirilmesi için destek sağlanabilir. Bu da öğrencinin ve danışman öğretmenin bilimsel çalışmalara ilgisini arttırarak daha üst düzeyde alt projeler yapmasını teşvik edebilir.

11.4. Sergi Alanının Hazırlanması

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarını kendi okulunuzda düzenlemeniz gerekmektedir. Okul dışında yapılan fuarlar Bilim Fuarları kapsamına girmemektedir. Bu kapsamda aşağıda belirtilen hususlara dikkat etmeniz önem arz etmektedir:

- İklim koşullarına göre açık ya da kapalı alanları tercih edebilirsiniz. Varsa spor salonu, konferans salonu veya okul bahçesi sergi alanı için en uygun yerlerdir. Bu alanlara sahip değilseniz derslikleri ve koridorları fuar alanı olarak düzenleyebilirsiniz.
-

- Işıklandırma ve diğer elektrik gereksinimleri için yeterli alt yapıyı oluşturmanız ve fuar alanı için gerekli güvenlik önlemlerini almanız önem arz etmektedir.
- Fuarda yer alan alt projeler, posterlerin asılacağı panolar ve sergide kullanılacak masalar ile eşleştirilerek numaralandırılırsa fuar günü alt projeler herhangi bir karışıklık yaşanmadan bu numaralara göre düzenlenebilir.
- Sergi alanında posterleri asmak için raptiye, toplu iğne, makas ve yapıştırıcı gibi malzemelerin bulunması kolaylık sağlayacaktır.
- Fuarda öğrenciler, öğretmenler ve ziyaretçiler sıcak ya da soğuk içeceklerle gereksinim duyabilir, bu durum için tedbir almak faydalı olacaktır.

11.5. Alt Projelerin Sergilenmesi

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarının bir yarışma değil, toplumda bilim kültürünün geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasına yönelik bir faaliyet olduğu dikkate alınarak etkinliğin doğasına uygun her alt proje TÜBİTAK tarafından değerlendirilip uygun bulunması halinde fuarda sergilenebilir.

Değerlendirme sonucunda sergilenmesi uygun bulunmayan alt projeler **4006-TÜBİTAK Bilim Fuarlarında kesinlikle sergilenemez.**

11.6. Ek Faaliyetlerin Organizasyonu

Bilim Fuarınızı, alt proje sergisi dışında diğer bilimsel etkinliklerle destekleyerek şenlik şeklinde düzenleyebilirsiniz. Gelen ziyaretçilerin hem öğrenmesini hem eğlenmesini sağlayacak bilimsel etkinliklerle ziyaretçi sayınızı arttırabilirsiniz. Fuar etkinliklerinde fotoğraf çekmeniz ve imkânlarınız dâhilinde video çekimleri yapmanız gerekmektedir. Ayrıca, çektiğiniz fotoğrafları fuar sonrası okulunuzda sergilemeniz, katılmayan öğrencilerin bir sonraki fuara katılımları için özendirici olacaktır.

11.7. Katılım Belgelerinin Verilmesi

Bilim Fuarında proje sergileyen tüm öğrencilere ve onlara rehberlik eden danışman öğretmenlere katılım belgelerini vermek için uygun bir zamanda küçük bir tören düzenlemek,

süreçte görev alan öğrenci ve öğretmenlere fuarın düzenlenmesine yaptıkları katkı için teşekkür belgesi vermek, daha sonra düzenlenecek fuarlara daha çok kişinin gönüllü katılımı için teşvik edici olacaktır.

Ayrıca, yapılan güncelleme ile ARBİS üzerinden katılım belgeleri Türkçe ve İngilizce dillerinde indirilebilmektedir. ARBİS hesabı bulunmayan danışman öğretmenlerin ve öğrencilerin belge indirebilmek için ARBİS'e kaydolmaları gerekmektedir. ARBİS üzerinden katılım belgelerine erişebilmek için aşağıda belirtilen yolu izleyebilirsiniz.

ARBİS Ana Sayfa > Başvuru ve Görev Geçmişi > TÜBİTAK Başvuru Geçmişi sayfasında bulunan Bilim Fuarı Proje Görev Bilgileri alanı

Belirtilen katılım belgeleri dışında TÜBİTAK tarafından ayrıca basılı bir belge gönderilmez.

