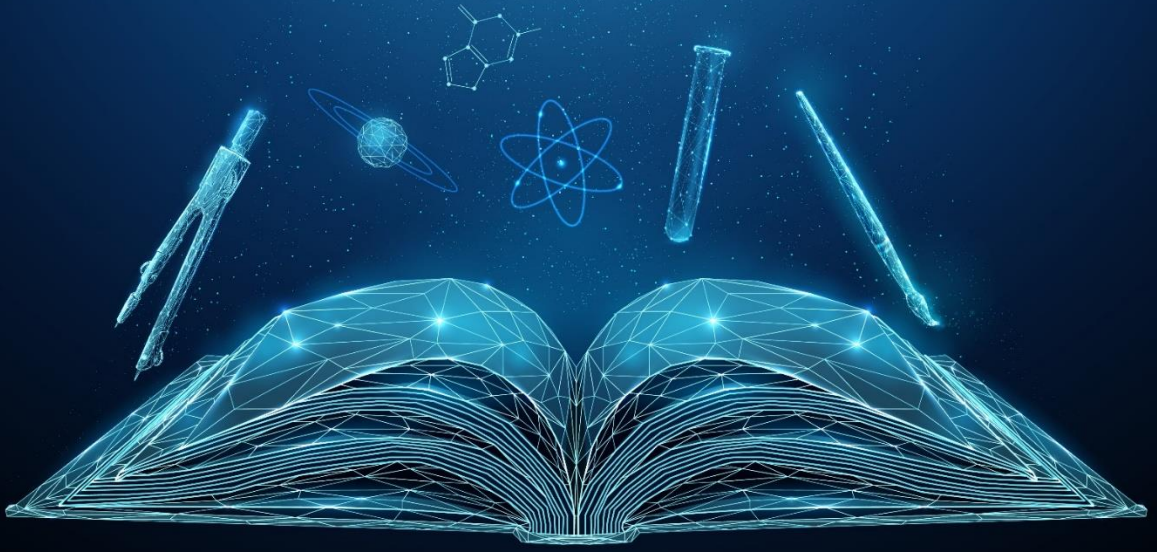




T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#MİLLİ
TEKNOLOJİ
HAMLESİ



ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI PROJE REHBERİ

2027

2204-B ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI PROJE REHBERİ 2027

Programda Yapılan Güncellemeler

- Tematik alanların kapsamı genişletilmiştir.
- Çağrı Duyurusunun ana başlıkları ve içerikleri güncellenmiştir.
- Programın e-posta adresi değiştirilmiştir.

İletişim



Tunus Caddesi No:80
06100 Kavaklıdere Ankara



444 66 90



2204b@tubitak.gov.tr

SUNUŞ

Sevgili Öğrenciler,

Ülkemizin bilim temelli bilgi ve teknoloji üretimi ile milli teknoloji hamlesine ve bunun için ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynaklarının gelişimi süreçlerine katkı sağlamak amacıyla TÜBİTAK olarak destekleyici ve teşvik edici programlarımız ile etkinlikler yürütüyoruz.

Her yıl ortaokul öğrencilerimize yönelik düzenlediğimiz **2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması** ile gençlerimizi düşünmeye, gözlem yapmaya, merak etmeye, merak ettiklerini araştırmaya teşvik ederek gelecekte karşılaşacakları problemlere çözümler üretebilen bireylerin yetişmesini sağlamayı amaçlıyoruz.

Sevgili Gençler,

Sahip olduğunuz özgün fikirlerinizi danışmanlar gözetiminde araştırma projesine dönüştürmenizi beklemekteyiz. Bu yarışmada en önemli ödül sizlerin rehber öğretmenleriniz eşliğinde bu süreçteki kazanımlarınızdır. Yarışma sonunda verilen ödüller bu yarışmanın amacı değil, siz değerli öğrencilerimizi bilimsel çalışma yapmaya motive eden bir araçtır.

Siz değerli öğrencilerimizi ve öğretmenlerimizi bilime açılan heyecan dolu bu etkinliklere katılmaya davet ediyoruz. Ülkemizin geleceği olan sizleri şimdiden tebrik ediyor, bu süreçteki çalışmalarınızda başarılar diliyorum.

Prof. Dr. Orhan AYDIN
TÜBİTAK Başkanı

ÖNSÖZ

TÜBİTAK olarak, heyecan duyduğumuz stratejik hedeflerimiz doğrultusunda ülkemizin küresel rekabet gücünün artması için, genç beyinlerimizin takım halinde çalışmalarını, toplumsal ve kültürel değerlerimizi korumalarını, bilimsel etik kurallarını göz ardı etmemelerini, hayal gücü, yaratıcılık, mühendislik, problem çözme ve entelektüel becerilerini geliştirmeleri teşvik edilmelidir. Kurum olarak bu yarışmayı düzenleyerek, yukarıda bahsettiğimiz başarıya bizleri ulaştıracak olan gençlerimizi yetiştirmeyi hedefliyoruz.

Bu yarışmanın temel amacı, genç beyinleri düşünmeye, gözlem yapmaya, merak etmeye, merak ettiklerini araştırmaya teşvik ederek gelecekte karşılaşılabilecek problemlere çözümler üretebilen 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetişmesini sağlamaktır. Bir problemin tanımlanmasından, çözümüne kadar aşılması gereken ve belirli prensipler ile yürütülen tüm süreç, akademik ortamlarda **Araştırma Projesi** olarak tanımlanmaktadır. Problemin tanımlanmasında, kullanılacak materyallerde ve gerçekleştirilecek çözüm yöntemleri noktasında “**özgün fikir**” sahibi olan öğrenciler danışmanları gözetiminde özgün fikirlerini araştırma projesine dönüştürebilirler.

Yarışma sonunda verilen ödüller, bu sürecin “amacı” değil, gençlerimizi bilimsel çalışma yapmaya motive eden bir araçtır. En önemli ödül öğrenci ve danışmanlarımızın proje sürecindeki kazanımlarıdır. Bu bağlamda, projelerin değerlendirilmesinde göz önüne alınacak en önemli kriter, projeye kaynak olan fikrin proje sahibi öğrencilere ait olmasıdır. Bu fikir basit; fakat yenilikçi veya pratik bir çözüme yönelik olabilir. Geçmişte görülmüştür ki, büyük başarıların birçoğunun temelini küçük yeni fikir ve basit araştırmalar oluşturmuştur. Öğrencilerin proje sürecinde üniversite, teknokent ya da araştırma enstitüsü gibi kurumlardan destek almaları doğaldır. Ancak, bu destek, bilgi alma ya da laboratuvarlardaki cihaz veya çeşitli araçların kullanımıyla sınırlı kalmalıdır. Öğrencilerin herhangi bir üniversitede yürütülmekte olan bir araştırmaya dâhil olup burada yaptığı çalışmaları proje olarak sunması bu yarışmanın ruhuna ve varoluş nedenine aykırıdır.

Bu rehber, **TÜBİTAK Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması**’na katılacak öğrenci ve danışmanlarına destek olmak amacıyla hazırlanmıştır. Proje çalışması yapan öğrenci ve danışmanların başvuruda bulunmadan önce bu rehberi dikkatle okumaları sorunsuz bir başvuru ve değerlendirme süreci için çok önemlidir. Proje konusunun seçimi, işlenişi, yazılması, sunumu ve jüri değerlendirilmesi konularında yararlı olabilecek genel bilgiler bu rehberde mevcuttur. Öğrencilerin, proje raporunu hazırlarken yol gösterici uyarılara ve etik kurallara mutlaka uyması gerekir.

Bu proje rehberinin, yarışmaya katılacak öğrencilere ve onlara yardımcı olacak değerli danışmanlara yararlı olacağını umar, ülkemizin geleceği olan gençlerimize çalışmalarında başarılar dileriz.

TÜBİTAK - BİDEB
Yarışmalar Grubu

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ	ii
ÖNSÖZ	iii
TABLolar	vi
ŞEKİLLER.....	vii
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Yarışmanın Amacı ve Kapsamı.....	1
1.2. Yarışmanın Ana Alanları ve Tematik Alanları.....	2
1.3. Tematik Alanların Açıklamaları.....	4
1.4. Yarışmaya Başvuru ve Proje Değerlendirme Süreci	48
1.5. Neden Proje Yarışmalarına Katılmalıyım?	52
2. BİLİM VE BİLİMSEL ARAŞTIRMA	53
2.1. Bilim ve Bilimsel Uygulamalar Nedir?.....	53
2.2. Bilim ve Bilimsel Araştırma İle İlgili Bazı Temel Kavramlar	57
2.3. Bilimsel Araştırma Projelerinde Uyulması Gereken Etik Kurallar	59
3. YARIŞMAYA HAZIRLIK SÜRECİ.....	64
3.1. Yol Haritası: Bilimsel Bir Araştırma Projesine Nasıl Başlanır?	64
3.2. Bilimsel Yöntem ile Teknolojik Tasarım Süreci Adımlarının Karşılaştırılması	69
3.3. Proje Raporu Nasıl Yazılır?.....	70
3.4. Bilimsel Kaynak Yazım Kuralları	74
3.5. Etkili Bir Proje Sunumu Nasıl Hazırlanır?	75
3.6. Projelerde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar	76
3.6.1. Biyoloji Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar	76
3.6.2. Coğrafya Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar	78
3.6.3. Değerler Eğitimi Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar	80
3.6.4. Fizik Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar	82
3.6.5. Kimya Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar.....	85

3.6.6.	Matematik Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar	86
3.6.7.	Tarih Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar	88
3.6.8.	Teknolojik Tasarım Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar	90
3.6.9.	Türkçe Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar.....	93
3.6.10.	Yazılım Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar.....	95

TABLÖLAR

Tablo 1. Yarışma Ana Alanları	2
Tablo 2. Yarışma Tematik Alanları	2
Tablo 3. Araştırma Yapılabilecek Bazı Omurgalı Hayvan Adları	61
Tablo 4. Bilimsel Yöntem ile Mühendislik Tasarım Süreci Adımlarının Karşılaştırılması	69
Tablo 5. İş Zaman Çizelgesi	73

ŞEKİLLER

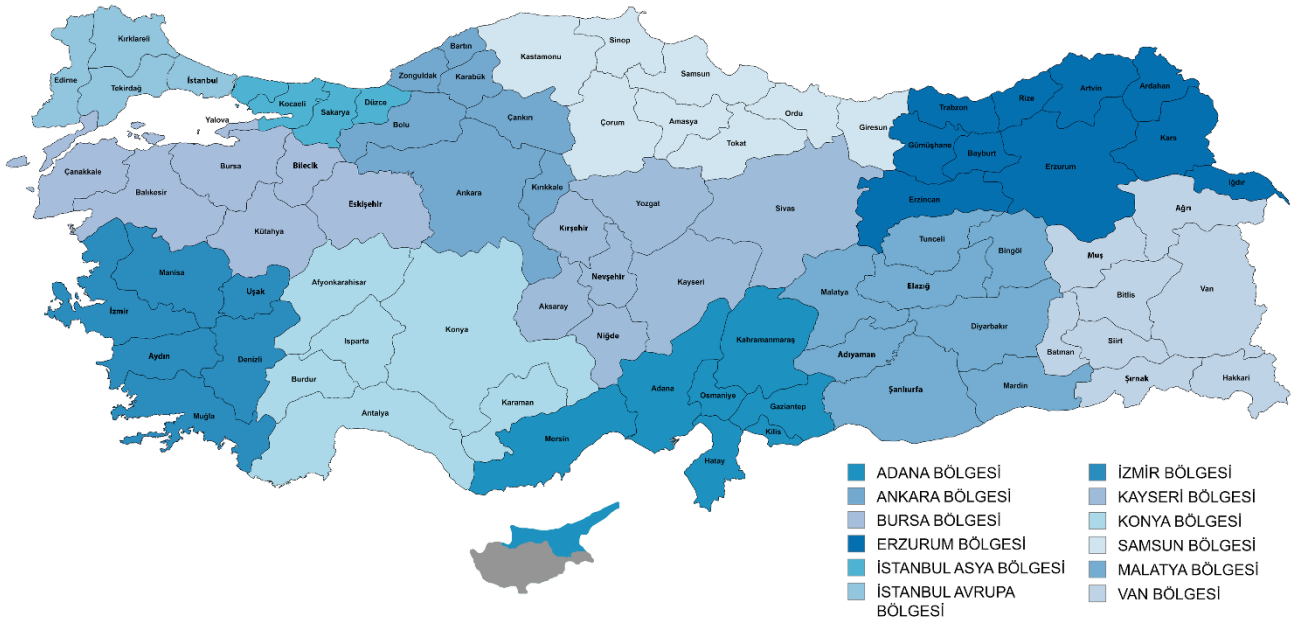
Şekil 1. Yarışma Bölgeleri Haritası.....	1
Şekil 2. Örnek Poster Tasarımı	49
Şekil 3. Bölge ve Final Sergilerinde Kullanılacak Stant Ölçüleri.....	50
Şekil 4. Örnek Proje Özeti.....	71

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Yarışmanın Amacı ve Kapsamı

2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması'nın amacı, ortaokul öğrenimine devam etmekte olan öğrencileri temel, sosyal ve uygulamalı bilim alanlarında çalışmalar yapmaya teşvik etmek, çalışmalarını yönlendirmek ve mevcut bilimsel çalışmalarının gelişimine katkı sağlamaktır.

Bu yarışma, Türkiye genelinde 12 bölgede yapılmaktadır. Her bölge için bir il, merkez olarak seçilmiştir. Her bölgenin il merkezinden akademisyenler, TÜBİTAK tarafından yarışmalardan sorumlu Bölge Koordinatörü ve Bölge Koordinatör Yardımcısı olarak görevlendirilir. Adana, Ankara, Bursa, Erzurum, Konya, İstanbul Asya (Sakarya), İstanbul Avrupa, İzmir, Kayseri, Malatya, Samsun ve Van bölge merkezi illerdir. İllerin bölgelere göre dağılımları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Yarışma Bölgeleri Haritası

1.2. Yarışmanın Ana Alanları ve Tematik Alanları

Yarışma, 10 ana alanda düzenlenmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Yarışma Ana Alanları

ANA ALANLAR		
Biyoloji	Kimya	Türkçe
Coğrafya	Matematik	Yazılım
Değerler Eğitimi	Tarih	
Fizik	Teknolojik Tasarım	

Bu ana alanlarda yarışmaya başvuracak projelerin, aşağıda isimleri verilen tematik alanlardan birini kapsayacak şekilde hazırlanmış olması gerekir (Tablo 2).

Tablo 2. Yarışma Tematik Alanları

TEMATİK ALANLAR		
Aile İçi İletişim	Ekolojik Okuryazarlık	Okul Dışı Öğrenme Ortamları
Akıllı Ulaşım Sistemleri	E-Öğrenme	Orman ve Ormanları Koruma
Algoritma Tasarımı ve Uygulamaları	Erişilebilir Yaşam Teknolojileri	Oyun ve Oyunlaştırma
Artırılmış, Sanal ve Karma Gerçeklik	Finansal Okuryazarlık	Robotik ve Kodlama
Astronomi ve Astrofizik	Genetik ve Biyoteknoloji	Sağlıklı Beslenme
Bağımlılık ve Bağımlılıkla Mücadele	Gıda ve Gıda Arzı Güvenliği	Sağlıklı Yaşam ve Spor
Bilgisayarsız Kodlama	Giyilebilir Teknolojiler	Salgın Hastalıklar ve Salgınla Mücadele
Bilim İletişimi	Göç ve Uyum	Sıfır Atık ve Geri Dönüşüm

Tablo 2. Yarışma Tematik Alanları (Devamı)

TEMATİK ALANLAR		
Bilim Tarihi ve Felsefesi	Görsel ve İşitsel Sanatlar	Siber Güvenlik
Biyoçeşitlilik	Havacılık ve Uzay Bilimleri	Siber Psikoloji
Biyomedikal Cihaz Teknolojileri	Hidrojen Enerjisi	Somut Kültürel Miras
Biyotaklit	İnsan Hakları ve Demokrasi	Somut Olmayan Kültürel Miras
Blokzincir	Jeotermal Enerji	Sorumlu Üretim ve Tüketim
Büyük Veri ve Bulut Bilişim	Karbon Ayak İzi	STEAM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik)
Çevre ve Çevreyi Koruma	Kuantum Teknolojileri	Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar
Çip Teknolojileri	Kutup Keşfi ve Araştırmaları	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
Doğal Miras ve Doğal Kaynaklar	Nörobilim ve Nöroteknoloji	
Ekolojik Denge	Nükleer Enerji	

1.3. Tematik Alanların Açıklamaları

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 alanında; 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.

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 alanında; 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.

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 parazit 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 ayrılan 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.

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 teknolojiden yararlanan kullanıcıların söz konusu olanaklar ile sürekli ve gerçek zamanlı olarak etkileşim halinde olmaları sağlanabilir ve diğer kullanıcılarla işbirliği 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 alanında; 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.

Astronomi ve Astrofizik

Gökcisimlerinin konumları, hareketleri, fiziksel ve kimyasal yapılarıyla bunların oluşum ve evrimleri sırasında gerçekleşen süreçleri inceleyen Astronomi ve Astrofizik bilinen en eski bilim dallarından biridir. Astronomi ve astrofizik alanında 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 ve astrofizik alanında 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 tıkrız nesneler, Evren'deki büyük patlamalardan biri olan süpernovalar, yapı taşları yıldız olarak bilinen galaksilerin yapı, oluşum ve evrimleri, yerel galaksi topluluğumuz ve Evren'in geniş ölçekte incelenmesi gelmektedir.

Astronomi ve astrofizik alanında; Güneş'in farklı dalga boylarında gözlemleri ve leke çevrimi, çift yıldız sistemlerinin gözlemlerinden sıcaklıkları, kütleleri, yarıçapları, uzaklıkları ve ötegezegenlere 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, değışen yıldız veya galaksi türlerinin keşfi, kamuya açık yazılımlar ile akıl yaşama ait mesajlar ile yeni ötegezegen keşiflerinin yapılması gibi projeler sunulabilir.

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.

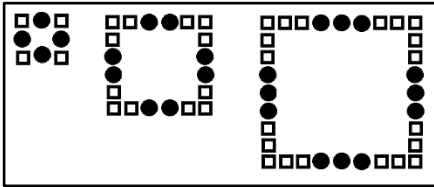
Bağımlılık ve bağımlılıkla mücadele alanında; her iki kategoride de sınıflandırılabilen bağımlılık türlerinin incelenmesi ve bunların teşhis ve tedavisinde kullanılabilecek yeni

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.

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 ulaştıklarını sağlamaktır. Bilgisayarsız kodlama, özellikle iletişim, analitik düşünme, problem çözme becerilerini geliştiren bir tekniktir. Örnek uygulamalar aşağıda gösterilmiştir.

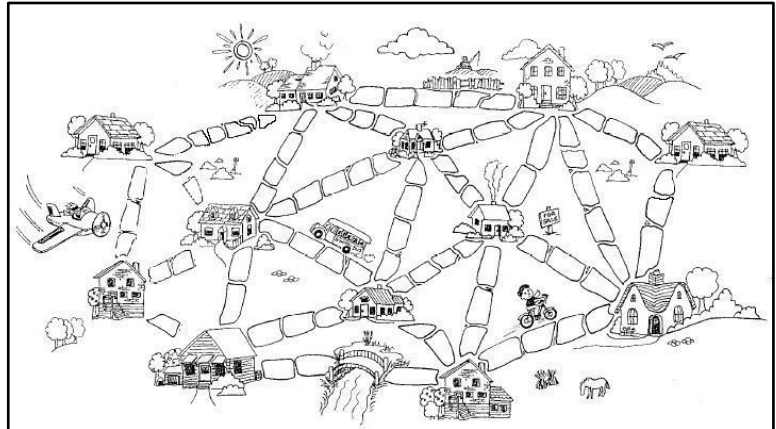
Örnek 1:



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

Bu uygulama katılımcıları, örüntü keşfinin ardından programlama dillerindeki temel yapıardan 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 alanında; katılımcıları bu türden etkinlik ve uygulamaların geliştirilmesi ve/veya bunların öğrenciler üzerinden denenmesine yönelik teşvik edici bir alan olarak eklenmiştir.

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 iletişimde bilim insanlarının yeni keşifleri ve karmaşık problemleri halka daha basit bir dille anlatmasına odaklanılır. Bu yolla bilim iletişimcileri aslında ülkelerin bilim politikalarının düzenlenmesine de katkı sağlayabilirler.

Bilim iletişimi alanında 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 inceleme ve 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.

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 alanında 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 geliş 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 tematik alt proje alanı kapsamında 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.

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 alanında; 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.

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 sistemsal 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 şekeri takip ederek gerektiğinde insülin salgılayan sistemler gibi örnekler oldukça geniş bir spektruma sahip olan bu alanda verilebilecek uygulama örneklerinden bazılarıdır.

Biyomedikal cihaz teknolojileri alanında; 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.

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 alanında; 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.

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 araştırarak 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.

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.

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 alanında; çevrenin önemi, çevredeki varlıkların birbiri ile etkileşimi, sağlıklı bir çevrenin nasıl olması gerektiği, hava-su-toprak etkileşimi ve çevre kirliliği konusunda projeler hazırlanabilir.

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.

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 alanında aşağıda belirtilen şekilde alt projeler hazırlanabilir:

- Değerler eğitiminin kitleselleştirilebilmesi oldukça önemlidir. Çocuk, 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.

Dijital İkiz

Dijital İkiz; 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.

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 hiçbir 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 tematik alanı özellikle eğitsel oyunlar tasarlamaya ya da popüler oyunları eğitsel amaçlarla kullanmaya yönelik teşvik edici bir alan olarak eklenmiştir.

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 içerir. 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 alanında 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 alanında; 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 alanlarına yönelik projeler hazırlanabilir.

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 alanında; 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.

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 akli 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 alanında; 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.

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.

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 alanında; 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.

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.

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 imkânı 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 Yetersizliğı 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 Yetersizliğı 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.

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 alanında; 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.

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 alanında 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) kültürlerin geliştirilmesine yönelik projeler hazırlanabilir.

Gıda Arzı ve Gıda 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 alanında; 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.

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 alanında; 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.

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 alanında 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.

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 alanında; 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 arttırabilecek yeni projeler ve hem görsel hem de işitsel duylara hitap eden sanatları içeren projeler hazırlanabilir.

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 minik uydular, bu alana ait uygulamalardan ortaya çıkmış ürünlerdir.

Havacılık ve uzay bilimleri alanında; 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, ulaşımda, yangınlarda ve taşımacılıkta kullanımına yönelik konularda projeler hazırlanabilir.

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 üretmenin maliyeti şimdilik yüksektir.

Hidrojen enerjisi alanında, temiz ve yenilebilir enerji üretimi, ulaşım ve yakıt pili gibi konularda projeler sunulabilir.

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

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 1000 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 uygun olup % 10'u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur.

Dünyada kurulu jeotermal enerji gücü 2018 yılı sonu verilerine göre 14.9 GWe düzeyindedir. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk 5 ülke; ABD, Filipinler, Endonezya, Türkiye ve Yeni Zelanda şeklindedir. Elektrik dışı kullanım ise 70.000 MWt i aşmış olup Dünya'da doğrudan kullanım uygulamalarındaki ilk 5 ülke ise ABD, Çin, İsveç, Belarus ve Norveç'tir. Tüm kullanımlar göz önüne alındığında Türkiye dünyanın 7. büyük jeotermal enerji potansiyeline sahip ülkedir.

Jeotermal enerjinin önemi, bulunulan 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.

Karbon Ayak İzi

Karbon ayak izi; bireylerin, kurumların, ürünlerin veya gerçekleştirilen faaliyetlerin doğrudan ya da dolaylı olarak neden olduğu sera gazı emisyonlarının toplamını ifade etmektedir. Enerji kullanımı, ulaşım, ısınma, üretim ve tüketim faaliyetleri, beslenme alışkanlıkları, su kullanımı ve atıklar karbon ayak izinin oluşumunda etkili olan başlıca unsurlardır. Karbon ayak izinin belirlenmesi ve azaltılması; enerji ve doğal kaynakların verimli kullanılması, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması, sürdürülebilir ulaşım ve tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesi ve atıkların azaltılması açısından önem taşımaktadır. Bu kapsamda ürünlerin üretim, taşıma, kullanım ve atık hâline gelme süreçleri ile dijital teknolojilerin enerji kullanımı gibi farklı faaliyetlerin karbon ayak izi üzerindeki etkilerinin incelenmesi de önem taşımaktadır.

Bu tematik konu kapsamında; bireylerin, okulların veya farklı faaliyetlerin karbon ayak izinin hesaplanması ve karşılaştırılması, ulaşım araçlarının karbon ayak izlerinin incelenmesi, enerji tüketimi ve ısınma kaynaklı emisyonların belirlenmesi, farklı enerji kaynaklarının karbon ayak izlerinin karşılaştırılması, farklı beslenme ve tüketim alışkanlıklarının karbon ayak izine etkisinin araştırılması, ürünlerin yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki karbon ayak izlerinin incelenmesi, su kullanımının karbon ayak izi ile ilişkisinin araştırılması, dijital cihaz ve teknolojilerin enerji kullanımı ve karbon ayak izlerinin incelenmesi, atıkların azaltılması ve yeniden kullanım uygulamalarının karbon ayak izine katkısının belirlenmesi, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği uygulamalarının karbon ayak izine etkisinin araştırılması, farklı karbon azaltım senaryolarının modellenmesi ve karbon ayak izini azaltmaya yönelik veri temelli uygulama, model veya çözüm önerilerinin geliştirilmesine yönelik projeler gerçekleştirilebilir.

Kuantum Teknolojileri

Kuantum teknolojileri, atomların, elektronların ve ışığı oluşturan fotonların kuantum fiziğiyle açıklanan özelliklerinden yararlanarak geliştirilen teknolojilerdir. Kuantum fiziği, madde ve ışığın çok küçük ölçeklerdeki davranışlarını açıklayan bir bilim dalıdır. Kuantum sistemlerinin farklı durumların bir birleşiminde bulunabilmesi (süperpozisyon) ve birden fazla parçacığın ortak bir kuantum durumunu paylaşabilmesi (dolanıklık), bu teknolojilerin temelinde yer alan özellikler arasındadır. Kuantum bilgisayarlar, kuantum haberleşme sistemleri ve çok hassas ölçümler yapabilen kuantum sensörleri bu alanın başlıca örnekleridir. Bu teknolojiler; belirli hesaplama problemlerinin çözümünde, bilgi güvenliğinin geliştirilmesinde, zamanın ve fiziksel büyüklüklerin daha hassas ölçülmesinde yeni olanaklar sunmaktadır.

Kuantum teknolojileri konusunda; öğrencilerin yaş ve bilgi düzeylerine uygun modeller, eğitsel oyunlar ve bilgisayar benzetimleri kullanılarak temel kavramların anlaşılmasına yönelik projeler hazırlanabilir. Örneğin, klasik bilgisayarlardaki bit ile kuantum bilgisayarlardaki kuantum bitinin (kübit) özelliklerini karşılaştıran etkileşimli materyaller geliştirilebilir. Basit kuantum devrelerinin benzetimleri üzerinden ölçüm sonuçlarının dağılımı incelenebilir. Kuantum haberleşmede bilgi aktarımına yönelik bir dinleme girişiminin nasıl fark edilebileceğini açıklayan eğitsel modeller tasarlanabilir. Bu çalışmalarda kullanılan modellerin hangi kuantum özelliklerini temsil ettiği ve sınırlılıkları açıklanabilir.

Ayrıca, atom saatlerinin hassas zaman ölçümü ve konum belirlemedeki rolü, kuantum sensörlerinin kullanım alanları ve kuantum bilgisayarların moleküllerin özelliklerini incelemedeki potansiyeli üzerine inceleme projeleri yürütülebilir. Kuantum teknolojilerinin

günlük yaşamla ilişkisini açıklayan, farklı uygulamalarını karşılaştıran ve bu alandaki bilimsel bilgilerin toplum tarafından anlaşılmasını destekleyen projeler geliştirilebilir.

Kutup Keşfi ve Araştırmaları

Kutup bölgeleri, Dünya'nın en soğuk bölgeleri olmalarının yanı sıra buzullar, deniz buzları, okyanuslar, atmosfer ve kendine özgü canlıları ile önemli bilimsel araştırma alanlarıdır. Arktik ve Antarktika bölgelerinde gerçekleştirilen araştırmalar; kutup bölgelerinin fiziksel ve coğrafi özelliklerinin, meteorolojik koşullarının, deniz ve kara ekosistemlerinin ve bu bölgelerde yaşayan canlıların anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Kutupların zorlu çevre koşulları nedeniyle bilimsel araştırmalarda özel gözlem, ölçüm ve örnekleme yöntemleri ile uydu görüntüleri, sensörler, araştırma araçları ve farklı teknolojilerden yararlanılmaktadır. Bu kapsamda kutup bölgelerinin keşfedilmesi, bilimsel açıdan araştırılması ve korunmasına yönelik çalışmalar farklı bilim ve teknoloji alanlarını bir araya getirmektedir.

Kutup keşfi ve araştırmaları kapsamında; Arktik ve Antarktika bölgelerinin coğrafi ve fiziksel özellikleri, kutup bölgelerinde sıcaklık, ışık, rüzgâr ve diğer çevresel koşulların gözlemlenmesi, buzulların ve deniz buzlarının özellikleri, kutup denizleri ve okyanuslarının araştırılması, kutup canlılarının yaşama ve çevre koşullarına uyumları, kutup ekosistemleri ve biyoçeşitlilik, kutup bölgelerinde kirlilik ve çevresel değişimlerin incelenmesi, kutuplarda kullanılan bilimsel ölçüm ve gözlem yöntemlerinin araştırılması, uydu görüntüleri ve haritalar kullanılarak kutup bölgelerinin incelenmesi, kutup araştırma istasyonlarının özellikleri, kutup koşullarında kullanılabilecek araç, sensör ve robotik sistemlerin tasarlanması, kutuplarda enerji ve iletişim çözümlerinin geliştirilmesi ve kutup araştırmalarında kullanılabilecek deney, model ve simülasyonların oluşturulması konularında alt projeler hazırlanabilir.

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 alanında; 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 konusunda alt projeler hazırlanabilir.

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.

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

Medya Okuryazarlığı

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

Medya okuryazarlığı alanında; 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.

Milli Teknoloji Hamlesi

Bir ülkenin teknolojiadaki dışa bağımlılığı ile o ülkenin bağımsızlığı, ekonomik olarak gelişmişliği ve kişi başına düşen 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, ülkemiz 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. 2023, 2053 ve 2071 hedefleri kapsamında ülkemizin liderlik rolünü üstlenebilmesi için yerli ve milli teknoloji çalışmaları öne çıkacaktır.

Milli teknoloji hamlesi alanında; 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 inceleme ve 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.

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 değiştiğini 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 beynin öğrenme engellerinin saptanması, göz bebeği hareketlerinin denge ile ilişkisi gibi konularda projeler yürütülebilir.

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 alanında; 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.

Okul Dışı Öğrenme Ortamları

Okul dışı öğrenme ortamları (akvaryumlar, bilim merkezleri, botanik bahçeleri, gökevleri, 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 alanında; 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.

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 alanında; 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.

Oyun ve Oyunlaştırma

Oyunlaştırma, herhangi bir sürecin rozet verme, ödüllendirme, geri bildirimler ya da hikâyeleştirme 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 tematik alanı 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 alandır.

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 alanında; 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.

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 ögelerin yetersiz alımı, vücudu birçok hastalığa yatkın hale getirebilir. Beslenme yetersizliği gibi aşırı beslenme de zararlıdır.

Sağlıklı beslenme alanında; 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.

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 etmiştir. 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 alanında; 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 öğeleriyle 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.

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. Salgınlar günümüzde de devam etmektedir. Örneğin, 2019 yılında ortaya çıkan Covid-19 pandemisi ile halen mücadele edilmektedir.

Salgın hastalıklar ve salgınla mücadele alanında 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.

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.

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 alanında; 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.

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'nın 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 özsaygıları 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.

Somut Kültürel Miras

1972 yılında UNESCO Genel Konferansında Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunmasına Dair Sözleşme kabul edilmiştir. Türkiye, 1983 yılında resmen taraf olmuştur.

1972 UNESCO sözleşmesine göre somut kültürel miras;

Madde 1- Bu sözleşmenin amaçları bakımından aşağıdakiler "kültürel miras" sayılacaktır:

a) Anıtlar: Tarih, sanat veya bilim açısından istisnaî evrensel değerdeki mimari eserler, heykel ve resim alanındaki şaheserler, arkeolojik nitelikte eleman veya yapılar, kitabeler, mağaralar ve eleman birleşimleri.

b) Yapı toplulukları: Mimarileri, uyumlulukları veya arazi üzerindeki yerleri nedeniyle tarih, sanat veya bilim açısından istisnaî evrensel değere sahip ayrı veya birleşik yapı toplulukları.

c) Sitler: Tarihsel, estetik, etnolojik veya antropolojik bakımlardan istisnaî evrensel değeri olan insan ürünü eserler veya doğa ve insanın ortak eserleri ve arkeolojik siteleri kapsayan alanlar.

Somut Kültürel miras, tarihi kentler, binalar, arkeolojik siteler, kültürel manzaralar ve kültürel objeler ya da taşınabilir kültürel varlıklar gibi maddi kültürel değerlerin tamamını içerir. Somut kültürel miras varlıkları bir ok ucu kadar küçük bir varlıktan kent gibi geniş bir varlığa kadar çok çeşitlidir.

Bu kapsamda aşağıdaki niteliklere sahip taşınmaz ve taşınır kültürel varlıklar,

- a) Korunması gerekli görülen 19 uncu yüzyıl sonuna kadar yapılmış taşınmazlar,
- b) 19. yüzyıldan sonra yapılmış olup önem ve özellikleri bakımından Kültür ve Turizm Bakanlığınca korunmalarında gerek görülen taşınmazlar,
- c) Sit alanı içinde bulunan taşınmaz kültür varlıkları,
- d) Arkeoloji ve sanat tarihi açılarından belge değeri taşıyan ve ait oldukları dönemin sosyal, kültürel, teknik ve ilmi özellikleri ile seviyesini yansıtan her türlü taşınır kültür varlıkları proje önerisi olarak sunulabilir.

Taşınmaz Somut Kültürel Miras Örnekler:

Safranbolu, Cumalıkızık gibi köy, kasaba ve kentler, Göbekli tepe, Çatal Höyük gibi arkeolojik yerler, Efes gibi ören yerleri; kaya mezarlıkları, yazılı, resimli ve kabartmalı kayalar, resimli mağaralar, höyükler, tümülüsler, ören yerleri (antik kentler), kale, hisar, burç, sur, tarihi kışla, tabya ve istihkâmlar ile bunlarda bulunan sabit silahlar; kervansaraylar, han, hamam ve medreseler; kümbet, türbe ve kitabeler, köprüler, su kemerleri, sarnıç ve kuyular; tarihi yol kalıntıları, mesafe taşları, dikili taşlar; sunaklar, tersaneler, rıhtımlar; tarihi saraylar, köşkler, evler, yalılar ve konaklar; camiler, mescitler, çeşme ve sebiller; imarethane, darphane, şifahane, tarihi mezarlıklar, hazireler, arastalar, bedestenler, kapalı çarşılar, külliyeler, eski anıt ve duvar kalıntıları; kabartmalar, mozaikler, benzeri taşınmazlar, milli tarihimizde önemli olan milli mücadele dönemine ait evler ve diğer alanlar” taşınmaz kültür ve tabiat varlığı örnekleri olarak verilebilir.

Somut Olmayan Kültürel Miras

Somut olmayan kültürel miras kavramı, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı (UNESCO) 17 Ekim 2003 tarihinde Paris’te düzenlenen 32. Genel Konferansında, Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesinin imzalanması ile uluslararası yasal bir kavram haline gelmiştir. Türkiye bu sözleşmeye 27 Mart 2006 tarihinde resmen taraf olmuştur.

UNESCO sözleşmede somut olmayan kültürel mirası; toplulukların ve kimi durumlarda bireylerin kültürel miraslarının bir parçası olarak tanımladıkları uygulamalar, temsiller, anlatımlar, bilgiler, beceriler ve bunlara ilişkin araçlar, gereçler ve kültürel mekanlar olarak tanımlamıştır. Kuşaktan kuşağa aktarılan bu somut olmayan kültürel miras, toplulukların ve grupların çevreleriyle, doğayla ve tarihleriyle etkileşimlerine bağlı olarak, sürekli biçimde yeniden yaratılmakta ve onlara kimlik ve devamlılık duygusu verilmektedir (Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi, 2003: madde 2).

Bu bağlamda somut olmayan kültürel miras kapsamında;

- a) Somut olmayan kültürel mirasın aktarılmasında taşıyıcı işlevi gören dille birlikte sözlü gelenekler ve anlatımlar (destanlar, efsaneler, halk hikâyeleri, atasözleri, masallar, fıkralar vb.),
- b) Gösteri sanatları (karagöz, meddah, kukla, halk tiyatrosu vb.),
- c) Toplumsal uygulamalar, ritüeller ve şöenler (nişan, düğün, doğum, nevrüz, vb. kutlamalar),
- d) Doğa ve evrenle ilgili bilgi ve uygulamalar (geleneksel yemekler, halk hekimliği, halk takvimi, halk meteorolojisi vb.),
- e) El sanatları geleneği (dokumacılık, nazar boncuğu, telkari, bakırcılık, halk mimarisi) sıralanmaktadır. (Önemli not: Bu maddedekiler somut kültürel varlıklar olsa da burada istenen aslında bu eserlerin orijinal, özgün ve geleneksel yapım teknikleridir, yani bilgini nesilden nesile aktarılmasıdır, dolayısı ile aslında geleneğin yaşatılması, unutturulmamasıdır.)

Bu başlıklar doğrultusunda Somut Olmayan Kültürel Miras teması kapsamında proje önerileri sunulabilir.

Proje önerilerinde dikkat edilecek hususlar (Proje önerileri sadece tanıtım şeklinde olmamalı):

- Somut olmayan kültürel mirası korumak,
- Somut olmayan kültürel mirasın taşıyıcısı konumundaki toplulukların, grupların ve bireylerin somut olmayan kültürel mirasına saygı göstermek,
- Somut olmayan kültürel mirasın önemi konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde duyarlılığı arttırmak.

Sorumlu Üretim ve Tüketim

Günlük yaşantımızda barınma, beslenme, giyim, temizlik, ulaşım gibi birçok faaliyetimizde hem bireysel hem de toplumsal olarak üretim ve tüketim ilişkisi 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 tüketim dönüşen yaşam şekli ise toplumun sağlığı ve refahı için risk oluşturmaktadır.

Sorumlu üretim ve tüketim, Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları arasında da yer almakta, 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 alanında; 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.

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 alanında; 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.

Sürdürülebilir Şehirler ve Toplamlar

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 alanında; 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.

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 salgınların yayılmasının azaltılması açısından da önemlidir.

Tarım ve hayvancılık alanında; üreticilerin daha fazla verim elde edebilmeleri için bir bulut veritabanı 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.

Yabancı Dil Eğitimi

İlkokul, ortaokul, lise ve üniversitelerde zorunlu İngilizce dil öğretimi olmasına rağmen ortalama eğitilmiş insanımızın yabancı dille yaşamsal bir mücadelesi vardır. Dil öğrenmeyi çok istemektedir ancak çok zorlanmaktadır. Bu anlamda yabancı dil öğretimi tüm eğitim sistemimizin en yaralı alanlarından biridir.

Yabancı dil eğitimi tematik alanı, yabancı dil eğitiminde ve öğreniminde karşılaşılan güçlüklerle çözüm önerileri sunmak, öğrencilerin kendi perspektiflerinden yabancı dil öğrenimini kolaylaştırmaya dönük yöntem-teknik, oyun ve etkinliklerin geliştirilmesine yönelik teşvik edici bir alan olarak eklenmiştir. Bu anlamda öğrenciler, geliştirdikleri projeleriyle, arkadaşlarının zorlandıkları dil öğretimine çocukların perspektifinden çözümler üretebilmektedirler. Oyunla, görseller ve tekerlemelerle pratik dil öğrenme araçları ve yöntemleri geliştirebilmektedirler. Bu boyutuyla böylesi çalışmalar aslında değerler eğitimine de katkıda bulunmaktadır.

Yabancı dil eğitimi alanında; “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.

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 alanında;

- Yapay zekânın güncel bir problemi çözmek üzere bir alana uygulanmasına,
- Yapay zekânın kullanım alanlarının tanıtımına ve alternatif kullanım alanlarına,
- Bayes olasılık yaklaşımı, karar ağaçları veya rastgele ormanlar gibi sınıflandırmaya ya da regresyon analizinin alt türlerine dayalı makine öğrenmesi tekniklerinin kullanılmasına,
- Yapay sinir ağları ve genetik algoritmaların görüntü/ses tanıma gibi çeşitli alanlar üzerinde uygulanmasına,
- Yüz tanıma, duygu analizi, nesneler üzerindeki deformasyonların belirlenmesine,
- Sesle yönlendirilen araçların tasarlanması ve geliştirilmesine yönelik alt projeler sunulabilir.

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 alanında; bu sistemlerin uygulamalarına, fotovoltaik 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.

Yer ve Deniz Bilimleri

Yer Bilimi, kısaca Yer'in yapısını, zaman ölçeğindeki değişimini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Yer bilimi, Dünyanın 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 alanında; 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 alanında; 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.

Yoksullukla Mücadele

Uygarlık tarihi boyunca bir türlü çözülemeyen ve iletişimdeki gelişmelerden dolayı daha görünür hale gelen yoksulluk problemi çok boyutlu yapısı ile sürdürülebilirlik tartışmalarında hep merkezde 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 yoksulluğu;

- 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 alanında; 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.

1.4. Yarışmaya Başvuru ve Proje Değerlendirme Süreci

Yarışmaya başvurular, Çağrı Duyurusu'nda belirtilen tarihler arasında çevrim içi olarak [TÜBİTAK Yönetim Bilgi Sistemi](#) üzerinden yapılır. Çağrı Duyurusu'na yarışmanın web sayfasından ulaşılabilir.