11.8. Fuar Sonrası Yapılacaklar

Bilim Fuarı gerçekleştirildikten sonra bir toplantı yaparak düzenlediğiniz Bilim Fuarına dair bir değerlendirme yapmanız faydalı olacaktır. Sonraki yıllarda düzenleyeceğiniz Bilim Fuarları için dikkat edilmesi gerekenleri not alabilir ve bu notlar ışığında öneriler geliştirebilirsiniz.

11.8.1. 4006-C Bilim Fuarları Festivali

Desteklenecek bilim fuarları kapsamındaki projeler, 4006-C Bilim Fuarları Festivali Desteğinin bahar döneminde yayınlanması planlanan 2. çağrısı kapsamında ilgili İl/İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından başvuru yapılması durumunda, festivale dâhil edilebilir. Bu kapsamda bilim fuarınızda yer alan alt projelerin tamamı veya bir kısmı ile İl/İlçe Milli Eğitim Müdürlükleri yürütücülüğünde başvuru yapıp gerçekleştirilecek **Bilim Fuarları Festivaline** katılım sağlayabilirsiniz.

12. Bilim Fuarı Projelerinin Değerlendirilmesi

Her bir alt proje, aşağıda belirtilen ölçütler doğrultusunda değerlendirilecektir.

Puan Değeri	Seviye Açıklaması
5	Projenin amaç ve önemi açık, gerekçelendirilmiş ve anlamlıdır. Projenin yöntemi bilimsel veri elde etmeye yönelik açık, anlaşılabilir ve uygulanabilir. Projenin beklenen sonuçları ortaya konulmuştur. Projede bilimsel dil kullanılmış, bilim etiği ilke ve kurallarına uyulmuştur. Proje, çağrı metninde belirtilen bilim fuarlarının genel amaçları ile örtüşmektedir.
4	Projenin amaç ve önemi <u>büyük ölçüde</u> açık, gerekçelendirilmiş ve anlamlıdır. Projenin yöntemi bilimsel veri elde etmeye yönelik <u>büyük ölçüde</u> açık, anlaşılabilir ve uygulanabilir. Projenin beklenen sonuçları <u>büyük ölçüde</u> ortaya konulmuştur. Projede bilimsel dil <u>büyük ölçüde</u> kullanılmış, bilim etiği ilke ve kurallarına <u>büyük ölçüde</u> uyulmuştur. Proje, çağrı metninde belirtilen bilim fuarlarının genel amaçları ile <u>büyük ölçüde</u> örtüşmektedir.
3	Projenin amaç ve önemi <u>kısmen</u> açık, gerekçelendirilmiş ve anlamlıdır. Projenin yöntemi bilimsel veri elde etmeye yönelik <u>kısmen</u> açık, anlaşılabilir ve uygulanabilir. Projenin beklenen sonuçları <u>kısmen</u> ortaya konulmuştur. Projede bilimsel dil <u>kısmen</u> kullanılmış, bilim etiği ilke ve kurallarına <u>kısmen</u> uyulmuştur. Proje, çağrı metninde belirtilen bilim fuarlarının genel amaçları ile <u>kısmen</u> örtüşmektedir.
2	Projenin amaç ve önemi <u>yeterince</u> açık, gerekçelendirilmiş ve anlamlı değildir. Projenin yöntemi bilimsel veri elde etmeye yönelik <u>yeterince</u> açık, anlaşılabilir ve uygulanabilir değildir. Projenin beklenen sonuçları <u>yeterince</u> ortaya konulmamıştır. Projede bilimsel dil <u>yeterince</u> kullanılmamış, bilim etiği ilke ve kurallarına <u>yeterince</u> uyulmamıştır. Proje, çağrı metninde belirtilen bilim fuarlarının genel amaçları ile <u>yeterince</u> örtüşmemektedir.
1	Projenin amaç ve önemi açık, gerekçelendirilmiş ve anlamlı <u>değildir</u>. Projenin yöntemi bilimsel veri elde etmeye yönelik açık, anlaşılabilir ve uygulanabilir <u>değildir</u>. Projenin beklenen sonuçları ortaya <u>konulmamıştır</u>. Projede bilimsel dil <u>kullanılmamış</u>, bilim etiği ilke ve kurallarına <u>uyulmamıştır</u>. Proje, çağrı metninde belirtilen bilim fuarlarının genel amaçları ile <u>örtüşmemektedir</u>.