Başvurusu tamamlanan projeler, ön inceleme aşamasının ardından ön değerlendirme, bölge aşaması ve final aşaması proje değerlendirmeleri olmak üzere 3 aşamada değerlendirilmektedir.

I. Aşama: Proje Ön Değerlendirme Süreci

Öğrenciler tarafından Proje Rehberine göre hazırlanan ve başvuru sistemine yüklenen projeler, 12 bölgede her alan için oluşturulacak jüriler tarafından öncelikle Çağrı Duyurusu'nun [4.2. Başvuru Belgeleri ve Başvuru Yöntemi](#) başlığı altında belirtilen hususlara göre şekilsel olarak ön incelemeye tabi tutulur. Bu aşamayı geçen başvurular ön değerlendirme aşamasında bilimsel kriterlere göre değerlendirmeye alınır. TÜBİTAK yarışma kapsamında bölge aşamasına davet edilecek ve derece verilecek proje sayısını belirlemeye yetkilidir. Ön değerlendirme sonuçları GYK tarafından görüşülerek Başkanlığa sunulur. Bölge aşamasına davet edilen projeler Başkanlık onayı ile kesinleşir. Yarışmanın bölge aşamasına geçen proje sahiplerinin TÜBİTAK tarafından istenen belgeleri ve formları (yarışmanın web sayfasında duyurulacak), bölge sergisi öncesinde doldurarak Bölge Koordinatörlerine ulaştırması gerekir.

Projeler, yarışmanın web sayfasında yayınlanan kriterlere göre değerlendirilir. Başvuru sistemine yüklenen projelerin geçmiş yıllara ait projelere/kitap, dergi, internet vb. daha önce yayınlanmış metinlere olan benzerlik düzeyleri incelenecek olup yapılan jüri değerlendirmesi sonucunda bu kurala uymayan başvurular hangi aşamada olursa olsun yarışmadan elenir.

II. Aşama: Bölge Aşaması Proje Değerlendirme Süreci

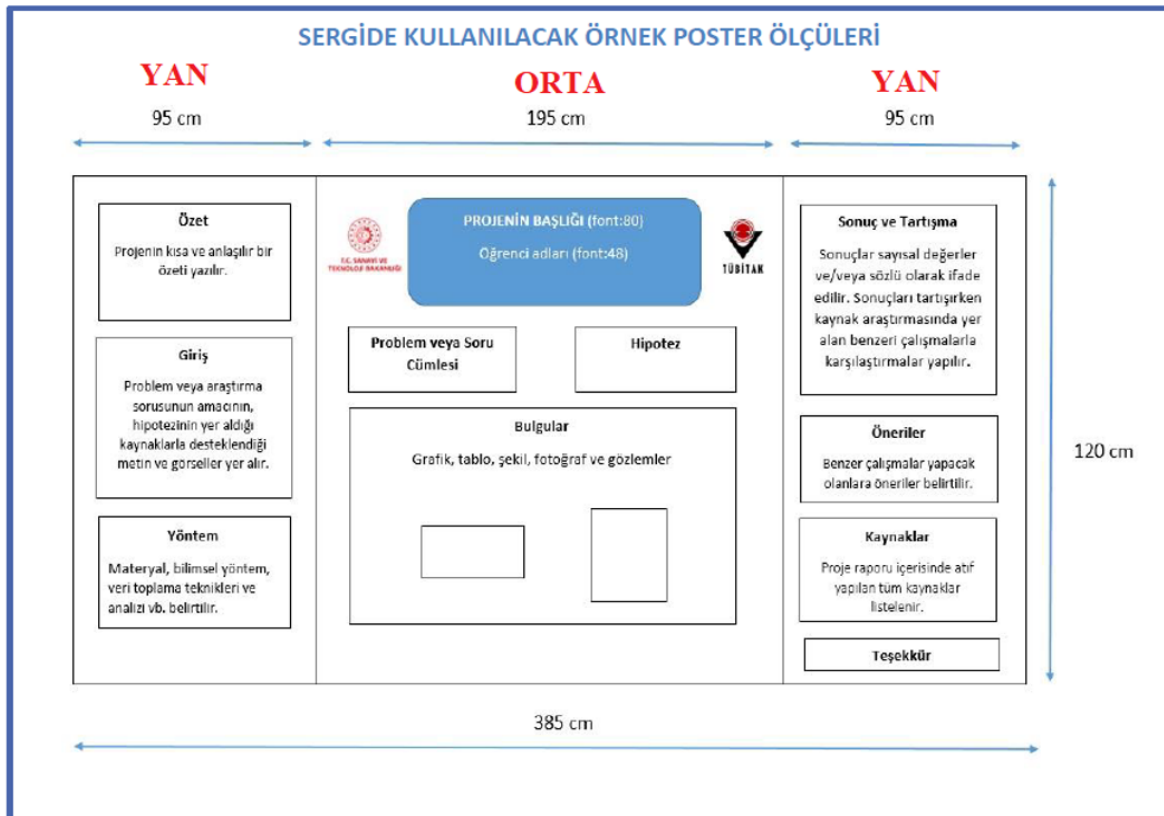
Ön değerlendirme sonucunda başarılı bulunan projeler, yarışmanın bölge aşamasına davet edilir. Bölge aşamasına çağrılan projeler, yarışmanın web sayfasında yayınlanan kriterler üzerinden değerlendirilir. Yapılması durumunda sergi için gerekli stant, pano, masa ve sandalye gibi malzemeler ile öğrencilerin sözlü sunumları için gerekli bilgisayar ve projeksiyon cihazı Bölge Koordinatörü/TÜBİTAK tarafından temin edilir. Projeler bir uygulama ya da model, tasarım içeriyorsa masa üzerinde sergilenebilir. Sergi süresince öğrenci grupları, misafirler ve jüri üyeleri projeleri ziyaret ederek, projeyi hazırlayan öğrencilere sorular sorabilir. Bu sırada danışmanlar sözlü sunum ve sorulara kesinlikle müdahale etmemelidir.

Bölge aşamasına katılan öğrencilerin, bilgisayarda hazırladıkları sunumları (en fazla 10 dakika) jüriye sözlü olarak sunmaları gerekmektedir. Sözlü sunum **sadece öğrencilerin katılımıyla** jüri üyelerine yapılır. Projede yer alan tüm öğrencilerin, sunumda ve sergide bulunması zorunludur.

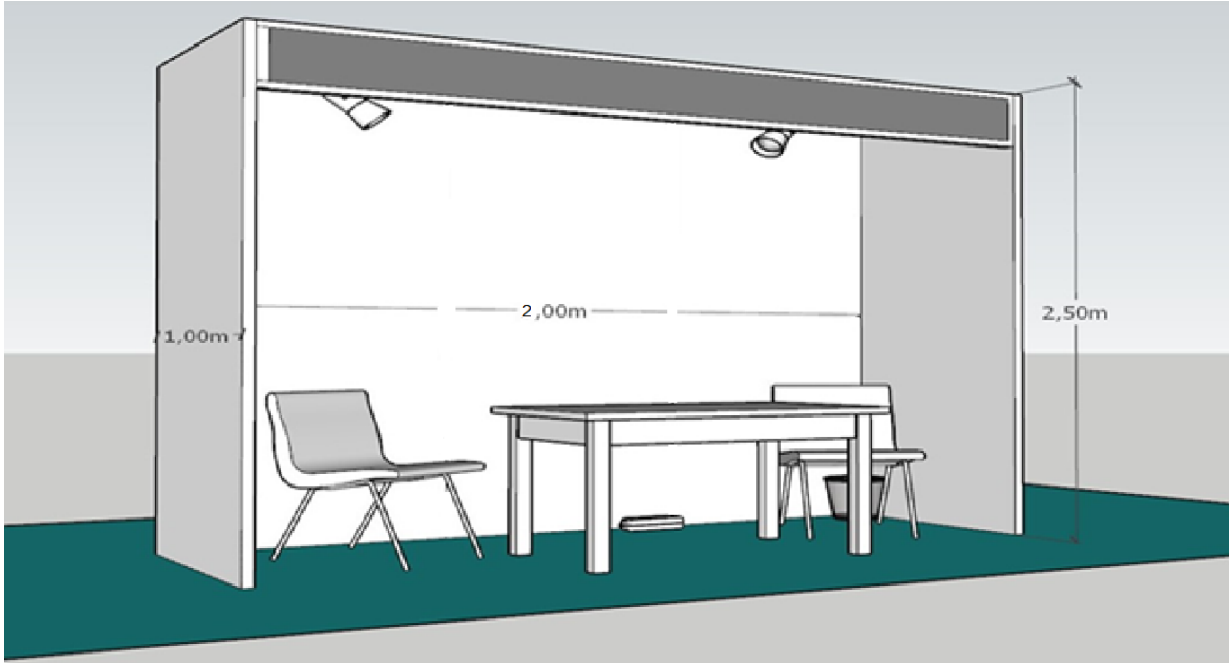
Etkili bir şekilde hazırlanan sunu ve poster sunumu, projelerin bu aşamada başarılı olmasında önemlidir. Bu nedenle Bölüm 3.5.'de verilen önerilere dikkat edilmelidir.

Yarışmanın bölge aşaması proje değerlendirmesinde, projenin ön değerlendirme aşamasında aldığı toplam puanın % 30'u etkilidir.

Bölge aşamasında sonucunda başarılı bulunan projelere; her alanda Bölge Birinciliği, Bölge İkinciliği ve Bölge Üçüncülüğü ödülleri verilir. Bölge Birincileri, yarışmanın final aşamasına davet edilir. Bölge aşamasına katılan projelere teşvik ödülü verilebilir.



Şekil 2. Örnek Poster Tasarımı



Şekil 3. Bölge ve Final Sergilerinde Kullanılacak Stant Ölçüleri

III. Aşama: Final Aşaması Proje Değerlendirme Süreci

Yarışmanın bölge aşaması sonucunda Birincilik derecesi alan projeler, **Bölge Finalistleri** olarak final aşamasına davet edilir. Final aşamasına davet edilen projeler, yarışmanın web sayfasında yayınlanan kriterlere göre değerlendirilir.

Yapılması durumunda sergi için gerekli stant, pano, masa ve sandalye gibi malzemeler ile öğrencilerin sözlü sunumları için gerekli bilgisayar ve projeksiyon cihazı TÜBİTAK tarafından temin edilir. Projeler bir uygulama ya da model, tasarım içeriyorsa masa üzerinde sergilenebilir. Sergi süresince öğrenci grupları, misafirler ve jüri üyeleri projeleri ziyaret ederek, projeyi hazırlayan öğrencilere sorular sorabilir. Bu sırada danışmanlar sözlü sunum ve sorulara kesinlikle müdahale etmemelidir.

Final aşamasına katılan öğrencilerin, bilgisayarda hazırladıkları sunumları (en fazla 10 dakika) jüriye sözlü olarak sunmaları gerekmektedir. Sözlü sunum **sadece öğrencilerin katılımıyla** jüri üyelerine yapılır. Projede yer alan tüm öğrencilerin, sunumda ve sergide bulunması zorunludur.

Etkili bir şekilde hazırlanan sunu ve poster sunumu, projelerin bu aşamada başarılı olmasında önemlidir. Bu nedenle Bölüm 3.5.'de verilen önerilere dikkat edilmelidir.

Final aşaması sonucunda başarılı bulunan projelere; ulusal düzeyde Birincilik, İkincilik, Üçüncülük verilebilir. Final aşamasına katılan projelere teşvik ödülü verilebilir.

! Bölge ve Final Sergilerine davet edilen öğrenciler, okullarına ait bayrak ve flamaları kendilerine ayrılan stantta ve sergi alanında bulundurmayacaklardır.

! Ortaokul seviyesindeki öğrencilerin pek çok konuda yeterli bilgi düzeyine sahip olması, tüm bilimsel gelişmelerden haberdar olması beklenemez. Üniversiteler ve araştırma merkezleri gibi imkân ve kabiliyeti çok geniş yerlerde çözülmüş problemlerin ve özellikle yurt dışında çözülmüş problemlerin, ortaokul öğrencilerimizin farklı bakış açısıyla tekrar çözülmesi de ortaokul seviyesinde özgün olarak kabul edilebilir. Bu noktada çözümün mutlaka farklılık içerecek şekilde kendi imkânları ve kapasiteleri ölçüsünde öğrenciler tarafından yapılmış olması esastır. Daha önce çözülmüş problemten mutlaka proje içerisinde bahsedilmesi, hatta yeni sonuçlar ile argümanlar oluşturularak karşılaştırma yapılması etik kurallara uygun olacaktır.

! Yarışmanın tüm aşamalarında yapılan değerlendirmelerin sonuçlarına yargı yolu dışında itiraz kabul edilmez.

! Yarışmanın bölge aşaması proje değerlendirmesinde, projenin ön değerlendirme aşamasında aldığı toplam puanın % 30'u etkilidir.

! Yarışmanın bölge ve final aşamalarında yapılan proje değerlendirmeleri sonucunda ödül alan projeler jüri kararı ile belirlenir.

! TÜBİTAK'ın gerekli görmesi halinde proje değerlendirmeleri çevrim içi olarak yapılabilir.

! TÜBİTAK'ın gerekli görmesi halinde bölge ve final aşamalarında yapılan proje değerlendirmeleri kamera ile kayıt altına alınabilir.

1.5.Neden Proje Yarışmalarına Katılmalıyım?

Projeler, okulda farklı derslerde öğretilen yetenek ve bilgileri tek bir fonksiyonel faaliyet içinde bütünleştirir. Proje tamamlandığı anda içinde okuma, yazma, gramer, matematik, istatistik, etik, mantık, kritik düşünce, bilgisayar, programlama, grafik çizme, bilimsel yöntem, teknik veya özel alanları kendi kendine öğrenme, (seçildiği takdirde) jüri önünde savunma ve halka açık anlatım gibi unsurları barındırır. Öğrencilerin kendi kendine öğrenmesini, mevcut bilgi havuzundan ihtiyaç duyduğu bilgiyi bulmasını, heyecan verici yeni bir olguyu keşfetmesini, ihtiyaç duyduğu aletleri belirlemesini, seçmesini ve kullanmasını sağlayan belki de tek eğitimsel faaliyettir. Projelerini tamamladıkları zaman öğrenciler kendine güvenen, yetenekli, kariyer hedefi olan, hazırlıklı, disiplinli genç liderler haline gelirler. Hayatta karşılaşacakları her soruna proje mantığı ile yaklaşmayı ve sonuçlandırmayı öğrenmiş olurlar. Artık onlar için hiç bir sorun aşılmaz, çözülmez değildir. Üniversite yıllarına ve hayata hazırlıklı hale gelirler.

Proje araştırması sadece bir uygulama değil, kendi kendini doğrulayan ve heyecan verici bir faaliyettir. Çünkü o az bilinen veya bilinmeyen bilgilerin keşfini içerir. Öğrencilerin kişisel önem duygusunu geliştirir. Proje, genellikle bilimsel sorularla veya öğrencilerin ilgisinin olduğu alanlarla ilgilidir. Proje çalışması, öğrencilerin soruları dış etkilere bağımsız olarak resmi, sınanabilir, çözülebilir problemlere dönüştürmelerini sağlar. Bu tür çalışmalar samimi bir şekilde yapıldığı zaman öğrenciler genellikle proje çalışmasına kendilerini kaptırırlar ve çalışmanın zevkini tadarlar. Cevabın bulunması, sonucun öğrenilmesi insanı heyecanlandıran, haz duymasını sağlayan önemli bir keşif anı olabilir. Projenin başarılı sonuçlandırılması, öğrencilere ve diğerlerine bu sonucun öğrencilerin bizzat kendi başarılarının bir kanıtı olduğunu gösterir. Sonuç olarak, normal bir öğrenci başarılı bir öğrenci olmaya ve başarılı bir öğrenci de bilim insanı olmaya isteklendirilmiş olur. Okulun sunabileceği bütün programlar içinde, proje çalışması öğrencinin kendine olan güvenini artıran ve sorunlara çözüm üretme potansiyelini geliştiren önemli bir faaliyettir.

Çok iyi hazırlanmış projeler uluslararası yarışmalara katılmanızı, yeni ülkeler görmeyi, başarılarınızın yabancı üniversiteler tarafından takdir edilmesini ve eğitim bursu almanızı da sağlayabilir.

2. BİLİM VE BİLİMSEL ARAŞTIRMA

2.1. Bilim ve Bilimsel Uygulamalar Nedir?

Bilim, sınırları bulunan, 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 aramak ve güvenilir bilgi oluşturmaktır. Bu amaca ulaşabilmek için adım adım takip edilmesi önerilen **tek bir bilimsel yöntem bulunmamaktadır**. Ancak bilim insanları araştırmak istediği 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 anlaması gerekmektedir. Bilimin doğasını öğrenme, doğa ve sosyal bilimlerin temel hedefidir. Bilimin doğası “Bilim nedir?, Nasıl işler?, Bilim insanları nasıl çalışır?, Sosyal ve kültürel bağlamların bilime etkisi nedir?” gibi konuları inceler. Bu nedenle öğrencilerin (Osborne ve diğ., 2003) çeşitli **bilimsel uygulamalar** yaparak **bilimin doğası** ile ilgili aşağıda verilen temaları öğrenmesi önemlidir:

- Bilimsel yöntem ve eleştirel test etme,
- Gözlem ve deney yoluyla elde edilen verilerin analizi ve yorumlanması,
- Hipotez ve tahmin (Tahminlerde bulunma ve kanıt toplama test etme için esastır.),
- Hayal gücü ve yaratıcılık,
- Bilimsel bilginin tarihsel gelişimi,
- Bilim ve sorgulama,
- Bilimsel düşünmenin çeşitliliği (Dünyayı incelemenin çeşitli yolları, önerilebilecek tek bir bilimsel yöntem olmadığı),
- Bilimin kesin olmayan/değişebilir doğası,
- Bilimsel bilginin özneliği,
- Bilimsel bilginin gelişiminde işbirliği.

Bilimsel uygulamalar; deney, veri toplama ve kanıt elde etme, sosyal iletişim, model geliştirme ve matematiksel işlem yapma, açıklama geliştirmenin yanı sıra mühendisler gibi tasarım problemlerini çözmek için kullanılan becerileri de kapsar. Mühendislik tasarımı bilimsel araştırmaya benzer olsa da önemli farklılıklar içerir. Bilimsel araştırma, sorgulama yoluyla cevaplanabilecek bir problemin çözümünü içerirken; mühendislik tasarımı tasarım yoluyla bir problemin çözümünü içerir. Öğrencilerin mühendislik tasarım yönlerinin güçlendirilmesi onların

günlük yaşamlarındaki fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin (dört STEM alanı) ilişkisini anlamalarını sağlar. Ayrıca bu uygulamalar “**bilimsel girişimciliği**” de motive eder.

Sekiz maddeden oluşan **bilimsel uygulama becerileri** ayrıntılı olarak aşağıda açıklanmıştır (Doğan ve Özer, 2018; NRC, 1996, 2000, 2012).

1. Soru Sorma ve Problemi Tanımlama Becerisi:

Bilim insanları meraklıdır ve gözlemler yapar. Örneğin; Gökyüzü neden mavidir?, Alzheimer hastalığının sebepleri nelerdir?, Cristiano Ronaldo’nun hızı, kuvveti, oyun zekâsı, dayanıklılık açısından diğer futbolculardan farklı yönleri nelerdir?, Dinozorlar neden yok oldular?, Mars’ta yaşam bulunur mu? 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 gerekir.

Mühendisler de meraklıdır, ancak genellikle bir şeyin nasıl ve neden çalıştığına ve insanların ihtiyaçlarına uygun çözümler tasarlamaya odaklanır. Mühendisler problemin çözümünün; mantıklı, hızlı ve düşük maliyetli olmasına dikkat eder. Yenilebilir 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 toplumsal sorunlara çare olabilecek çözüm önerileri teknolojik tasarım uygulamalarına örnek olarak verilebilir.

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 tıpa tıp kopyası değildir. Bilimsel modeller, gözlem yapabilmemizin mümkün olmadığı Gen, DNA, kara delik gibi farklı bilimsel olguların teknoloji ve bugünkü verilerle açıklanmasına ve hayal edilmesine imkân sağlar.

Mühendisler ise var olan sistemleri, gelecekte ve gerçekleştirilecek 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 model ve simülasyonları kullanır.

3. Araştırma Planlama ve Gerçekleştirme Becerisi:

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

Mühendislerin araştırmaları ise yeni tasarımları için kriter ya da parametreler belirlemek, var olan tasarımları test etmek, yeni teknolojiler üretmek, belirli koşullarda tasarımlarının yüksek verimli, düşük maliyetli, etkili ve uzun süreli kullanıma uygunluğunu ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilir.

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 yorumlar ve tahminde bulunur.

5. Matematiksel ve Hesaplamalı Düşünme Becerisi:

Bilim ve mühendislik uygulamaları genellikle geometri, mantık ve matematiksel analizler gibi matematiksel bilgi kullanımını gerektirir. Bilim insanları, değişkenleri ve değişkenler arasındaki ilişkileri ifade etmek için matematikten yararlanırken; mühendisler tasarımı oluşturan parçaların birbirleriyle olan ilişkilerini açıklamak için matematikten yararlanırlar. Bilim tarihi boyunca 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, oldukça büyük verileri, hassas, doğru ve farklı ilişkilerle karşılaştırma imkânı elde ederek önemli sonuçlar ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin de özellikle okul sırasında gerçekleştirdikleri etkinlik ya da bilimsel projelerle gözlem, ölçme, kayıt tutma ve bilgiyi işleme süreçlerinde, matematiksel ve hesaplamalı düşünme becerilerini geliştirmesi amaçlanmaktadır.

6. Açıklamalar Oluşturma ve Çözümler Tasarlama Becerisi:

Bilimin amacı, doğal dünyayı anlamamızı ve doğadaki olayları açıklamamızı sağlamaktır. Açıklama, değişken ya da değişkenlerin birbiri arasında nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu ya da 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 fonksiyonel, uyumlu, uygulanabilir, maliyeti ucuz, güvenli, estetik çözümler tasarlamak esastır. Problemlere çözüm üretmek, problemi tanımlama, ürünü oluşturma, tasarım, test etme ve geliştirme süreçlerini içeren sistematik bir süreçler bütünüdür.

Sınıf içi uygulamalarında öğrencilerin öğrendikleri bilgiler üzerinden kendi açıklamalarını oluşturmaları beklenir. Bir mühendisin yaptığına benzer olarak da geliştirilen açıklamayı veya ürünü, belirli kriterlere ya da parametrelere göre test etmesi ve geliştirmesi hedeflenir.

7. Kanıtlardan Argüman Oluşturma Becerisi:

Argüman oluşturma, bilimsel açıklamalar ve çözümler hakkında uzlaşma sağlama 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 açısından karşılaştırmak amacıyla kanıta dayalı argümanlar oluştururlar.

Öğrencilerin de 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 argüman oluşturma sürecini kullanmaları beklenmektedir.

8. Bilgi İletişimi Kurma Becerisi:

Bilim insanları ve mühendisler, ürettikleri fikirleri ve yöntemleri açıkça ve ikna edici bir şekilde sunabilmelidir. Bilimsel ve teknik metinleri okuyabilme, anlayabilme, yorumlayabilme ve üretebilme, açık ve ikna edici bir şekilde aktarma bilim ve mühendislikte de temel bir gerekliliktir. Fikirleri bireysel olarak ve gruplar halinde eleştirmek ve iletmek kritik bir mesleki faaliyettir. Bilim insanlarının ve mühendislerin genellikle en sık kullandıkları bilgi iletişim araçları, tablolar, diyagramlar, grafikler, modeller, interaktif uygulamalar/görseller ve denklemlerdir.

Bilim insanları ve mühendisler, çok değişik konularda yukarıda ayrıntılı olarak verilen bilimsel uygulama becerilerini, **hayal gücü ve yaratıcılıklarını** da kullanarak farklı bilgiler (prensipler, teoriler, kanunlar), materyal (örnek olarak metaller, roket, uçak, telefon,

bilgisayar programı, oyun, elektronik kartlar, piller, enerji dönüşüm sistemleri gibi) ve yöntemler (tümevarım, tümdengelim, analitik, sayısal ve deneysel çözüm metotları) üretir. Bilimsel araştırmalarda bilimsel uygulama becerilerinin tamamı aynı araştırmada ve belirli bir sırada kullanılmayabilir.

2.2. Bilim ve Bilimsel Araştırma İle İlgili Bazı Temel Kavramlar

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

Bilimsel Yasalar

Doğal dünyada gözlemlenen bir düzenliliği özetleyen ifadelerdir ve genellikle matematiksel bir denklem ile ifade edilir. Bir başka deyişle bilimsel yasalar, bir gözlemdir ve doğanın belirli koşullar altında nasıl davranacağına dair tahminlerde bulunur ve kanıtlarla desteklenir. Ancak yasalar bu olayların nasıl veya neden meydana geldiğini açıklamaz. Örneğin; Newton'un Yerçekimi Yasası, düşen bir nesnenin nasıl davranacağını tahmin eder, ancak neden böyle davrandığını açıklayamaz. Yasalar, gözlemler ve/veya deneysel kanıtlarla desteklenmektedir.

Bilimsel Teori

Doğal dünyada gözlemlenen olayların bazı yönlerini kapsamlı bir şekilde açıklar. Teoriler de tıpkı bilimsel yasalar gibi kanıtlarla desteklenir. Teoriler ayrıca bilim insanlarının henüz gözlemlenmemiş olaylar hakkında tahminlerde de bulunmalarını sağlar. Teoriler değişebilir, ancak bu uzun ve zor bir süreçtir. Bir teorinin değişmesi için, teorinin açıklayamayacağı birçok gözlem veya kanıt bulunmalıdır. Zannedildiği gibi teoriler yeteri kadar kanıtla desteklendiğinde kanunlara 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. Bu nedenle araştırmaların sonuçları, bilim

dünyasının tartışmasına açılır.

Bilimsel Model

Sorularımızı cevaplarken yaptığımız açıklamaları ve çıkarımları destekleyen basit, aynı zamanda somut tasarımlardır. Animasyonlar, simülasyonlar, matematik denklemler, çizimler, üç boyutlu maketler modellere örnek olarak verilebilir. En iyi bilinen modellere “DNA Modeli”, “Atom Modelleri” ve “Güneş Sistemi Modeli”ni verebiliriz. Modeller, yeni bilgiler ve bilimsel düşünceler ortaya çıktıkça değişebilir.

Kaynak Araştırma (Alan Yazın)

Projeye başlamadan önce ilgilenilen konu ile ilgili detaylı bir kaynak araştırması yapılmalıdır. Kaynak araştırmasında araştırma konusu ile ilgili daha önce neler yapılmış?, Yapılması düşünülen çalışma daha önce yapılmış mı?, Sonuçları ne olmuş? gibi sorulara cevaplar aranmalıdır. Ancak bu bilgilerle özgün bir deney planlanabilir. Kullanılan tüm kaynaklar proje raporunda mutlaka belirtilmelidir.

Hipotez

Deneyler veya gözlemler ile test edilebilen fikirlere “hipotez” denir. Araştırma sorusunun tahmini cevabı hipotez cümlesi haline getirilmelidir. Çünkü bütün deney ve gözlemlerin bir hipotezi olmalıdır. Hipotezler, pozitif ifadeler olabileceği gibi negatif ifadeler de olabilir. Aşağıda bazı hipotez örnekleri verilmiştir:

- Bitkilerin büyümesinde gün ışığı etkilidir.
- Bir balonun hacmine sıcaklığın etkisi yoktur.
- Cisimlerin renginin ışığın soğrulmasına etkisi vardır.
- En iyi iletken altın metalidir.
- İlk n tane doğal sayının toplamı $n \times (n+1)/2$ 'dir.
- Nem, mantarların büyümesini etkilemez.

Hipotezi test etme (gözlem ve deney tasarlama)

Önerilen hipotezin test edilmesi amacıyla deney ya da gözlemlerin planlanmasıdır.

Deney veya gözlemdaki değişkenler

Bir deneyde değiştirebildiğimiz ya da kontrol altında tutabildiğimiz faktörlere **değişken**

denir. Örneğin; “Bitkilerin büyümesinde gün ışığının etkisi nedir?” sorusunun “Bitkilerin büyümesinde gün ışığı etkilidir” hipotezine yönelik tasarlanan deneyde bitkilerin gün ışığında kaldığı süre bu deneyin değişkenidir.

Bilimsel araştırmalarda **üç tip değişken** vardır;

(1) **Bağımsız değişken**, deneyin sonucuna etki edebilen yani sebep olan değişkendir. Örneğin; şekerin sudaki çözünürlüğüne sıcaklığın etkisi araştırılıyorsa, **sıcaklık** burada **bağımsız değişkendir**. Deney farklı sıcaklıklarda yapılır.

(2) **Bağımlı değişken**, bağımsız değişkene göre değer alabilen değişkendir. Örneğin; sıcaklıktan etkilenecek şekerin değişen **çözünürlük miktarı** **bağımlı değişkendir**. Sıcaklık arttıkça şekerin sudaki çözünürlüğü değişir (artar).

(3) **Kontrol değişken (kontrol grubu)**, araştırma sırasında kontrol edebildiğimiz sabit tutulan faktördür. Bir deneyi planlarken kontrol grubunun oluşturulması zorunluluktur. Değişkenlerin deneyin sonucunu etkileyip etkilemediği ve nasıl etkilediği ancak kontrol grubu ile karşılaştırılarak yapılabilir. Örneğin; şekerin sudaki çözünürlüğüne sıcaklığın etkisinin araştırıldığı bir deneyde çözücü olarak kullanılan **su**, **kontrol değişkendir**.

2.3. Bilimsel Araştırma Projelerinde Uyulması Gereken Etik Kurallar

Bu yarışmada, başvurusu yapılan araştırma projelerinin öğrencilerin özgün düşünce ve fikirlerinden kaynaklanmış, kendileri tarafından şekillendirilmiş, danışarak ama kendi bilgi ve becerileri ile tamamlanmış olması beklenmektedir. Bu yarışmaya katılan öğrenci ve danışmanların aşağıda belirtilen bilimsel araştırma etik kurallarına uyması gerekir:

- Proje özgün olmalıdır. Projelerin özgün olup olmadığı, jüri üyeleri tarafından “intihal yazılım programları” ile değerlendirilir. İntihal yapıldığı tespit edilen projenin sahibi öğrenci ve danışmanı bundan sonraki TÜBİTAK etkinliklerinden 3 yıl süre ile men edilir ve bu durum okullarına yazı ile bildirilir.
- Proje, öğrenci tarafından yapılmalıdır.
- Konu uzmanından gereğinden fazla yardım alınmamalıdır.
- Kullanılan bilgi kaynakları, destek alınan kişi ve kurumlar, malzemeler belirtilmelidir.
- Kendisine ait olmayan, sonuçlandırılmış ya da devam etmekte olan başka bir çalışma, proje olarak sunulmamalıdır.

- Projede başka kişilerin ifadeleri, buluşları veya düşünceleri, kaynak göstermeksizin kullanılmamalıdır.
- Proje sahibi öğrenciler, daha önce katıldıkları bir projenin içeriğini değiştirmeden, başlık, başvuru alanı veya kelime değişimleriyle tekrar sunmamalıdır.
- Proje, halk sağlığı ve güvenliği için risk teşkil etmemelidir.
- Radyoaktif maddeler, tehlikeli deney setleri, toksik ve kanserojen vb. maddeler bu tür çalışmaların yapıldığı, her türlü güvenlik önleminin alındığı ve ilgili uzman veya danışman tarafından rehberlik edilen ortamlarda kullanılabilir.
- İnsan ve canlı hayvan deneyi içeren projelerde etik kurallara uyulmalıdır.
- Hayvan deneyleri içeren projelerin TÜBİTAK Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesine uygun olarak hazırlanması gerekir.

İlgili etik kurallar aşağıda verilmiştir.

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),
- 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:

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

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

atıklarının analizini içeren deneyler kabul edilebilir. Aşağıda araştırma yapılabilecek omurgalı hayvanların adları verilmiştir.

Tablo 3. Araştırma Yapılabilecek Bazı Omurgalı Hayvan Adları

Ev Faresi : <i>Mus musculus</i>	Sıçan : <i>Rattus norvegicus</i>
Kobay : <i>Cavia porcellus</i>	Hamster : <i>Mesocricetus auratus</i>
Evcil Kedi : <i>Felis silvestris catus</i>	Bıldırcın : <i>Coturnix coturnix</i>
Tavşan : <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Evcil Köpek : <i>Canis lupus familiaris</i>
Zebra Balığı : <i>Danio rerio</i>	Kurbağa : <i>Rana sp.</i>

Bu deneylerde kullanılacak hayvanlar; düzenli sağlık ve hijyen koşullarına uygun üretim-bakım yapan merkez 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, bilimsel jüriye aittir.

İnsan deneyleri içeren 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 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 ölçülmesi,
 - Saç teli ya da damak/yanak içi epitel döküntüsü örnekleriyle yapılan DNA analizi deneyleri.
- Yukarıda söz edilen deneylerin kabul edilebilmesi için denek olarak kullanılacak kişi/kişilerin deney hakkında önceden ve anlaşılır biçimde bilgilendirilmesi, denek olmayı gönüllü olarak kabul ettiğine dair yazılı onayı (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 laboratuvarında gerçekleştirecek olanlar, laboratuvar güvenlik kuralları hakkında bilgilenmelidir.

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

- Araştırmada kullanılması planlanan anketi geliştiren kişilerden gerekli kullanım izinlerinin ve 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 onay belgesi mutlaka alınmalıdır.
- Bilimsel çalışmada katılımcıların gizliliğine riayet edilmeli, veri ve bilgiler izin verildiği ölçüde kullanılmalı ve korunmalıdır.
- Çağrı duyurusunun 4.1.11., 4.2.7., 4.2.8. ve 4.2.9 maddelerinde ifade edilen hususlara dikkat edilmelidir.

Projenin elenmesine ve jüri tarafından reddedilmesine neden olan diğer önemli kurallar şunlardır:

- Bölge ve final sergilerine davet edildikleri halde mücbir sebep olmaksızın sergi açılışına katılmayan, sergi boyunca stant başında olmayan ve mülakat sırasında hazır bulunmayan öğrencilerin projeleri değerlendirmeye alınmadan elenecektir.
- Kişilik haklarını ihlal eden ve kamuoyunda bilinen insanlara hakaret içeren cümleler kullanılmamalıdır.
- Son başvuru tarihinden önce aynı projeyle başka bir yarışmaya katıldığı ya da başvurduğu belirlenen projeler, hangi aşamada olursa olsun yarışmadan elenecektir.
- Eksik veya yanlış bilgi ile yapılan başvurular ve başvuru sisteminde çevrimiçi başvuru yapıldıktan sonra onayı kaldırılmış projeler değerlendirmeye alınmaz.

! Yapılacak projeler TÜBİTAK ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU YÖNETMELİĞİNE uygun olarak hazırlanmalıdır.
https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/247_sayili_bk_islenmis_hali.pdf

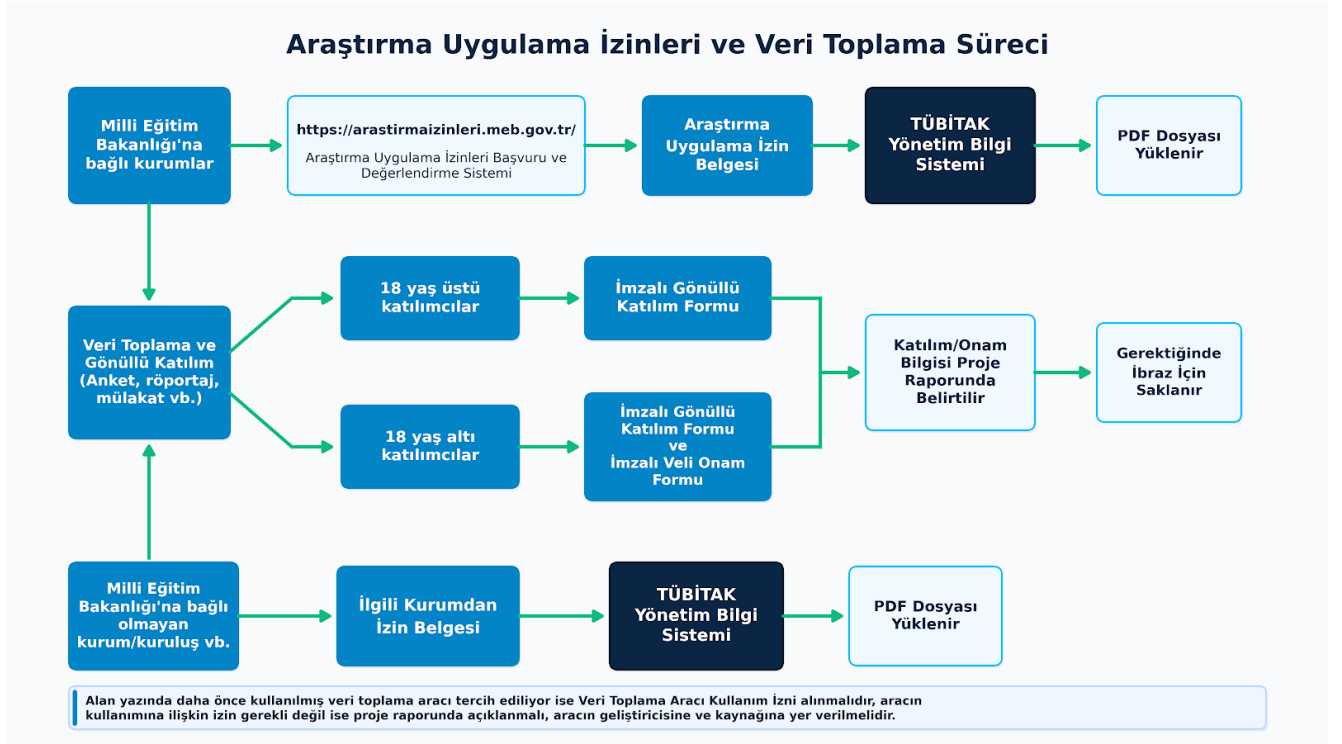
! Projelerin bilimsel araştırma etik kurallarına uygunluk kararı jüriye aittir ve jüri kararı kesindir. Jüri kararına yargı yolu dışında itiraz kabul edilmez.

! Hedef kitlesi, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı kurumların paydaşlarından (öğrenci, veli, öğretmen, yönetici, personel vb.) oluşan araştırma projeleri için T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Araştırma Uygulama İzinleri Yönergesi kapsamında <https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/> adresinde bulunan Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi'ne yapılan başvuru sonucunda alınan Araştırma Uygulama İzin Belgesi [TÜBİTAK Yönetim Bilgi Sistemi](#)'ne PDF formatında yüklenmelidir.

! Projede kullanılan veri toplama aracının (anket, mülakat, odak grup çalışması, röportaj vb.) uygulanacağı kişilerden çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair imzalı gönüllü katılım formu alınmalıdır. Hedef kitlesi 18 yaş altındaki öğrencilerden oluşan araştırma projelerinde imzalı veli onam formu alınmalıdır İzin/onamların alındığı bilgisine proje raporunda yer verilmelidir. İzin/onam belgeleri gerektiğinde/talep edildiğinde ibraz edilmek üzere saklanmalıdır.

! Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olmayan kurum/kuruluş vb. yerlerde yapılan araştırma projeleri için ilgili kurum/kuruluştan izin belgesi alınmalı, [TÜBİTAK Yönetim Bilgi Sistemine](#) PDF formatında yüklenmelidir.

! Projenin konusu ve içeriği itibarıyla etik iznin gerekli olup olmadığı konusu tamamen proje sahiplerinin sorumluluğundadır. Etik izinlerin alınmasının elzem olduğu proje çalışmalarında gerekli izin işlemlerinin yapılmadığının jüri tarafından tespit edilmesi durumunda proje yarışmadan elenir.



3. YARIŞMAYA HAZIRLIK SÜRECİ

3.1. Yol Haritası: Bilimsel Bir Araştırma Projesine Nasıl Başlanır?

Bilimsel araştırma proje yarışmalarına katılmak için birçok iyi neden vardır. Ancak böyle bir araştırmaya başlamadan önce, zaman ve enerji harcamanız gerektiğinin farkında olmalısınız. Burada verilen yol haritası, bir bilim projesinin üstesinden gelebilmek için gerekli bazı temel adımları anlamanıza yardımcı olacaktır.

Adım 1: Araştırma Konusuna Karar Verme

Araştırma konusunun belirlenmesi, projenizin tüm sürecini belirleyecek en önemli basamaktır. Konu, ilginç aynı zamanda özgün ve gerçekten araştırmak istediğiniz bir konu olmalıdır. Bu nedenle, araştırma alanının ve konusunun ne olması gerektiğine sizin karar vermeniz en uygunudur.

Araştırılacak olan konunun bütün unsurları ile birlikte ayrıntılı olarak tanımlanması gerektiğinden araştırma konusu hakkında araştırma yapmanız, okumanız ve düşünmeniz gerekir. Araştırma konunuz hakkında daha önce neler yapılmış? Sizin yapmayı düşündüğünüz deneyler yapılmış mı? Sonuçları ne olmuş? Ancak bunları öğrendiğinizde özgün bir deney planlayabilirsiniz. Daha önce yapılan araştırmalarla sizin planladığınız araştırmanın benzer ve farklı yanlarını bilmeniz, araştırmanızın özgünlüğünü de ortaya koymanızda size yardımcı olur.

Bu sürecin sonunda araştırma konusu ile ilgili düşüncelerinizin netleşmeye başladığını göreceksiniz.

Bir sonraki bölümde tartışılacağı gibi özellikle öğretmenleriniz ve çevrenizdeki birçok kişi araştırma konunuzu belirlemede harika bir fikir kaynağı olabilir.