4 0 0 6

TÜBİTAK BİLİM FUARLARI DESTEKLEME PROGRAMI

4006-A KILAVUZ

İZLEYİCİLER İÇİN



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



13. İzleyicilerin Görev ve Sorumlulukları

4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları kapsamında her bir izleyicinin fuarını gerçekleştiren okulu fuar günlerinde yerinde ziyaret ederek yapılan etkinlikleri izlemesi esastır. Bilim Fuarlarını izleme hakkı ve yetkisi TÜBİTAK’a aittir. Bilim Fuarının belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda yürütölüp yürütölmediğı, harcamaların ve faturalandırmanın doğru yapılp yapılmadığı vb. hususlar TÜBİTAK tarafından görevlendirilen izleyiciler ile takip edilir.

İzleyici,

- Bilim Fuarını ziyaret eden, izleyen, değerdendiren ve TÜBİTAK’a İzleyici Raporu hazırlamak üzere Müdürlük tarafından görevlendirilen en az lisans mezunu kişidir.
- Bilim Fuarını yerinde ziyaret ederek sisteme girişı yapılan alt projelerin sergilenip sergilenmediğini ve 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarı çağrı kapsamına göre gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol eder. Sergilenen alt projelerin TÜBİTAK tarafından onaylanmış alt projeler olması zorunludur. TÜBİTAK tarafından onayı alınmamış alt projelerin sergilenmesi durumunda izleyici durumu TÜBİTAK’a bildirmek durumundadır.
- İzleyici Raporunu izlediğı her okul için ayrı ayrı hazırlar ve değerdendirmesini <http://pys.tubitak.gov.tr> adresi üzerinden sisteme işler. Sisteme girilen izleyici raporunun olumlu olması ve yürütücü tarafından fuar sonuç raporunun sistemde onaylanmış olması halinde Bilim Fuarı sonuçlandırılır.
- Görevlendirildiğı fuarı en az 3 saat boyunca izlemelidir.
- Fuar günü sergilenecek alt projelerde, TÜBİTAK tarafından <http://bilimiz.tubitak.gov.tr> adresinde yer verilen 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları logosundan başka logo kullanılmasına izin vermemelidir. İzleyici, TÜBİTAK Bilim Fuarları logosu dışında logoların kullanıldığı alt projeleri sergiden kaldırma yetkisine sahiptir.
- Proje sunum posterı, pankart, öğrencilerin giydikleri tişört, davetiye vb. görünürlüğe ilişkin tüm hususlarda <http://bilimiz.tubitak.gov.tr> adresinde yayımlanan **4006 Bilim Fuarları Görünürlük Rehberi**’ne uygun olduğunu kontrol etmelidir.

İzleyici raporu bulunmayan Bilim Fuarlarının takibi ve sonuçlandırılması proje yürütücüsü tarafından sisteme girilip onaylanan sonuç bilgileri üzerine Müdürlük tarafından yapılır. Sonuç raporları ve izleyici raporları çevrim içi olarak sisteme girilmektedir.

İzleyici ödemesi MEB sisteminden alınan okul hizmet alanına göre belirlenmektedir.

14. Mali Hususlar

- 4006-B destek miktarı, değerlendirme sonucuna göre, her bir Bilim Fuarı için 5.000 TL (KDV dâhil) Bilim Fuarı hazırlık desteği ve sergilenecek her bir alt proje başına 750 TL (KDV dâhil) destekten oluşur. **(Belirtilen destek miktarı, enflasyon verileri dikkate alınarak güncellenecek ve 15 Ekim tarihi itibariyle tekrar duyurulacaktır)**
- E-imzası bulunmayan başvuru sahipleri, sözleşme e-imza sürecinde kullanmak üzere, TÜBİTAK KamuSM'den temin edecekleri 1 yıllık e-imza maliyetini proje destek miktarı içerisinde karşılayabilirler.¹
- Proje yürütücülerine proje sonuç raporunun kabulü halinde, proje bütçesinin %5'i kadar (brüt) Proje Teşvik ikramiyesi (PTİ) ödenir.
- Sözleşmenin taraflarca imzalanmasından sonra, proje destek tutarı proje yürütücüsünün kendisine ait olan ve başvuruda TÜBİTAK'a bildirdiği banka hesabına aktarılır.
- Destek tutarının harcanması proje yürütücüsü tarafından gerçekleştirilir. Söz konusu harcamalar proje destek sözleşmesinde yer alan başlama ve bitiş tarihleri arasında gerçekleştirilir. Proje yürütücüsü her türlü harcamadan sorumludur.
- Bilim Fuarının etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli sarf malzeme alımları (kırtasiye, laboratuvar/deney malzemeleri, etkinlik materyalleri vb.), alt proje kapsamında gerekli olan makine-teçhizat alımları, hizmet alımları (eğitim hizmet alımı vb.) ve alt projelerin ihtiyaçları doğrultusunda yapılan diğer zaruri alımlar destek kapsamında kabul edilir. Bilgisayar, yazıcı, projeksiyon, kamera, harici disk gibi genel amaçlar ile proje kapsamında sınırlı kullanıma sahip özel bir cihaz alımı için yapılan harcamalar kabul edilmez.
- Destek kapsamında yapılan harcamalara ait belgelerin (yazar kasa fişi hariç fatura, makbuz vb.) gerektiğinde yapılacak denetimlerde gösterilmek üzere genel hükümler çerçevesinde proje yürütücüsü tarafından muhafaza edilmesi gerekmektedir.