Adım 2: Danışman Belirleme

Kişisel durumunuza bağlı olarak bu adım, Adım 1'in yerini alabilir. Danışmanınız araştırma konunuza karar vermenizde ve projenizin diğer tüm aşamalarında size mükemmel bir rehber olacaktır. Genel olarak, danışmanlar bilim projenizin entelektüel yönüne bakmanıza ve hatta laboratuvar alanı ve ekipman gibi kaynaklara ulaşmanızda yardımcı olabilir.

Adım 3: Fikirleri Bir Soruya ve Hipoteze Kadar Küçültme (Mühendislik Projesinde Alternatif Çözümler Oluşturma, En İyisini Seçme)

Araştırma konunuzu ve danışman seçiminizi tamamladıktan sonra, artık araştırma konunuzu test edilebilir bir soruya daraltmanız ve hipotezinizi oluşturmanız gerekir. Hipotezlerin en önemli özelliği test edilebilir olmasıdır. Araştırma konusunun sınırları, cevabı aranan soruyu içerecek şekilde doğru olarak tanımlanmalıdır. Araştırma konusu genel olmamalı, cevabı aranan soru ile sınırlı olmalıdır. Örneğin; "Biyoloji" gibi genel bir alanla başlayabilirsiniz. Ancak bu alanı tematik alanları kapsayacak şekilde daha özel bir soruya indirgemeniz gerekir. Eğer araştırma mühendislik içeriyorsa ulaşılmayı istenen hedefler kesin olarak belirlenmelidir.

Ulusal TÜBİTAK proje yarışmalarının hedeflerinden biri de yeni bilimsel katkılar yapmaktır. Katkınızın yeni olması için, belirlediğiniz çalışma alanında hangi soruların önemli olduğunu ve bu soruya cevap oluşturmak için hangi yöntemlerin kullanıldığını bilmek zorundasınız. Bunu alandaki uzmanlara (örneğin danışmanınıza) danışarak ve bilimsel kaynakları okuyarak yapabilirsiniz. Mümkün olan en iyi bilim projesine sahip olmak için, en iyisi her ikisini de yapmaktır. Bu amaçla öncelikle ilgi alanınızda yayınlanan bilimsel makaleleri genel olarak incelemelisiniz. Alanınızdaki daha önceki birçok yayının sonuçlarını özetleyen ve inceleyen derleme makaleleri okumak, başlamak için iyi bir yerdir.

İlgilendiğiniz alan hakkında daha iyi bir genel bakış açısı elde ettikten sonra, deneysel yöntemleri ve verileri veren makaleleri inceleyiniz. Bu aşamada, önemli yeni fikirleri içeren ve

daha sonraki çalışmalar üzerinde büyük etkiye sahip olan makaleleri okumak özellikle önemlidir. Alanınızdaki uzmanlardan ve danışmanlarınızdan bu makaleler ile ilgili yardım isteyiniz. Bilimsel bir makaleyi okurken, sıkça atıfta bulunulan bir makale görürseniz, muhtemelen bu makale sizin çalışmanız için önemli bir makale olabilir ve bu nedenle bu makaleyi siz de okumalısınız.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu, bu makaleleri okudukça yoğunlaşmak istedikleri soruyu ortaya çıkarmaktadır. Araştırmak istediğiniz soruya bir kez karar verdiğinizde, daha önce yayınlanmış çalışmaların ince noktalarına bakarak ve bu alandaki bir uzmanla (danışmanınız gibi) fikirlerinizi paylaşarak araştırma sorunuzu daraltabilirsiniz.

! Teknolojik Tasarım Projeleri

İyi bir mühendislik projesi bir bilim projesinden biraz farklıdır. Ancak, mühendislik projeleriyle ilgili olarak, mühendisliğin bazı alanları kapsamlı bir akademik literatüre sahip iken bazı alanları çok az dokümantasyona sahip olabilir. Mühendislik projelerinde bir prototip oluşturmak, test etmek ve yeniden tasarlamak için bol zaman ayrılmalıdır. Bu durum başarılı bir mühendislik projesi için kritik, zaman alıcı ve tekrarlanan bir döngüdür.

Adım 4: Araştırma Planını Gerçekçi Tutma

Araştırma konunuz, ilginç aynı zamanda özgün ve gerçekten araştırmak istediğiniz bir konu olabilir. Ancak araştırma sorunuz ve yapmanız gereken deneyleri düşünürken, ekipman, maliyet ve zaman gibi sınırlamaları göz önünde bulundurmayı ve bu sınırlamaları aşmanın yollarını araştırmayı ihmal etmeyiniz. Örneğin; sadece belirli bir üniversitede kullanılabilen bir ekipmana ihtiyacınız varsa, oradaki araştırmacılarla iletişim kurun, durumunuzu açıklayın ve ekipmanlarını kullanmanın veya bir şekilde onlarla işbirliği yapmanın bir yolu olup olmadığını belirleyin. Eğer bu ekipmanı kullanmanız veya iş birliği yapmanız mümkün değilse, o zaman fikriniz ne kadar parlak olursa olsun, başka bir çözüm düşünmelisiniz. Danışmanınız daha önce çözümlenmiş bir problem üzerinde çalışmadığınızdan ve önerdiğiniz deneylerin mantıklı ve uygulanabilir olduğundan emin olmanızda size yardımcı olacaktır.

Adım 5: Proje İş-Zaman Çizelgesi Hazırlama

Projenin iş-zaman çizelgesine sahip olması çok önemlidir. İlk haftadan itibaren araştırma projenizin süresi boyunca ulaşmanız gereken hedefleri ve zamanlarını belirten aşağıda verilene benzer bir iş-zaman çizelgenizin olması gerekir. Bazen işler ters gidebilir ve iş-zaman çizelgenizi değiştirmeniz gerekebilir. Ancak haftalık veya aylık hedefleri gösteren bir programa sahip olmak çok önemlidir. Ne tür hedefler belirlemeniz gerektiğini danışmanınıza sorun ve bunları haftalık olarak gerçekleştirmeye çalışın.

Adım 6: Deney veya Gözlem Yapma ve Verileri Toplama (Teknolojik Tasarım Projelerinde Prototip Oluşturma)

Proje planı kesinleştirildikten sonra gerekli ekipman ve malzemeler toplanır ve planın yöntem bölümünde yer alan tüm iş paketleri gerçekleştirilir. Bu adımda yapılan her şeyin kaydının çok iyi tutulması önemlidir.

Bilimsel araştırma projelerinde bu adımda toplanan veriler analiz edilir. Ayrıca elde edilen verilerin akla uygun olup olmadığı ve araştırma sorusuna cevap verip vermediği de değerlendirilir. Bu değerlendirme hipotezinizi doğrulamakla aynı değildir-Tahminleriniz yanlış olabilir! Elde ettiğiniz verileri değerlendirdiğinizde, deney planınızı değiştirmeniz gerektiği gerçeği ile de karşılaşabilirsiniz. Bilim projeniz geliştikçe 6. ve 7. adımları tekrarlamak zorunda kalabilirsiniz. Deney planınızda değişiklikler yaparsanız, proje planınızı da değiştirmeyi unutmayınız.

Teknolojik Tasarım projelerinde ise bu adımda prototip oluşturulur, test edilir ve gerekirse yeniden tasarlanır.

Adım 7: Bulguları Sunma

Tüm proje sürecini tamamladıktan sonra artık elde edilen tüm bulgular sunulmaya hazırdır. Başvuracağınız 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması, bulgularınızın bir rapor olarak yazılmasını, hem poster formatında hem de sözlü olarak sunulmasını gerektireceğinden bu basamak oldukça önemlidir.

Bulguların sunulmasında yarışmanın jüri üyelerinin, belirli bir alandaki verilerin nasıl verilmesi gerektiği konusunda bir beklentiye sahip olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle çalışılan bilim alanındaki dergilerde yer alan grafikler, şekiller ve veri tabloları örnek alınabilir. Danışmanınız da bu konuda size rehber olacaktır.

Adım 8: Yarışmaya Katılım

Araştırmanızı planlamak ve yürütmek için önemli bir zaman ve emek harcadınız. Nihayet sıra yarışmaya katılmaya geldi. Bu adımın keyfini çıkartın. Proje yarışmalarında başarılı olmak elbette önemlidir. Ancak kazanmanın her şey olmadığını unutmayın! Önemli olan bir bilim insanı ya da bir mühendis gibi çalışmış olmanız ve bu süreçte kazandığınız becerilerdir. Bu beceriler size hayat boyu karşılaşacağınız her türlü problemin çözümünde yardımcı olacaktır.

3.2. Bilimsel Yöntem ile Teknolojik Tasarım Süreci Adımlarının Karşılaştırılması

Neden İki Süreç Var?

Bilim insanları ve mühendisler insanlığa farklı şekillerde katkıda bulunurlar. Bilim insanları, dünya hakkında test edilebilir açıklamalar ve tahminler yapmak için bilimsel yöntemi kullanır. Bir bilim insanı, bir soru sorar ve bu soruyu cevaplamak için bir deney geliştirir. Mühendisler ise problemlere çözüm üretmek için mühendislik tasarım sürecini kullanır. Bir mühendis, belirli bir ihtiyacı tanımlar ve sonra ihtiyacı karşılayan bir çözüm oluşturur. Mühendislik tasarımı çoğu zaman belirli kriterleri karşılayan ve / veya belirli bir görevi yerine getiren bir ürünü (bir makine veya bilgisayar kodu gibi) tasarlamayı içerir. Bilim insanlarının ve mühendislerin amaçları farklı olduğu için, çoğunlukla farklı süreçleri takip eder. Bu süreç, Bilimsel Yöntem Adımlarından farklıdır. Bilimsel Yöntem ve Mühendislik tasarım süreci adımları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Bilimsel Yöntem ile Mühendislik Tasarım Süreci Adımlarının Karşılaştırılması

Bilimsel Yöntem Adımları	Mühendislik Tasarım Süreci Adımları
Problemi Tanımlayın ve araştırma sorusunu belirleyin.	Problemi tanımlayın.
Araştırma konusu ile ilgili araştırma yapın.	Problem ile ilgili araştırma yapın.
Hipotezinizi formüle edin, değişkenleri tanımlayın.	Gereksinimleri belirleyin.
Deneyi tasarlayın, prosedür oluşturun.	Beyin fırtınası yaparak alternatif çözümler oluşturun, en iyisini seçin ve geliştirin.
Deneyler yaparak hipotezinizi test edin	Bir prototip oluşturun.
Sonuçlarınızı analiz edin	Prototipinizi test edin ve gerekirse yeniden tasarlayın.
Sonuçları paylaşın.	Sonuçları paylaşın.

Ancak unutulmamalıdır ki bu adımlar, bir projede birbiri ardına her zaman takip edilmesi gereken adımlar değildir ve büyük olasılıkla önceki adımlara birden çok kez geri dönmeniz gereken durumlarla karşılaşabilirsiniz. Bir projeyi geliştirmek için bu adımları tekrar gözden geçirmek gereklidir. Burada verilen adımlar sadece size bir fikir oluşturmaya ve her iki süreci karşılaştırma yapmanızı kolaylaştırmak amacıyla verilmiştir.

Projem için Hangi Süreci Takip Etmeliyim?

Gerçek hayatta, bilim ve mühendislik arasındaki ayrım her zaman açık değildir. Bilim insanları çoğu zaman mühendislik çalışması yapar ve mühendisler ise genellikle bilimsel yöntem basamakları dâhil olmak üzere bilimsel ilkeleri uygular. Projeniz, bazen bilim ve mühendislik arasındaki gri alana düşebilir ve bu sorun değildir. Birçok proje, mühendislikle ilgili olsa bile, bilimsel yöntemi kullanabilir ve kullanılmalıdır. Bununla birlikte, projenizin amacı yeni bir ürün, bilgisayar programı, deneyim veya ortam icat etmekse, mühendislik tasarım süreci adımlarını takip etmek mantıklıdır. Eğer projenizde deney ve gözlemler yapmak istiyorsanız, bilimsel yöntem adımlarını takip etmelisiniz.

3.3. Proje Raporu Nasıl Yazılır?

PROJE ADI

Proje adı, en fazla 15 kelimeden oluşmalıdır.

PROJE ÖZETİ

Her projenin proje hakkında genel bir fikir oluşturacak **kısa ve anlaşılır** bir özeti yazılmalıdır. Unutulmamalıdır ki projeyi değerlendirecek jüri ve projeyi okuyanlar, en kısa zamanda en iyi şekilde projenizi anlamak isteyecektir. Özeti tamamı, **150-250 kelime** arasında olmalıdır. Proje özetinde çalışmanın ayrıntılarından, yorumlardan ve kaynaklardan bahsedilmez. Özette; kullanılan yöntem, yapılan gözlem ve elde edilen temel bulgular ve sonuçlardan birkaç cümle ile bahsedilir. Ayrıca proje özeti altına, proje konusunu genel olarak yansıtan **en fazla beş kelimeden oluşan anahtar kelimeler** verilir. **İdeal olan başlarken taslak bir özet oluşturup, çalışma bittiğinde proje raporunun içeriğine uygun bir şekilde özeti güncellemektir.**

ENDEMİK GEVEN (*Astragalus polemoniicus* Bunge) BİTKİSİNİN YAPRAK SAPI VE YAPRAK EKSPLOANTLARINDAN YÜKSEK ORANDA ADVENTİF SÜRGÜN REJENERASYONU

Bu araştırmada endemik *Astragalus polemoniicus* Bunge'un yaprak sapı ve yaprak eksplantları kullanılarak yüksek oranda adventif sürgün rejenerasyonu elde edilmiştir. Murashige and Skoog (MS) temel besin ortamına 6-benzilaminopurin (BAP), α -naftalenasetik asit (NAA) ve thidiazuron (TDZ) gibi bitki büyüme düzenleyicilerinin farklı konsantrasyonları ilave edilmiştir. En yüksek adventif sürgün rejenerasyon oranı (%100) ve eksplant başına sürgün sayısı (14.3 adet) yaprak sapı eksplantından 4 mg/l BAP ve 0.1 mg/l NAA içeren besin ortamından elde edilmiştir. In vitro da gelişen sürgünler büyüme düzenleyicisi içermeyen veya NAA (0.5, 1 ve 2 mg/l) içeren ortamlarda köklenmeye alınmıştır. En iyi köklenme 2 mg/l NAA içeren veya büyüme düzenleyicisi içermeyen ortamdan elde edilmiştir. Köklenen fideler torf bulunan ve üzeri plastik torba ile kapatılan saksılarda dış koşullara alıştırılmıştır. Köklenen fidelerin kök uçlarında yapılan kromozom sayımlarında $2n=16$ normal kromozom sayısı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Astragalus polemoniicus* Bunge, organogenesis, yaprak sapı, yaprak

Şekil 4. Örnek Proje Özeti

PROJE AMACI

Bu bölümde doğrudan projenin **amacına, somut hedeflerine ve içeriğine** odaklanılmalıdır. Önerilen proje konusunun çözülmesi gereken ya da önceden çalışılmış aydınlatılması gereken bir problem olup olmadığı, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi sorunlara çözüm getireceği açıklanmalıdır. Hazırlanan projenin ilgili akademik jüriye sunulacağı dikkate alınarak değerlendirmeye hiçbir katkı sağlamayacak genel konu ve tarihçe anlatımlarından kaçınılmalıdır.

GİRİŞ

Giriş, araştırma konusu hakkında yapılmış araştırmaların sonuçlarının ve bu alanda cevapsız olan soruların bilimsel makalelere dayandırılarak anlatıldığı (kaynak taraması) bölümdür. Bu bölümde çalışmanızın diğer benzer çalışmalardan ayrılan yönlerini belirtiniz. Bu çalışmayı, literatürdeki hangi boşluğu doldurmak için yaptığınızı ve literatürde yer alan benzer çalışmalardan neyi, nasıl farklı yapacağınızı açıklayınız. Benzer çalışmalardan nasıl yararlandığınızı ve sizin çalışmanızın neleri hedeflediğini açıklayınız. Bu kısımda mutlaka bu şablonun sonunda belirtilen kurallara göre kaynakça gösterimi yapınız. Alıntılarda intihal yapmayınız.

Bu bölümün sonunda, ayrıca, araştırma sorusunun (problemini) ne olduğu, nasıl ele alınacağı ve hipotezin ne olduğu kısaca belirtilir.

YÖNTEM

Araştırma yönteminin, veri toplama araçlarının, deney ve gözlem düzeneklerinin ve verilerin analiz yönteminin verildiği bölümdür. Bu bölümde aşağıdaki kısımlara ve alt başlıklara yer verilir:

- Çalışmanın metodu veya araştırma deseni,
- Çalışma grubunuz, evreniniz, örnekleminiz (çalışmanızda kişilerden veri topladıysanız), çalışma sahanız, yeriniz ve bunların özellikleri,
- Veri toplama araçlarınızın neler olduğu, onları siz geliştirdiyseniz bunu nasıl yaptığınız ve veri toplama süreciniz,
- Gözlemlerinizi, saha çalışmalarınızı ve bunları nasıl gerçekleştirdiğiniz, verileri nasıl analiz ettiğiniz ve bunun için hangi araç ya da yazılımları kullandığınız,
- Deney düzenekleri, malzemeleri ve deneysel süreçleri (deneysel bir çalışma ise).
- Deneysel çalışmalarda deney düzeneği, verilerin nasıl toplandığı açıkça anlatılmalıdır. Deney düzeneğindeki önemli ölçüm cihazlarının (ne olduğu, ölçüm aralığı, duyarlılığı vb.), kimyasal ve biyolojik malzemenin temel özellikleri belirtilmelidir. Örneğin; bir voltmetre kullanılıyorsa bunun ölçüm aralığı 5-30 Volt olan bir voltmetre olarak belirtilmesi ya da optik özellikleri incelenen bir cam levhanın 25 mm x 10 mm x 1 mm boyutlarında, görünür bölgedeki ışığı geçiren bir cam plaka gibi detaylı açıklanması gibi. Araştırmanın nerede, kimler tarafından yapıldığı, ne kadar sürdüğü ve kaç kez hangi koşullar altında tekrarlandığı gibi bilgilerin açık, öz ve anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir.
- Deneylerin nerede, kimler tarafından yapıldığı, ne kadar sürdüğü ve kaç kez hangi koşullar altında tekrarlandığı gibi bilgilerin açık, öz ve anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir. Bu kısımda çalışılan laboratuvarın özellikleri de belirtilmelidir.
- Kullanılan analiz ve hesaplamalar bu bölümde verilmelidir.

İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ

Projenin iş-zaman çizelgesine sahip olması çok önemlidir. İlk haftadan itibaren araştırma projenizin süresi boyunca ulaşmanız gereken hedefleri ve zamanlarını belirten aşağıda verilene benzer bir iş-zaman çizelgenizin olması gerekir. Bazen işler ters gidebilir ve iş-zaman çizelgenizi değiştirmeniz gerekebilir. Ancak haftalık veya aylık hedefleri gösteren bir programa sahip olmak çok önemlidir. Ne tür hedefler belirlemeniz gerektiğini danışmanınıza sorun ve bunları haftalık olarak gerçekleştirmeye çalışın.

Tablo 5. İş Zaman Çizelgesi

	AYLAR									
İŞİN TANIMI	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
Literatür Taraması	X	X	X	X	X	X	X	X		
Arazi Çalışması		X	X	X						
Verilerin Toplanması ve Analizi		X	X	X	X	X	X	X		
Proje Raporu Yazımı									X	X

BULGULAR

Bu bölümde aşağıdaki bilgilere yer verilmelidir:

- Çalışmada toplanan veriler ve verilere ait analiz sonuçları verilir.
- Sonuçlar verilirken bulguların amaçlara uygunluğuna dikkat edilmelidir.
- Araştırma bulguları tablo, şekil, resim, çizelge gibi araçlarla yorum yapılmadan sunulur. Tablo, şekil, resim, çizelge gibi görsellere mutlaka numara ve açıklama verilmelidir. Ayrıca görsellere metin içerisinde mutlaka atıfta bulunulmalıdır. Metin içerisinde görsellere yapılan atıflarda “aşağıdaki, yandaki, yukarıdaki vb.” ifadelerden **kaçınılmalıdır**. Bunun yerine “Tablo 2’de görüldüğü gibi...” ifadeler kullanılmalıdır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Proje raporunun en önemli kısımlarından birisi bu bölümdür. Bu bölümde, proje çalışması ile elde edilen bulgular araştırma sorusuna veya problemine uygun olarak yorumlanır. Sonuçlar, sayısal değerler ve/veya sözlü olarak ifade edilir. Sonuçları tartışırken

kaynak araştırmasında yer alan benzeri çalışmalarla karşılaştırmalar yapılır. Sonularınıızı olumsuz yönde etkileyen etkenler varsa bu bölümde açıklanır.

ÖNERİLER

Bu bölümde benzer çalışmalar yapacak olanlara yol göstermesi bakımından öneriler varsa belirtilir.

KAYNAKLAR

Bu bölümde, proje sürecinde yararlanılan ve proje raporu içerisinde atıf yapılan tüm kaynaklar listelenir. Kaynaklar, APA yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre listelenir. Bu rehberde yer almayan durumlar ile karşılaşılması halinde APA'nın web sayfasına (<http://www.apastyle.org>) başvurulması önerilir.

Kaynak yazımı ile ilgili kurallar sonraki alt bölümde verilmiştir.

EKLER

Metin içerisinde yer almaları halinde konuyu dağıtacağı düşünülen veya çok uzun metinlerden oluşan, çeşitli araştırma bulgularına dayalı çok uzun tablolar, formüller, ayrıntılı deney verileri, bilgisayar programları, anketler vb. **EKLER** bölümünde verilebilir. Araştırmayı yapmak için alınan yasal izinler, yazışmalar, gerekirse e-posta örnekleri de burada verilmelidir. Eklerin her biri için uygun bir başlık seçilerek metin içerisinde geçiş sıralarına göre "Ek 1., Ek 2..." şeklinde, ayrı bir sayfadan başlayacak şekilde yer almalıdır.

Eklerin proje raporunun sayfa sınırı olan 20 sayfaya sığmaması durumunda başvuru sisteminde EK BELGELER kısmına yüklenmesi gerekmektedir. Bu durumda proje raporu EKLER bölümünde başvuru sisteminde EK BELGELER kısmına yüklendiği belirtilmeli ve eklenen belgeler liste halinde yazılmalıdır.

3.4. Bilimsel Kaynak Yazım Kuralları

Projeyi hazırlarken, bilimsel kaynak yazım kurallarının dikkate alınması gerekir. Güncel bilimsel kaynak kullanım kılavuzuna [buradan](#) ulaşabilirsiniz.

3.5.Etkili Bir Proje Sunumu Nasıl Hazırlanır?

Etkili Bir Poster Sunumu Nasıl Hazırlanır?

- Projenizi inceleyenlerin dikkatini çekmek için; posterinizin içinde yer alan resimlerin, grafiklerin, tabloların ve yazıların kolay anlaşılır, kolay okunur ve aynı zamanda dikkat çekici olması gerekir. Bunun için;
- Posterinizde başlıkları hep aynı renkte, aynı yazı tipinde ve aynı büyüklükte (yazı tipi boyutunda) kullanınız.
- Posterinizdeki yazıların uzaktan okunacak boyutta olmasına özen gösteriniz.
- Posterinizde yer alan metin içindeki ifadelerin tekrarlarından kaçınınız. Bir ifadeyi hem grafik hem tablo ile göstermeyiniz, sonucu en iyi ifade edeni seçiniz.
- Posterinizi uzun anlatımlar yerine fotoğraf, şekil ve grafik gibi kolay ve çabuk anlaşılır görseller kullanarak destekleyiniz.
- Posterinizde yer alan her grafiğin, tablonun, şeklin veya fotoğrafın bir başlığı olmalıdır. Kullandığınız görselde anlatmak istediğiniz şeyi tam olarak ifade ediniz.
- Posterinizi araştırmanın başlığı altında özet, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler ve kaynaklar başlıklarını içerecek şekilde hazırlayınız.

Etkili Bir Sunum Nasıl Hazırlanır?

- Bir sunuda renkler dikkat çeker ve görsel etki yaratır ancak, bir slaytta çok fazla renk kullanılmasının okuyucunun dikkatini dağıtacağını da hatırlayınız.
- Dikkat çekmek istediğiniz öğeleri kırmızı ile gösterebilirsiniz.
- Anlatmak istediğiniz şeye katkısı olmayan görseller dikkat dağıtacağından kullanmayınız.
- Okunabilirlik açısından; beyaz üzerine siyah, yeşil, kırmızı, mavi; mavi üstüne beyaz kullanabilirsiniz.
- Karşılaştırma yapıyorsanız görselleri yan yana koyunuz.
- İki den fazla farklı yazı tipini birlikte kullanmayınız.
- Kalın ve düzgün yazı tipini tercih ediniz (Verdana, Times New Roman, Calibri gibi).
- Bir slaytta en fazla 8 satır yazı kullanınız.
- Satırlar arasında yeterince boşluk bırakmaya özen gösteriniz.
- Abartılı animasyonlardan kaçınınız.
- Başlıkları slaytın soluna ya da ortasına hizalayınız.
- Başlıkla metin arasında en az bir satır bırakınız.
- Bir slaytta en iyi hatırlanan kısım sol üst köşedir. Sizin için önemli olanı bu kısma yerleştiriniz.

Etkili Bir Sunum Nasıl Yapılır?

- Sizi dinleyenlerle göz teması kurunuz.
- Sunumunuz sırasında zorlandığınızda slaytınızdan yardım alabilirsiniz ancak, sunumun tamamını okumayınız.
- İstekli görününüz.
- Anlaşılır bir şekilde konuşunuz. Konuşma hızınıza ve sesinizin yüksekliğine dikkat ediniz.
- Sunumu iki veya üç kişi yapacaksanız önceden planlayınız, sunum yeteneği daha iyi olan proje arkadaşınızı ön plana çıkaracak şekilde düzenleyiniz.
- Bir soru karşısında tekrar konuyu anlatmayınız, yalnızca size sorulan soruların cevabını veriniz.

3.6.Projelerde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

3.6.1. Biyoloji Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

Biyolojide birçok farklı konu ve alan üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Bunlardan başlıcaları: Genetik, Ekoloji, Evrimsel Biyoloji, Hücresel Biyoloji, Nörobiyoloji, Biyoteknoloji, İmmünoloji, Moleküler Biyoloji, Bitki Biyolojisi, Hayvan Davranışları, İnsan Davranışları ve Mikrobiyolojidir. Biyoloji alanında yapılacak araştırmalarda laboratuvar kullanılacaksa, laboratuvar güvenlik kurallarının (internetten temin edilebilir) gözden geçirilmesi gerekmektedir. Böylece çalışma sırasında araştırmacıyı ve çevreyi riske atacak durumlara hazırlıklı olarak, güvenli bir şekilde araştırmanın tamamlanması sağlanabilir.

Biyoloji projelerinde canlılarla çalışıldığından öncelikle onlarla ilgili kısıtların ve risklerin bilinmesi gerekir. Örneğin, omurgalı hayvanların kullanıldığı deneylerde, yalnızca Tarım ve Orman Bakanlığı ruhsatına sahip üretici kuruluşlar tarafından temin edilen deney hayvanları ile deney hayvanı kullanım sertifikası olan araştırmacılar çalışabilirler. Bu kapsamda hayvan deneyleri yapacak genç araştırmacılar da tıpkı bilim insanları gibi illerinde bulunan üniversitelerin Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'na (HADYEK) başvurularını yapmalıdır.

Çalışmada bitkiler ile çalışılacak ve doğadan bitki toplanacak ise; toplanacak bitkinin bilhassa ülkemize endemik olan türler olması durumunda bu türün yayılışı, koruma statüsü, yeryüzü popülasyon durumu ve çalışma için gerekli materyal miktarı göz önünde bulundurulmalıdır. Uluslararası IUCN (The International Union for Conservation of Nature) kriterlerine göre CR (Critically Endangered: Kritik Olarak Tehlikede) veya EN (Endangered: Tehlikede) risk grubundaki türlerle çalışılacağı zaman daha dikkatli olunmalıdır. Böyle bir çalışma yapmak için örnek verilecek olursa *“Bu çalışma, ülkemize özgü endemik bitki türlerinin yayılışını ve popülasyon durumunu inceleyerek, endemik bitki türlerinin koruma*

ihtiyacını belirlemeye yardımcı olacaktır. Ayrıca bu bitkilerin yayılışı ile çevresel faktörler arasındaki ilişkiyi anlamak için bir temel sağlayacaktır." şeklinde bir hipotez kurulabilir. Daha sonra konu seçimi gerçekleştirilmelidir. Burada, araştırma yapmak istediğiniz endemik bitki türlerinin seçilmesi ve belirli bir bölgeye veya türe odaklanması yerinde olacaktır. Seçtiğiniz bitki türleri ile ilgili olarak literatür incelemesi yapılması gerekir. Seçtiğiniz bitki türleri hakkında özellikle bilimsel literatürlerin araştırılması önemli bir husustur. Bu türlerin yayılışı, koruma statüsü ve popülasyon durumu hakkında mevcut bilgileri toplanması ve şu ana kadar neler yapılmış eksik olan hususların belirlenmesi üzerine araştırma yapılır. Literatür araştırması yapılan bölge veya bitki türlerinin yayılış gösterdiği yerlerde saha çalışmaları yapılmalıdır. Bitki örneklerini toplamak için gerekli izinler alınmalıdır. Araştırma için her bitki türü için belirli sayıda bitki örneği toplanabilir. Çalışılacak bitkinin bilimsel tür teşhisinin mutlaka konunun uzmanı tarafından yapılması gerekmektedir. Yaygın olarak "papatya" olarak görülen bir tür, uzmanı tarafından teşhis edildiğinde bambaşka bir cinse ait bitki türü olabilir. Bunun için üniversitelerden yardım alınabilir. Her örnek için coğrafi konum, habitat özellikleri, bitki özellikleri ve popülasyon büyüklüğü gibi verilerin toplanması ve bitki türlerinin dağılımını ve popülasyon durumunu haritalar ve grafiklerle göstererek veri analizi yapılması gerekmektedir. "Hangi türlerin nesli tehlikede? Hangi bölgelerde daha fazla koruma önlemi gerekiyor?" gibi sorularla araştırma sonuçlarını değerlendirilmelidir. Projenin sonuçları bir rapor halinde hazırlanmalıdır. Raporda hipotezin desteklenip desteklenmediği ve elde edilen bulguların hangi çevresel veya koruma önlemlerine katkı sağlayabileceği açıklanmalıdır.

Çevre Kanunu ve Biyoçeşitlilik Sözleşmesi gereği, tüm Türkiye kapsamında, doğadan her türlü biyolojik materyalin (bitki, hayvan, mikroorganizma vb.) veya biyolojik materyal içeren numunelerin toplanması için gereken izin belgesi, Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nden edinilmelidir.

Mikrobiyoloji deneyleri yapacak olan genç araştırmacıların patojen mikroorganizmalar ile çalışabilmesi için yeterli donanımına sahip laboratuvarların üst amirlerinden (fakültelerde dekanlık ya da ilgili bölüm başkanlıkları, hastane ve araştırma laboratuvarları vb. kurumlarda kurum müdürleri) izin alınmalı ve çalışmalar laboratuvar sorumluları gözetiminde gerçekleştirilmelidir. Ancak patojen olmayan mikroorganizmaların da belirli koşullarda patojen olabilecekleri unutulmamalıdır. Besi yerindeki mikroorganizmaların kapakları kapalı tutulmalı ve işi biten kültürler steril edilerek ilgili kurumun atık bertaraf prosedürüne göre atılmalıdır.

Laboratuvarda kullanılacak kimyasalların Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarına (MSDS) bakarak bu kimyasal maddelerin güvenli kullanımı, depolanması, taşınması ve tehlikeleri hakkında bilgi sahibi olunmalıdır. Moleküler biyoloji ve genetik çalışmalarında DNA ve RNA içeren jel atıkları, laboratuvar sorumlusuna teslim edilmelidir.

Deneylerde kullanılan deneklerin sayısının mutlaka literatürden okunarak ya da üniversitelerin istatistik bölümünden destek alınarak tespit edilmesi gerekmektedir. Az sayıda örnekle yapılan çalışmalardan elde edilen bulguların yorumlanması, hem araştırmacı için sıkıntılı olur hem de üretilen bilginin güvenilirlik ve geçerliği konusunda şüpheler oluşturur.

3.6.2. Coğrafya Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

Coğrafya bilimi doğayı, doğa-insanın etkileşimini ve yeryüzündeki insan faaliyetlerini inceler. Coğrafya çalışmalarında doğal olaylar ve insan faaliyetleri ayrı ayrı veya bir arada incelebilir, ancak biri diğerinden daha baskın değildir. Coğrafya dünyayı tanımamızı, değişen çevresel ve insan kaynaklı faaliyetlerle onu yeniden keşfetmemizi sağlar. İnsanların dünyaya nasıl dağıldığını ve yaşam koşullarını inceler. Bunu yaparken doğal çevre sistemlerinin, kültürel ve ekonomik faaliyetlerin dünyadaki etkileri ayrı ayrı veya birbirleri ile ilişkili olarak ortaya çıkarılır.

Coğrafyacılar doğal-fiziki sistemler üzerine araştırmalar yaparken jeomorfoloji (yer şekillerini inceler), klimatoloji (iklim bilimi), biyocoğrafya, hidrografi (suların incelenmesi), toprak vb. araştırmalar yaparlar. İnsan (beşerî) faaliyetlerini incelediklerinde ise nüfus, yerleşme, ekonomik faaliyetler, kültürler, dinler, diller, yaşam şekilleri, örf, adet, gelenek gibi konuları araştırırlar. Bu bahsedilenler dışında jeopolitik, haritacılık, afetler vb. konular incelenebilir. Görüleceği üzere çok geniş bir araştırma alanı bulunan coğrafya, diğer bilimlerin ürettiği bilgilerden faydalanır ve onların faydalanabileceği bilgileri üretir. Bu nedenle coğrafyanın doğa bilimleri (jeoloji, biyoloji vb.) ve sosyal bilimler (tarih, sosyoloji, vb.) ile iç içe geçmiş bir yapısı olduğu unutulmamalıdır. Bu iç içe geçmişlik coğrafyanın kendine özgü ve onu diğer bilimlerden ayıran en önemli özelliklerindendir.

Coğrafya araştırmaları yaparken doğal ortam, insan faaliyetleri, haritacılık, coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama, afetler gibi konulardan biri seçilerek başlanabilir. Bunu yaparken mevcut bilgi birikimi, donanım, ilgi alanları ve hangi problemin çözülmek istendiği önemlidir. O nedenle araştırma için bu doğrultuda bir amaç cümlesi seçilmelidir. Bu aşamadan sonra amacın gerçekleştirilmesi adına gerekli bilgilerin ne olduğunu öğrenmek için konu ile ilgili çalışmalar okunmalıdır. Bu geçmişte benzer konuların nasıl çözüldüğü ve bu konuda ne gibi

bilgi eksikliklerinin olduğunun görülmesi açısından yararlı olacağı gibi çözülmeye çalışılan probleme dair kuramsal yaklaşımların görülmesini ve hangi kuramlara dayanarak soruna yaklaşılması gerektiği hakkında bilgi sağlar.

Coğrafyanın fiziki ve beşerî yönünün olması araştırma yönteminin belirlenmesinde ona geniş bir seçenek sunmaktadır. Ancak her iki alt dalın konularının kendine özgü yöntemlerle ele alındığı unutulmamalıdır. Bu sebeple çalışma konunuza karar verdikten sonra nasıl bir metot ile yol alınacağı tasarlanmalıdır. Bu metoda bağlı kalırken bilimsel ve etik ilkelere uyulması gerektiği unutulmamalıdır. Yönteme bağlı olarak başlangıç aşamasında farklı kurum ve kuruluşlardan izinler alınmasını gerektirebilir. Örneğin fiziki coğrafya araştırmalarında sahada zarar görebilecek canlı türleri, hassas doğal oluşumlar olabilir. Beşerî coğrafya araştırmalarında ise insanlardan bilgi alma yoluyla (anket, mülakat vs.) veri toplanması gerekebilir. Her bilim alanında da kurumlardan veri sağlama ihtiyacı duyulabilir. Bu gibi durumlara karşı ilgili kurumlar bilgilendirilmeli ve uygulama izinleri alınmalıdır. Araştırma konusu bireylerden veri toplanmasını gerektiriyor ise çalışmaya katılımın gönüllü olduğuna dair bir onam formu imzalatılmalı, 18 yaşından küçük katılımcılar için ise aile onayı alınarak, onam formu velilerine imzalatılmalı, bu formlar ve izinler araştırma süresince ve sonrasında saklanmalıdır. Katılımcılara ait bilgilerin korunmasına dikkat edilmeli, kişilik haklarına saygılı ve etiğe uygun şekilde veri toplanmalıdır. Konuyla ilgili Çağrı Duyurusu'nun 4.1.10. maddesi dikkate alınmalıdır. İzin sürecinin zaman alabileceğini unutmamalı ve danışmanınız ile birlikte çalışmanın hemen başında izinlerin alınması hususuna dikkat edilmelidir. Etik ilkelere veri toplama sürecinin yanı sıra rapor yazma aşamasında da özen gösterilmelidir. Araştırmanın yazımında yararlanılan tüm fikir, eser, bilgi vb. referans gösterilerek alınmalı ve kaynakçada bu eserlere yer verilmelidir. Verilerin analizinde, görselleştirilmesinde, yorumlanmasında vb. kullanılan paket programlarının adlarının sürümleri (ArcGIS 10.8 gibi) ile verilmesi, çalışmanın değerlendirilmesi aşamasında önem arz etmektedir.

Araştırmanıza başlamadan önce amaca bağlı olarak sorunu çözmeye yarayacak problemler üretmek ve problemi çözmenize yardımcı olması için bu problemi küçük parçalara (alt problemlere) ayırmak işi kolaylaştıracaktır. Örneğin doğal afetler üzerine bir araştırma yapmak istenebilir. Bu durumda konu olan afet türü ve mekâna bağlı hipotezler geliştirmeye çalışılmalıdır. Çalışmanın nitel ya da nicel araştırma olup olmamasına bağlı olarak hipotez yerine sorular veya ifadeler geliştirilebilir. Heyelanları konu edinen bir araştırma yapıldığı varsayıldığında; alan yazınından heyelan riskini arttıran durumları öğrenilmeli, çalışma sahasında heyelanlara sebep olan eğim, yağış, zemin özellikleri, sismik hareketler vb. özelliklerin ne durumda olduğunu tespit edilmeli ve bu şartların heyelan riski oluşturup

oluşturmadığı gösterilmelidir. Örneğin “Yöredeki heyelanlar zemin yapısı ile ilgilidir.” veya “Sahadaki gevşek zeminli arazilerde heyelan riski fazladır.” şeklinde önermeler ile diğer şartlar aynı iken farklı zemin yapılarında heyelan sıklıklarını karşılaştırarak tez ispatlanmaya çalışılmalıdır.

Coğrafi bir içeriği konu edinen tasarımlar da bir problemi çözdüğü takdirde önemlidir. Tasarım projelerinde tasarımın faydalı olup olmadığı bilimsel yöntemler ile gösterilmelidir. Bazen beklenen ve hipotezlerinize uymayan sonuçlar ile karşılaşılabilir. İnceleme konuları amacına uygun bilimsel yöntemler ile ele alındıysa elde edilen sonucun kıymetli olduğu unutulmamalıdır. Böyle durumlarda alan yazınına veya farklı görüşlere başvurularak konu yeniden incelenebilir; duruma göre yeni hipotezler oluşturulabilir. Farklı durumlar önerilerle geliştirilebilir.

Çalışmanın sonunda araştırma veya tasarımın hangi durumlarda geçerli ve yararlı olduğunu, problemlerin çözümüne dair önerileri sunmak faydalı olacaktır. Bilimsel araştırmaların sorun çözme amacı olduğundan öneriler çalışmaya değer katacaktır.

3.6.3. Değerler Eğitimi Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

İnsanın değerleri kendi benliği ile ilişkili olarak algıladığı manalardan oluşan bir sistemdir. Bu doğrultuda değerli görülen şey maddi ya da manevi bir niteliğe sahip olabilir. Ancak onu asıl önemli kılan özellik, ona belirli bir değer atfedilmiş olmasıdır. Değerler; birey davranışlarını yönlendiren güç olmaları yönüyle psikolojiyi, toplumsal bir olgu olmaları yönüyle sosyolojiyi ve kültürden kültüre değişebilen bir yapı arz etmeleri ile de antropolojiyi yakından ilgilendirmektedir. Değerlerin bu çok yönlü yapısı ise “değer” kavramının tanımlanmasında farklı bakış açılarının oluşmasına zemin oluşturmuş ve farklı birçok değer tanımı yapılmıştır. Bu tanımlar yapılırken inanç, eğilim, norm, kanaat, normatif standartlar ve tutumlar gibi kavramlara da sık sık atıfta bulunulmuştur. Dilbilimsel olarak değer, bir şeyin önemini belirlemeye yarayan ölçü, bir şeyin değdiği karşılık olarak tanımlanmıştır. Dolayısıyla değer kavramının somut karşılığı bulunmaktadır. Bu doğrultuda ele alınan değerler ideal olarak görülen ya da hedeflenen davranış veya yaşam biçimlerine karşılık gelebilecek üst düzey kavramlar ve doğru eylemler konusunda bireylere yardımcı olan temel ilkeleri oluşturmaktadır.

Değerler eğitimi kapsamında ise kök değerler olarak adlandırılan adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik ve yardımseverlik olmak üzere on adet kök değer öğretimi ve bu değerlerin benimsetilmesi hedeflenmektedir. Değerler eğitiminin temel hedefi ise bu kök değerlerin öğretilmesi ile sınırlı olmayıp bu değerlerin

bireylerin tutum ve davranışlarına yansıyacak biçimde kazandırılmasını sağlamaktır. Diğer taraftan günümüzde yaşanan toplumsal değişimin ve küreselleşmenin etkisiyle var olan değerlerin yanı sıra yeni değerler de ortaya çıkmaya başlamıştır. Akılcılık, sorgulayıcılık, girişimcilik ve rekabet gibi kavramlar bu yeni değerlere yön veren kavramlardır. Bilimsel gelişimin ve ekonomik rekabetin çok hızlı bir şekilde arttığı günümüz dünyasında toplumun bu değerlerden önemli ölçüde beslendiği görülmektedir.