¹ Destek kararının açıklandığı tarihten itibaren yapılacak e-imza başvuruları için geçerlidir

- TÜBİTAK’a elden veya posta yoluyla herhangi bir harcama belgesi gönderilmeyecektir.
- Proje yürütücüsünün tayininin çıkması durumunda okul/BİLSEM idarecileri, faturaların “aslı gibidir” kaşeli birer nüshasını dosyalamalıdır (Kamu idarelerinin hesap ve işlemlerine ilişkin her çeşit belge ve bilgi, genel yönetim kapsamındaki kamu idareleri için ilgili idarenin kontrol ve gözetiminde bütçe yılının bitiminden başlayarak zaman aşımını kesen ve durduran haller hariç on yıl süreyle saklanır).
- Destek kapsamında demirbaş niteliğindeki taşınırların (makine/teçhizat) veya robot kit gövdelerinin alınması halinde, söz konusu malzeme proje yürütücüsü tarafından görevli olduğu kuruluşun ayniyatına hibe olarak kaydedilir ve düzenlenen taşınır işlem fişi faturaya eklenerek muhafaza edilir.
- Bilim Fuarı tamamlandıktan sonra sonuç raporunda proje harcamalarına ait bilgilerin (fatura bilgileri) sisteme (<http://bilimiz.tubitak.gov.tr>) girilmesi istenmektedir. Harcamalara ilişkin sisteme girilen fatura bilgileri, TÜBİTAK tarafından gerektiğinde yapılacak denetimlerde incelenir.
- Proje destek tutarının tamamının Bilim Fuarı organizasyonu ve faaliyetleri için harcanması esastır. Harcamalarla ilgili tüm sorumluluk proje yürütücüsüne aittir. Proje sonuçlandığında, destek tutarının tamamının harcanmaması halinde, kalan destek tutarı proje yürütücüsü tarafından <http://bilimiz.tubitak.gov.tr> adresinde belirtilen ilgili TÜBİTAK banka hesabına iade edilir ve dekont fuar sonuç sistemine yüklenir.
- Faturaların, “..... no’lu 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarı Projesi” ifadesi yazdırılarak proje yürütücüsü adına kestirilmesi gerekmektedir. Yazar kasa fişi kabul edilmemektedir. İnternette yapılan malzeme alımlarında proje numarası, yürütücü T.C. kimlik numarası ve adının yazılması; mümkün olmazsa proje numarası veya yürütücü bilgilerinin yer alması yeterlidir.
- Faturanın müşteri vergi no bölümüne proje yürütücüsünün T.C. kimlik numarası yazılmalıdır.

- Sonuçlandırılmış olan 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarına verilen destek tutarının kullanılan kısmı, fuar sonuç raporu sisteme girilip onaylandıktan sonra hibe edilmiş sayılır.