Değerler eğitimi projelerinde ise bireysel ve toplumsal hayatta değerlerin oynadığı rolü fark etmek, değer dönüşümlerinin doğrultularını belirlemek, değerlerin kuşak ve nesiller arasındaki ilişkisini, bir nesilden diğerine aktarılış biçimlerini, her nesilde yeniden yorumlanışını, değerleri daha bilinçli bir şekilde özümsemenin ve hayata aktarmanın yollarını aramak temel çerçeveyi oluşturmaktadır. Değerler eğitimi projeleri gerçekleştirilirken bilimsel araştırma sürecinin izlenmesi kadar etik ilkelere uygunluk da oldukça önemlidir. Etik ilkelere bağlı kalınarak her türlü ayrımcılığa konu olabilecek unsurlardan kaçınılması, katılımcıların fiziksel ve ruhsal olarak etkilenebilecekleri durumların yaratılmaması ve kişilik haklarına saygı gösterilmesi değerler eğitimi projeleri açısından oldukça önemlidir. Araştırmalar zaman zaman belirli kurumlarda ve farklı yaş gruplarından katılımcılarla gerçekleştirilebilir. Bu aşamada araştırma yapılacak kurumlardan izin alınmış olması kadar katılımcıların aydınlatılması ve onamlarının alınması gönüllülüğün sağlanması açısından oldukça önemlidir. Ayrıca 18 yaşından küçük katılımcılarla çalışılması durumunda veli izinlerinin alınmış olması, başka araştırmacıların veri toplama araçlarının kullanılması durumunda gerekli kullanım izinlerinin alınması gerekmektedir. Bilimsel araştırma süreciyle ortaya konulacak bulguların değeri, çalışılan konunun zenginliğine bağlı olduğu kadar etik ilkelere uyulmasına da doğrudan bağlıdır.

Değerler eğitimi üzerine araştırma yapmak isteyen bir araştırmacı yapacağı araştırmada tüm kök değerleri sorgulamak yerine seçeceği belirli bir kök değerlere odaklanmayı tercih edebilir. Örneğin milli bayramlarda okullarda gerçekleştirilen kutlamalar kapsamında okunan şiirlerin, öğrencilerdeki vatanseverlik duygusuna katkısını araştırmak isteyen bir araştırmacı şiirleri dinleyen öğrencilerin duygu ve düşüncelerini nitel araştırma yöntemlerini işe koşarak araştırabilir. Topladığı görüşleri belirleyeceği temalar kapsamında betimsel analiz yöntemiyle çözümleyip grafiklere dönüştürebilir. Böyle bir araştırma sonunda milli bayramlardaki kutlama etkinlikleri ile vatanseverlik arasındaki bağı bilimsel bir yöntemi kullanarak ortaya koymuş olacaktır. Ancak görüleceği gibi araştırma sadece durum tespitiyle sınırlandırılmıştır.

Başka bir araştırmacı ise okulöncesi çocuk kitaplarındaki kök değerlerin ele alınış biçimlerini ve bu değerlerin çocukların değer kazanımlarına katkısını araştırmak isteyebilir. Böyle bir araştırmayı ortaya koyarken öncelikle tarama yapacağı çocuk kitaplarını belirli ölçütlere göre

sınırlandırılmalı ve sonrasında incelemelidir. Analiz sürecinde nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi ile kitaplarda geçen metin ve görselleri incelemenin yanı sıra bu içeriklerin kök değerlerin edinilmesindeki katkısına yönelik okulöncesi öğretmenlerin görüşlerine başvurabilir. Bu süreçte ise okulöncesi öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek hikâye kitaplarının kök değerlerin kazanılması sürecindeki önemi ortaya çıkarılabilir. Bu araştırmanın bilimsel bir rapor halinde paylaşılması sürecinde grafiklerden, tablolardan yararlanılması bulguların anlaşılmasını kolaylaştıracaktır. Araştırma bu aşamada sonlandırılabilir gibi söz konusu bu sürece ek olarak kök değerlerin öğretime uygunluğu belirlenen hikâye kitaplarının öğretim etkinliklerinde kullanılacağı bir araştırma boyutu da planlanabilir. Diğer bir ifadeyle durum tespiti ek olarak eğitsel bir müdahalenin de işe koşulmasıyla araştırma niteliksel olarak zenginleştirilebilir. Böylesi bir araştırmada ise öğretmenlere ek olarak çocuklardaki kök değerler farkındalığındaki gelişime yönelik velilerin görüşlerine başvurulması da söz konusu olabilir.

Yukarıdaki araştırma örneklerinde görülebileceği gibi araştırmaların değerli olup olmadıkları, araştırma süreçlerinden çok araştırmanın sonucunda somut adımların atılıp atılmadığıyla da yakından ilişkilidir. Dolayısıyla araştırmayla ortaya konulan sorunun çözümüne yönelik adımların atılması araştırmayı değerli kılacaktır. Her iki örnekte de görülebileceği gibi değerler eğitimi alanındaki araştırma projeleri belirli bir süreç dâhilinde işletilmektedir. Araştırmacının literatür tarayıp konuyu belirleyerek başladığı süreç, araştırma yöntemine, katılımcılara, veri toplama ve analiz sürecine de karar vermesiyle devam etmektedir. Dolayısıyla bir bakıma araştırma problemiyle araştırmanın ana omurgası oluşmaktadır. Gerek değerler eğitimi alanı gerekse sosyal bilimlerin farklı alanlarında araştırma süreci benzer biçimde işlemekte olup araştırmayı değerli kılan unsurlara yönelen araştırmalar öne çıkmaktadır.

3.6.4. Fizik Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

Fizik, mikro alemde makro aleme kadar inanılmaz geniş bir çalışma alanına sahip, maddelerin davranışlarını, maddeyi oluşturan yapıtaşlarını, madde ve enerji arasındaki etkileşim inceleyen deney ve gözleme dayanarak mantıklı açıklamalar yapan bir bilim dalıdır. Fiziğin çalışma alanları arasında cisimlerin hareketini ve etkileşimlerini inceleyen Klasik Mekanik; elektrik ve manyetizmanın davranışını inceleyen Elektromanyetizma; atomlar ve atom altı parçacıkların davranışlarını açıklamaya çalışan Kuantum Mekaniği; sıcaklık, enerji transferi ve ısı enerjisinin hareketlerini inceleyen Termodinamik; ışığın davranışlarını inceleyen Optik; atomlar ve moleküllerin yapısı ve davranışlarını inceleyen Atom ve Moleküler Fizik; elektronik alanında önemli bir uygulama alanı bulan malzemelerin

alışmasını inceleyen Yarıiletken Fizik; atom çekirdeklerinin yapısını, bozunma süreçlerini ve reaksiyonlarını inceleyen Nükleer Fizik; temel parçacıkları ve temel kuvvetleri inceleyen Yüksek Enerji Fiziği; evrenin kökeni, evrimi ve yapısını açıklamaya alışan Kozmoloji sayılabilir.

Fizik alanındaki çalışmalar da doğada kendiliğinden ortaya çıkan olayların (r: astrofizik) gözleminin yanında, düşünce deneyleri (kuantum mekaniği vb.) ya da kontrollü laboratuvar deneylerini (yüksek enerji fiziği vb.) içerebilir. Astrofizik gibi alanlarda yıldızların oluşum mekanizmaları, karadelikler ve evrenin yapısının keşfine yönelik doğa gözlemleri yapılır. Kuantum mekaniği gibi alanlarda ise atomlar ve atom altı parçacıkların davranışlarının açıklanması ve modellenmesi amacıyla düşünce deneyleri (Schrödinger'in kedisi vb.) tasarlanabilir. Güçlü lazerler kullanılarak manyetik alanların kontrol edilmesini hedefleyen alışmalarsa kontrollü laboratuvar deneyleri gerektirmektedir.

Gözlem, doğaya sorulan hedefli bir soruya açık bir yanıt bulabilmek için yapılan deneme düzeneği ve ölçümleri içerir. Elektromanyetizma ve Termodinamik gibi Fizik kuramları ise insanın doğayı algılamak için oluşturduğu modellerdir. Bir kuram, ele alınan tekil bir durumun özelliklerini hesaplayabildiği için, gözlemciye yapacağı ölçümlere ilişkin bilgi verir. Fizik alanında çalışan araştırmacılar kuramların önermelerini deneyler ya da gözlemler yoluyla sınavarak alanın gelişimine katkı sağlar. Bir kuram araştırmacıların sınamalarıyla onaylandığı sürece hayatta kalabilir. Bu sınamalarda gözlemlenen uyumsuzluklar yeni gözlemlerle uyumlu kuramların geliştirilmesi için yol açar. Öte yandan fizik kuramlarının uygulamaya dökülmesiyle cep telefonları, bilgisayarlar, manyetik hızlandırıcılar, mikrodalga fırınlar ya da elektrikli su ısıtıcıları gibi günlük yaşamımızdaki çok önemli teknolojilerin retildeği de unutulmamalıdır.

Fizik projelerinde araştırma probleminin açık bir şekilde belirtilmesi, uygun gözlem ve deney şartlarının oluşturulması, elde edilen bulguların uygun analiz yöntemleriyle incelenmesi ve sonuçların temel alınan kuramsal yapılar çerçevesinde tartışılması gerekmektedir. Çalışmalarda proje ekiplerinin özgün fikirleri bilimsel yöntemlerle gerçek deney ve gözlem koşullarında incelenmelidir. Bunun yanında, araştırma sonuçlarının aynı koşullarda tekrarlanabilir olması da önemlidir. Bu nedenle araştırmanın betimlenmesi ve bulguların sunumu sırasında öz eleştiri, dürüstlük ve açıklığın elden bırakılmaması ve etik kurallara uyulması önem taşımaktadır. Öte yandan insan hayatına zarar verme potansiyeli bulunan kuvvetlerle alışılabileceğinden, deneysel süreçlerde araştırmacı güvenliğinin sağlanması da oldukça önemlidir.

Bir araştırmacı pandemi sürecinden yola çıkarak, havadaki mikroorganizmaların kimyasal kullanılmadan etkisiz hale getirilmesi için bir sistem geliştirmek isteyebilir. Alan uzmanlarıyla gerçekleştireceği görüşmeler ve literatür taraması sonucunda havadaki mikroorganizmaların türlerini öğrenip bunların bertarafı konusunda kullanılan yöntemlerle ilgili fikir sahibi olabilir. Benzer çalışmaların hangi yöntemlerle yapıldığı, daha önce ne tür bilgilere ulaşıldığı, önceki çalışmaların kuramsal ya da yöntemsel olarak sınırlı ve güçlü yanlarını görmek olanaklıdır. Bu bilgiler, konuya ilişkin bir amaç belirleme şansını da artıracaktır.

Araştırmacı mikroorganizma kütlesi ve inaktivasyon enerjisi düzeyleri gibi farklı değişkenlerin birbirleriyle ilişkisini araştırdıkça ortaya bir hipotez koyabilecek, bilimsel yöntemler yardımıyla da bu hipotezleri test edebilecektir. Örneğin, orta ve düşük basınçlı UV kuvars lambalar ile havanın dezenfeksiyonu mümkündür. Bu lambalar mikroorganizmalara maksimum hasarı 253.7 nanometre dalga boyunda vermektedir. Covid-19 virüsünü hedefleyen bir araştırmacı önceki çalışmaları inceleyerek bu mikroorganizmanın inaktivasyon enerjisini bulabilir. Bu bulgular ışığında gerçekleştirilecek hesaplamalarda, Covid-19 virüsünü etkisiz hale getirmek için yaklaşık 111000 UV fotonuna ihtiyaç olduğu görülecektir. Araştırmacıların bu hesaplamalar neticesinde gerçekleştirecekleri sistemlerin performansını (belirli bir zaman aralığında gerçekleştirilen uygulama sonucu birim hacimdeki organizma sayısı) kontrollü deney ortamlarında inceleyerek raporlamaları beklenmektedir. Tabii ki bu süreçte araştırmacıların virüsten etkilenmelerini engellemek için tüm önlemlerin alınması gerekecektir. Bu çalışma UV kuvars lambalar yerine UV LED lambaların hava dezenfeksiyonu performansını incelemek amacıyla geliştirilebilir. Fakat bu inceleme hâlihazırda gerçekleştirilmiş olabilir. Bu nedenle araştırmacıların öncelikle literatürü incelemeleri beklenir. Bu incelemede LED lambaların 265 nm dalga boyunda maksimum hasarı verebildiklerinin raporlandığı görülecektir.

Mevcut çalışmayı ileri taşıyabilmek farklı kuramsal yapılardan destek alınabilir. LED lambaların yanına katkı sağlayacak elektrik alan, manyetik alan gibi fiziksel etkiler düşünülebilir. Bu ilavelerin hangisinin daha başarılı olabileceğine ilişkin deneysel çalışmalar gerçekleştirilebilir. Özetle araştırmacıların yalnızca var olan bir sorunu olduğu gibi ortaya koymakla yetinmeyip söz konusu duruma yönelik bir çözüm önerisi sunması, hatta mümkünse sunulan çözüm önerisinin etkililiğinin test edilmesi, bu alandaki projelerin Ar-Ge potansiyelinin de oldukça güçlü olmasını sağlayacaktır.

3.6.5. Kimya Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

Kimya; atom, element ve bileşiklerin yapılarını, özelliklerini, fiziksel ve kimyasal dönüşümlerini konu alan, belirtilen dönüşümler esnasında meydana gelen enerji ve entropi değişimlerini inceleyerek yorumlayan bir bilim dalıdır. Hayatımızın her noktasında var olan kimya, eski çağlardan beri insanların çevresinde olup bitenleri anlamalarına ve karşılaştıkları problemlere çözümler bulmalarına yardımcı olmuştur. İnsanların yaşam standartlarını arttırmada, hayatı daha anlaşılabilir bir hale getirmede, geçmiş ve günümüz arasındaki köprüleri kurabilmemizde bu bilim dalı büyük bir öneme sahiptir. Her gün daha fazla endüstrileşen ve böylece daha fazla kirlenen dünyamızda olası çevre ve sağlık problemlerinin tespitinde, bilimin tüm dalları ile ilişki içinde olan kimya bize kılavuzluk edecektir. Çevre problemlerinin çözümü, hastalıkların teşhis, tedavi ve önlenmesi, yiyecek ve içeceklerin üretimi ve kalite kontrolü, yeni teknoloji ve malzemelerin geliştirilmesi ve üretimi gibi yüzlerce alanda diğer bilim dalları ile koordineli çalışarak aktif rol almaktadır. Kimya esas itibarı ile geçmişimizi aydınlatmada ve geleceğimize ışık tutmada kilit bir rol üstlenmiş “temel bilim” olarak da tanımlanabilir. Kimya bilimi sayesinde, buzullarda yapılan deneyler ile yüzbınlerce yıl önce atmosferde bulunan bileşenlerin neler olduğunun tespiti yapılabildiği gibi gelecekte bizleri ne tür tehlikelerin beklediği de günümüzde yapılan kontrollü deneylerle ortaya konulabilmektedir.

Kimya alanındaki araştırma konuları insanın düşünme yeteneği ve yaratıcılığı ile doğrudan ilişkilidir. Yapılan bir bilimsel araştırma, merak ile başlar, bir olay, konu veya problem hakkında gözlem yapıp soru sorma ile devam eder. Belirlenen konu ile yapılmış ve/veya yapılmakta olan araştırmaların kapsamlı literatür taraması ile tespiti çalışmanın bir sonraki basamağını oluşturur. Belirlenen alanda kullanılacak uygun yöntemin tespiti, deneylerin gerçekleştirilmesi esnasında insan ve çevre açısından gerekli önlemlerin belirlenerek alınması, önerilen yöntem kullanılarak kontrollü deneylerin yapılması, verilerin elde edilmesi ve yorumlanması adımlarını takiben bu araştırma sonuçlandırılır. Belirlenen araştırma konusu ile ilgili yapılacak tüm kontrollü deneyler ve faaliyetlerin önceden planlanması ve bu plan dâhilinde projenin yürütülmesi hedefe ulaşmada işi kolaylaştırmaktadır.

Örneğin, bir araştırmacı elektrik enerjisi üretmek amacıyla kurulan rüzgar tribünlerinin taşıdığı tozların toprağın mineral yapısına etkilerini incelemek isteyebilir. Rüzgar enerjisi tesislerinin çevresel etkileri üzerine yapılan bu tür araştırmalar, sürdürülebilir enerji üretimi ve çevre koruma açısından önem taşır. Buna ilişkin “rüzgar tribünlerinin taşıdığı tozlar çevrelerindeki toprağın mineral yapısında değişime neden olur” hipotezini kurabilir. Araştırmaya başlamadan önce bu konudaki güncel alan yazının incelenmesi yerinde olacaktır. İlgili konu henüz incelenmemişse, hipotezini incelemek için rüzgar tribünleri kurulu olan ve

olmayan sahalardan toprak numuneleri toplar. Toprak numunelerini X-Işını Floresans Spektrometresi ya da optik mikroskopi gibi tekniklerle inceleyebilir. Bu tekniklerle elde ettiği verileri uygun istatistiki yöntemlerle karşılaştırarak toprak örneklerinin içerdiği mineral konsantrasyonlarının farklılaşması hakkında karar verebilir. Başta gerçekleştirilen alan yazın taramasında rüzgar tribünleri çevresindeki toprağın mineral yapısının değişiminin incelendiği görülebilir. Bu durumda, araştırma, mineral kompozisyonundaki değişimin tarımsal verime etkilerini inceleyecek şekilde genişletilebilir. Elde edilen veriler ile tarım arazilerinde verimlilik verilerini bir araya getirip rüzgar tribünlerinin varlığı ile verim arasındaki ilişki ortaya konabilir.

Bir başka örnek olarak, araştırmacı ceviz kabuğunun sulardaki ağır metal giderme potansiyelini incelemek isteyebilir. Bu konu, özellikle su kaynaklarının hızla azaldığı bir dönemde temiz ve döngüsel ekonomi konusunda atık suların geri kazanımı konusunda oldukça önemli bir araştırma konusudur. Buna ilişkin “ceviz kabuğu kullanarak atık sulardaki ağır metaller giderilebilir” hipotezini kurabilir. Araştırmaya başlamadan önce bu konudaki güncel alan yazının incelenmesi yerinde olacaktır. İlgili konu henüz incelenmemişse, hipotezini incelemek için ceviz kabuğu numuneleri toplamalıdır. Daha sonra bunları homojen hale getirerek tarama elektronu mikroskobu (SEM) ve benzeri tekniklerle inceleyerek, fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında bilgiler edinmelidir. Ardından sularda bulunan ağır metallerin giderimine yönelik kontrollü deneyler yapılır ve ceviz kabuğunun ağır metal giderimi konusunda kullanım potansiyeli belirlenir. Bunu gerçek atık su örneklerine uygulayarak geçerliliği test edilir. Sonuçları değerlendirirken gerekli istatistiksel yöntemler kullanılır.

Başta gerçekleştirilen alan yazın taramasında ceviz kabuğunun ağır metal giderimi için incelendiği görülebilir. Bu durumda araştırma, farklı tür cevizlerden elde edilen kabukların ağır metal giderimi konusunda kullanım potansiyellerinin incelenmesi şeklinde genişletilebilir. Proje sürecinde bu alanda çalışmaları olan akademisyenler ve yerel yetkililerle iş birliği yapmak projenin başarısı açısından faydalı olacaktır.

3.6.6. Matematik Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

Matematik; sayılar, formüller ve ilgili yapılar, şekiller ve içerdikleri alanlar/hacimler, nicelikler ve değişimleri konularını kapsayan bir bilim dalıdır. Problemleri daha çok fen bilgisi, astronomi gibi doğa bilimleri ve mühendislik tasarımlarından doğan matematiksel problemler olabildiği gibi doğrudan matematiğin kendi içerisinde veya matematiğin teknoloji vb. uygulama alanlarına katkı sunacağı alanlardan da olabilmektedir.

Matematik, yaşamımızda karşılaştığımız olaylar karşısında “neden”, “niçin”, “nasıl”, “ne

zaman” vb. gibi sorulara “bana göre”, “bize göre” demeksizin cevap bulmaya çalışan, temeli mantığa dayanan, neden-sonuç ilişkisine önem veren tutarlı bir bilimsel disiplindir. Bu nedenle matematik eğitiminden doğru ve aksiyomatik düşünebilme becerilerini geliştirmesi beklenir. Dolayısı ile hazırlanacak olan projelerde dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan birisi, proje raporunun neden-sonuç ilişkisine dikkat edilerek tutarlı bir şekilde yazılmış olmasıdır.