TÜBİTAK'ın yaptığı değerlendirme sonucunda, proje yürütücüsünün veya kurumun kusur ve ihmali olmaksızın; yürütücü değişikliğinin yapılamaması, proje sonuç raporunun eksik doldurulması veya onaylanmaması nedeniyle projenin sonuçlandırılmamış veya Bilim Fuarının gerçekleştirilmemiş olması durumunda proje yürütücüsünün başvurusu veya ilgili Müdürlüğün önerisi üzerine Danışma ve Değerlendirme Kurulunun uygun görüşü ve Başkanlığın onayı ile proje yürürlükten kaldırılır. Bu durumda, proje hesabına transfer edilen destek tutarının sonuç raporunda mali kısımda yer alan harcamalardan kalan kısmı, hiç fatura bilgisi girilmemiş ise tamamı, faiz uygulanmadan proje yürütücüsünden tahsil edilir.

- Bilimsel değerlendirme sonucunda uygun bulunmayan alt projelerin Bilim Fuarında sergilenmesi, onay alınmadan alt projelerin ana alan, tematik konu ve içeriğinde herhangi bir değişiklik yapılması, alt projelerin fuar kapsamından çıkarılması veya değerlendirme sürecinden geçmemiş alt projelerin fuarda sergilenmesi durumlarında, Danışma ve Değerlendirme Kurulu görüşü ile 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı Usul ve Esaslarının 12'nci maddesi uyarınca yürürlükten kaldırma veya iptal işlemi uygulanır.
- Aynı ilde yer alan iki kurum/kuruluşun Programa birlikte başvuru yapmalarına imkân sağlanmakta ve bu şekilde yapılan başvurulara değerlendirme aşamasında +1 puan verilmektedir. İki kurum/kuruluşun ortak proje başvurusu yapmaları durumunda proje yürütücüsünün görev aldığı kurum/kuruluş yürütücü kurum/kuruluş, diğer kurum/kuruluş katılımcı kurum/kuruluş olarak kabul edilir. Katılımcı kurum/kuruluşun görev, yetki ve sorumlulukları proje sözleşmesinde ayrıca belirtilmektedir.
- Sözleşmede belirtilen proje bitiş tarihinden sonra, TÜBİTAK'ın belirlediği süre içerisinde proje yürütücüsünün, <http://bilimiz.tubitak.gov.tr> adresindeki “Başvuru” bölümünden giriş yaparak, “4006-TÜBİTAK Bilim Fuarı Proje ve Sonuç Bilgileri Aşaması Başvuru Adımları”nı takip ederek fuar sonuç sistemini doğru ve eksiksiz olarak doldurması gerekmektedir.

- Sonuç raporu ile harcamalara ilişkin fatura bilgilerinin yürütücü tarafından sisteme yüklenmesi ve Bilim Fuarına ilişkin izleyici raporunun olumlu olması halinde proje/bilim fuarı sonuçlanmış sayılır.
- İzlenmemiş veya izleme raporu sisteme girilmemiş fuarların sonuçlandırılması, sonuç raporu ile harcamalara ilişkin fatura bilgilerinin yürütücü tarafından sisteme yüklenmesi sonrasında ilgili Müdürlük tarafından gerçekleştirilir.

Kaynakça

Akdur, R., Çöl, M., Işık, A., İdil, A., Durmuşoğlu, M. ve Tunçbilek A. (1998). *Halk sağlığı*. Ankara Tıp Fakültesi Kuruluşu Tıp Kitapları ve Bilimsel Yayınlar, Ankara.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı [UNDP] (2021). *Sürdürülebilir kalkınma amaçları*. Erişim adresi: <https://www.kureselamaclar.org>.

Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., & Hammer. D., Carberry, A. (2011). Infusing engineering design into high school STEM courses. *Publications*, Paper 165. https://digitalcommons.usu.edu/ncete_publications/165/

National Academy of Engineering [NAE], NationalResearchCouncil [NRC], (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (Eds.) Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council [NRC], (2012). *A Framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and coreideas*. Washington DC: The National Academic Press.

Osborne, J. F., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What ‘ideas-about-science’ should be taught in school science? A delphi study of the ‘expert’ community, *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692 –720.

Şahin, S. ve Aral, N. (2012). Aile içi iletişim. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 55-66. TÜBİTAK (2022a). Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi-2204 B. Ankara: TÜBİTAK.

TÜBİTAK (2022b). Lise öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi-2204 A. Ankara: TÜBİTAK.

Yurtseven, E. (2015). *Halk sağlığı*. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi. Ders Notları, İstanbul

Yüksel, Y., Tosun, H., Durna, T. (2013). Köşe yazarları gözüyle Türkiye’de trafik. *International Journal of Human Sciences*, 10(2), 718-750.