Matematik, -doğası gereği- soyutlaştırılmış birtakım kurallar ve formüller içerir. Somut kavramlardan soyut kavramlara geçişi tam kavrayamamış bir öğrenci için matematik, sadece ezberlenmesi gereken formüller ve birtakım kısa hesaplama yolları ile dört işlem den ibarettir. Oysa matematik, günlük yaşantımızda karşılaştığımız/karşılaştığımız somut veya soyut bir problemin tutarlı bir dile (matematik diline) aktararak, kendi içerisinde barındırdığı kurallar, formüller, çeşitli hesaplama tekniklerinin tutarlı bir şekilde kullanılarak çözülmesi ve tekrar somut dilde yorumlanabilmesi aşamalarını da içerir. Bu yüzden, matematik eğitiminde öğretmenlerden aşağıdaki üç temel katkı beklenmektedir:

- Ezberlenmiş formül ve kuralları kullanarak öğrencilere soru çözdürtmekten ziyade öğrencilerin soru veya konu hakkında düşünebilmeleri, konuşabilmeleri, modelleme yapabilmeleri için onlara rehberlik etmesi,
- Öğrencilerin matematik düşüncelerini uyarıcı, motivasyonlarını artırıcı doğru soruların sorulması,
- Problem çözme yeteneğini ve düşünme becerilerini geliştirecek tecrübelerin düzenlenmesi.

Hazırlanması beklenen proje çalışması da yukarıda belirtilen öncelikler göz önüne alınarak, öğrenciye matematik disiplini kazandıracak nitelikte olmalıdır. Öğrencilerin proje çalışmasına yönlendirilmesindeki amaç, onların ileri seviyede düşünebilmelerini sağlamak ve onlara nasıl bilimsel araştırma yapacaklarını öğretmektir.

Matematik öğrenme, problem çözme, betimleme, iletişim kurma, temsil etme, muhakeme ve ilişkiler kurabilme şeklinde devam eden aktif bir süreçtir. Dolayısı ile proje problemi üzerinde öğrenciler yeterince düşünmediğinde, yeterince araştırma yapmadığında, problemlerine hakim olamadığından elde ettikleri sonuçlar ya çok yetersiz kalmakta yada elde edilen sonucun ne işe yarayacağı proje raporunda net bir şekilde ifade edilememektedir. Bu durum projenin özgünlüğünü ve yaygın etkisini düşürmektedir.

Matematik gibi çok yoğun ve kapsamlı bir birikim temeline sahip bir alanda, özgün araştırma yapabilmek ciddi ve uzun süreli bir çabayı gerektirir. Bu nedenle, burada ele aldığımız proje çalışmalarındaki özgünlük ölçütü, matematiğe ciddi bir katkı niteliği taşıyan, alanında uzman

bir matematik araştırmacısının ispatlayacağı zorlukta yeni bir sonucun elde edilmesi anlamında değildir. Hazırlanacak projenin ortaokul öğrencileri arasında yapılan bir yarışmaya yönelik olduğu ve bu çağlardaki öğrencilerin birincil amacının öğretmekten ziyade öğrenmek, keşfetmek olduğu gerçeği unutulmamalıdır. Buradaki özgünlük, ölçütü bilinen bir sonucun öğrencinin bakış ačíısıyla açıklanması, ele alınan konuya farklı bir anlam kazandırabilmesi veya model geliştirebilmesi şeklinde anlaşılmalıdır. Dolayısıyla yapılacak çalışmanın özgün olmasına ilaveten matematiğe yeni bir katkı yapacak bir sonuç geliştirilmesi beklenmemektedir. Yapılacak proje çalışmasından elde edilen sonuçlar doğru olmalı ve bilinen sonuçlarla çelişmemelidir.

Proje konusu ortaokul matematik konularından daha üst seviyede olsa da herkes tarafından takip edilebilecek ve anlaşılabilecek şekilde ve basit olarak anlatılmalıdır.

Güncel proje değerlendirme kriterleri, yarışmanın web sayfasında yayınlanmış olup araştırmacıların rapor yazım aşamasına geçmeden evvel bu kriterleri dikkatli okumaları gerekmektedir. Proje raporu içerisinde yer alan bilgilerin genel hatlarıyla değerlendirme kriterlerinde yer alan sorulara cevap verecek nitelikte olması beklenmektedir. Bu beklentinin karşılanma düzeyi jüri üyeleri tarafından puanlanacak ve elde edilen toplam ortalama puan projelerin sıralamasını belirleyecektir. Bu yüzden projenin özgün değerinin vurgulandığı kısımlar olan proje probleminin açıkça ifadesi, proje probleminin/konusunun ortaya çıkışı, mevcut araştırmalardan farkı, sonuçlarının açık ifadesi, uygulanabilirliği gibi kısımların, değerlendirme kriterleri de dikkate alınarak, daha özenli ve anlaşılır bir şekilde yazılmış olması beklenmektedir.

3.6.7. Tarih Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

Tarih genel itibariyle geçmiş olayları konu edinmesine rağmen bu olayların bugün ve gelecek ile bağlantısını kuran bir sosyal bilimdir.

Tarih; arkeoloji, coğrafya, antropoloji, etnoloji, sosyoloji ve iktisat gibi bilim dallarının ortaya koyduğu verilerden de yararlanır. Tarih ile ilgili proje konusu seçilirken İlk Çađ, Orta Çađ, Yeni Çađ, Yakın Çađ ve Cumhuriyet Tarihi üst başlıklarının altında siyasi, sosyal, hukuki, dini, iktisadi ve askeri meselelerle ilgili konular tercih edilebileceği gibi kùltür, sanat, düşünce, teşkilat, diplomasi vb. alanlarla ilgili konular da seçilebilir. Bir tarih projesi hazırlanırken en önemli konulardan birisi projeyi oluşturacak bilgilerin elde edileceği kaynak gruplarının tespiti ve uygun bir metotla kullanılmasıdır. Unutulmamalıdır ki tarih bilimsel kaynaklara dayanan kanıt temelli bir bilim dalıdır. Proje alışmanızda kullanabileceğiniz çok farklı kaynak grupları

mevcuttur. Bu kaynaklardan bazıları birincil (döneminde oluşturulmuş birinci elden) kaynaklar olabilecekken bazıları ise birincil kaynaklardan faydalanılarak hazırlanmış ikincil kaynaklardır. Çalışmalarınızda birincil kaynakları kullanmanız şüphesiz ki daha dikkat çekici olacaktır. Birincil kaynaklar her türlü devlet ve özel arşiv belgeleri, seyahatnameler, kitabeler, mezar taşları, süreli yayınlar, paralar ve benzeri kaynaklardır. Bu kaynakları kullanırken belge dilinin okunmasında profesyonel yardım almak mümkündür ancak bu durum projenin yöntem kısmında belirtilmelidir. Bu belge gruplarından yalnızca birisi kullanılabileceği gibi birden fazla belge grubu da kullanılabilir. Yazılı kaynakların dışında konunuzun içeriği ile bağlantılı olarak sözlü tarih gibi yöntemler de tercih edilebilir. Yine proje konunuz uygun ise çalışmanızda ses, görüntü kaydı, fotoğraf, röportaj ve anketlere de yer verilebilir.

Proje konusunu seçerken seçilen konunun özgün ve yaratıcı olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Daha önce yapılan araştırmalarla planlanan araştırmanın benzer ve farklı yanlarının bilinmesi, araştırmanın özgünlüğünün de ortaya konulmasına yardımcı olur. Bu sebeple önce bir tarama yapılarak bu konu hakkında yapılmış çalışmalar olup olmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda TÜBİTAK'ın web sayfasında bir tarama yapılarak seçilen konunun daha önce proje olarak yapılıp yapılmadığı kontrol edilmelidir. Daha önce yapılmış olan projeler TÜBİTAK tarafından kabul edilmemektedir. Seçtiğiniz konuların büyük bir kısmının daha önce bilim insanları ve araştırmacılar tarafından çalışılmış olması normal bir sonuçtur. Bu noktada "Projeyi diğer projelerden/çalışmalardan farklı kılacak özellik nedir?" sorusunun sorulması yararlı olacaktır. Çok genel, hakkında çok sayıda çalışma yapılmış, uzun bir tarihi dönemi ele alan çalışmalar tercih edilmemelidir. Sosyal tarih, kültür tarihi, yerel tarih, karşılaştırmalı tarih ve disiplinler arası çalışmalar sonuçlarını geniş kitleleri etkileyecek şekilde projelendirildiği takdirde rekabet gücünüzü arttıracaktır. Seçilen konuya uygun, ne çok kısa ne de çok uzun bir başlık seçilmelidir. Başlıkta incelenen dönem ve yer bilgisi ile ilgili bilgilerin yer alması uygun olacaktır. Özet yazımında konunun amacı, yöntemi, bulgular ve sonuç açık bir şekilde ifade edilmelidir. Her projenin proje hakkında genel bir fikir oluşturacak kısa ve anlaşılır bir özeti yazılmalıdır.

Projenin amacı belirtilirken konuyla ilgili bir hipotez varsa ya da bir sorun tespit edilmişse onun bu kısımda belirtilmesi gerekir. Tarih araştırmalarında genellikle doküman analizi yapılmak suretiyle nitel yöntem kullanılmaktadır. Ancak bazı çalışmalarda anketlerden elde edilen sayısal verilerin değerlendirilmesi de söz konusu olabilmektedir. Böyle durumlarda nicel yöntemle başvurmuş oluruz. Doküman analizi ve sayısal verilerin birlikte kullanıldığı araştırmalarda ise karma yöntem kullanılmış olunur. Projede hangi yöntem kullanılmış ise bu durumun yöntem kısmında belirtilmesi gerekir. Ayrıca literatür taraması, alan çalışması, anket,

röportajlar vb. gibi projede gerçekleştirilen diğer süreçler de yöntem kısmında belirtilmelidir. Ardından konunun özüne ana hatlarıyla temas edilmeli ve bir değerlendirme ile özet kısmı sonlandırılmalıdır. Proje planında ise önce konunun ne olduğu kısaca açıklanmalı, ardından hipotezin ve amacın ne olduğu belirtilmeli, daha sonra projede hangi yöntemlerin kullanıldığı, süreçte veri analizlerinin nasıl yapıldığına da temas edilerek açıklanmalı ve araştırmada hangi kaynakların kullanıldığı bilimsel yazım kurallarına uygun olarak ifade edilmelidir. Planın sonuna, daha önce genel bilgilerin verildiği bölümde gösterilen örnek gibi İş-Zaman Çizelgesi eklenmelidir. Proje raporu ise; proje adı, içindekiler, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler, kaynakça başlıkları altında ele alınmalıdır. Projenin adı net ve içerikle uyumlu olmalı, ardından bir içindekiler kısmı oluşturulmalıdır. Projenin amacı ve hipotezi giriş kısmında belirtilmeli, daha sonra projenin ana metni yine burada işlenmelidir. Önemli olan projede ortaya konulmak istenen düşüncenin verilerle birlikte bilimsel yazım kurallarına uygun olarak ortaya konulması, tartışılması ve bir sonuca ulaşılmasıdır. Bulgular kısmında ise projede elde edilen veriler ve bulgular ele alınmalıdır. “Sonuçlar ve Tartışma” kısmında ise projenin değerlendirilmesi neticesinde ortaya çıkan sonuçlar hakkında bilgi verilmelidir. Proje sonunda elde edilen ürün ve sosyal yaygın etki somut bir şekilde belirtilmelidir. Örneğin, bir tarihi yapıyı seçerek bir yerel tarih çalışması yapmak istediğinizde hâlâ var olan bir tarihi yapı ise onun yok olması durumunda o yapının bulunduğu yerde yaşayan insanların neler hissedeceğinden, o yapının korunmasının neden önemli olduğundan, konuya ilişkin önerilerden bahsedilebilir; eğer var olmayan bir tarihi yapı ise onun yokluğunun o yerleşim yerinde yaşayan insanlar için ne anlam ifade ettiği ve benzer yapıların neden korunması gerektiği vurgulanabilir. Yerel bazda yapılacak proje çalışmalarının mümkünse daha geniş bir çerçevede genel tarih ile bağlantısının kurulması yaygın sosyal etkiyi arttıracak bir özellik olacaktır.

Proje hazırlarken kişilik haklarına saygılı ve etik ilkelere uygun olarak hareket edilmesi beklenmektedir. Herhangi bir anket çalışması yapılacaksa izinlerin yanı sıra katılımcıların araştırma hakkında şeffaf bir biçimde bilgilendirildiği gönüllü katılım formlarının imzalatılması, 18 yaşından küçük katılımcılar için bu onayların velilerden alınmış olması ve söz konusu belgelerin saklanması önem taşımaktadır.

3.6.8. Teknolojik Tasarım Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli

Noktalar

Eski çağlardan beri teknolojik tasarıma dayalı sistemlere, insanoğlunun hayatını kolaylaştırmaları yönünde önemli işlevler yüklenmiştir ve yüklenmeye devam etmektedir. Başlangıçta sadece Newton’un hareket yasaları gibi basit fiziksel prensiplere ve temel doğa

yasalarına dayalı olarak tasarlanan bu sistemler, fen bilimlerindeki gelişmelerin yansımalarına bağlı olarak günümüzde karşımıza mekanik tasarımların yanı sıra mekatronik ve elektronik tasarımlar olarak da çıkmaktadır. Teknolojik tasarım projeleri, günlük hayatta belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak imalat, enerji, inşaat, savunma, sağlık, tarım gibi çok farklı sektörlerde kullanılabilecek özgün ürünleri ve yaklaşımları kapsamaktadır.

Bir teknolojik tasarım projesinin konu seçiminde özgünlük, yapılabilirlik ve kullanılabilirlik gibi temel unsurlara dikkat edilmelidir.

Her proje seçiminde olduğu gibi, teknolojik tasarım projesi seçilirken de proje konusunun özgün olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Özgünlükten kasıt, ortaya konan yöntemin daha önce hiç çözülmemiş bir problemi çözmesi veya daha önce çözülmüş probleme daha farklı ve daha faydalı bir yaklaşım getirmesidir. Bu fayda, önerinin daha önceki çözümlerden maliyet olarak daha ekonomik olması ya da daha az insan gücü gerektirmesi olabilir.

Proje önerisinin yapılabilir olması, seçilen proje konusunun gerçek hayatta uygulanabilir olması ve uygulandığı takdirde ele aldığı problemi çözebilecek kapasitede olması beklentisini ifade etmektedir.

Kullanılabilirlik özelliği, proje önerisi gerçekleştirildiği takdirde ortaya çıkacak ürünün hedef kitlesi tarafından kullanılabilir olacağına dair gerekli planlamaların (memnuniyet anketleri, görev esaslı kullanım testleri vb.) yapılmış olması beklentisini ifade etmektedir. Ürünün doğrudan araştırmacılar tarafından sistematik ve belirli standartlar dâhilinde gerçekleştirilecek testleri ve bu testler sonucunda yapılan iyileştirmelerin raporlanması da bu kapsamda değerlendirilebilir.

Projenin gerçekleşmesi için öncelikli olarak mevcut problemle ilgili iyi bir ön araştırma yapılması gerekmektedir. Eğer mevcut problemle ilgili daha önce çalışmalar varsa yapılan çalışmaların detaylı bir şekilde incelenmesi gerekir. Bu nedenle mevcut problemle ilgili bilimsel yayınların (tez, makale, kitap vb.) ve endüstriyel ürünlerin detaylı incelenmesi projenin başarıya ulaşmasında oldukça önemlidir. Daha önce yapılmış çalışmaların birebir tekrarı niteliğinde olan çalışmalar etik ihlali olarak değerlendirilebilir. Aynı biçimde, ürün farklılaşmış da olsa raporlamada oluşabilecek benzerlikler, proje önerisinin etik açıdan problemli olarak değerlendirilmesine yol açabilir. Proje ürününün geliştirilmesi öncesinde ya da sırasında herhangi bir etnik grup, din, engellilik gibi bireysel özellikler ya da farklılıkların bir önyargı nedeni olmaması gerekmekte; kişilik haklarına saygılı ve etik ilkelere uygun olarak hareket edilmesi beklenmektedir. Bu gibi durumlarla karşılaşılması için eğer gerekiyorsa yetkili mercilerden etik ve uygulama izinlerinin alınmış olması gerekmektedir. Böylece hem

araştırmacının hem de katılımcıların etik ihlallerden korunması hedeflenmektedir.

Projenin alt bölümlere ayrılması ve her alt bölümünün ayrı ayrı planlanarak iş paketlerinin belirlenmesi projeye detaylı bir bakış açısı ve düzenli ilerleyiş kazandıracaktır. Projenin iş paketleri belirlenirken, her bir iş paketinin proje sürecinin hangi aşamasında gerçekleştirileceği, o iş paketinde kimlerin hangi sorumlulukları üstlenecekleri ve iş paketinin başarıya ulaşp ulaşmadığının belirlenebilmesi için gereken ölçütlerin ne(ler) olduğu açık olarak ortaya konulmalıdır.

Proje önerisinin gerçekleştirildiği takdirde, aynı alanda daha sonra gerçekleştirilecek projeler için yol gösterici olması da beklenir. Dolayısıyla projenin raporlanmasında,

- proje konusuyla ilgili benzer çalışmalar,
- projede gerçekleştirilecek farklılıklar,
- projenin geliştirilmesinde izlenecek bilimsel çerçeve yöntem ve varsa alt yöntemler,
- proje sonucu ortaya çıkan ürünün performansı, verimliliği ve sahip olduğu özellikler açık olarak belirtilmelidir.

Teknolojik Tasarım alanından başvurusu yapılacak projelerde çok boyutluluk, seçilmelerinde önemli bir ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır. Çok boyutluluk ile kastedilen, proje ürünü olarak ortaya çıkacak teknolojik tasarımın, sadece bir çalışma alanının kapsamında yer alan yöntem ve tekniklerin kullanıldığı bir çıktı olmasından ziyade, birden çok disiplinin bir araya getirildiği çalışmalardır. Örneğin sadece sıcaklık sensörünün kullanıldığı ve bu cihazdan gelen veriye dayalı olarak bir uyarı vermeye yönelik bir proje fikri, bu ölçütü sınırlı düzeyde sağlayacaktır. Bunun yerine, bu veriyi mesafe ve nem gibi benzer başka sensörlerden gelen verilerle birlikte, bir yazılım desteği ile yorumlayarak belirli bir günlük yaşam problemine çözüm önerisi getirilebilmesi, projenin kabul edilirliliğini önemli ölçüde artıracaktır. Son dönemlerde popüler bir teknolojik tasarım alanı giyilebilir teknolojilerdir. Bu türden tasarımlar özellikle dezavantajlı (engelli, kronik hastalığı olan ya da yaşlı) bireylerin günlük hayatlarını kolaylaştıracak öneriler olarak geliştirilebilir. Benzer bir örnek de nesnelerin interneti alanından verilebilir. Örneğin otonom bir sistem olarak tasarlanan bir araca ya da bir ev eşyasına; onu kontrol edecek bir modüle internet üzerinden erişim sağlanabilir. Ele alınan probleme bir çözüm üretilmesi ve bu çözümün doğruluğunun test edilebilir olması, bu proje fikrini diğerlerinden farklı kılabilir.

3.6.9. Türkçe Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

Dil, en genel tanımıyla bir iletişim aracı ve varlığı insana bağlı olan toplumsal bir olgudur. Edebiyat, duygu, düşünce ve hayallerin dil vasıtasıyla estetik bir biçimde anlatılmasıdır. Bazen gerçek bazen de tamamen muhayyel bir vaka, edebiyatın malzemesi olabilir. Edebiyat, varlığı dile bağlı bir sanat ürünü olması bakımından günlük hayatta kullanılan dilden daha farklı estetik bir dille ortaya konulur. Şiir, roman, hikâye, deneme, sohbet, tiyatro (dramatik metinler), masal, efsane, destan şeklinde adlandırdığımız edebi türler, dilin söz konusu estetik kullanımının ürünüdürler. Bu türler genellikle yazılı ürünlerle karşımıza çıkarlar. Ancak bunun yanı bilhassa folklor (halk bilimi) sahasına ait ürünler, sözlüdürler.

Sosyal medyadaki ve gündelik hayattaki “Bana bir info yolla, dm’den gönderildi, stalk yapmak”, “tabi ki, pek te, şuan, direk, yapıyom, gidiyom, geliyom” gibi ifadeler, dilimizin doğru ve yerinde kullanımıyla ilgili birtakım endişeler yaratmaktadır. Dil, anlam yaratıcısıdır ve en önemlisi de anlam taşıyıcısıdır. Bu anlamda bir ülkenin yeni kuşaklarının kullandığı dilin imla ve gramerini bilmesi, sözlü ve yazılı ifade araçlarında Türkçeyi doğru kullanması hayati bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla hazırlanacak projelerde, dilimizle ilgili bu tedirgin edici gelişmeler dikkate alınabilir.

Son çeyrek yüzyıldaki politik gelişmeler, Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin kurulmasına olanak vermiştir. Onların dilleri ve diğer tüm ülkelerde yaşayan Türk dilinin uzak lehçelerinin incelenmesi de sosyal ve siyasal açıdan oldukça önemlidir. Türk dili ve lehçeleri alanında; “Tarihi Türk Lehçelerinde Tanrı Adlandırmaları”, “Bir Dil İki Lehçe”, “Adilcevaz Yöresindeki Ağız Özellikleri”, “Unutulan ağızlar: Gaziantep Ağız” gibi lehçe, ağız, şive yapılarının incelenmesi, yerel kültüre ve yazı diline yansımaları konularında projeler sunulabilir.

Dil ve edebiyat alanında en genel hatlarıyla dil bilimi, sözlü ve yazılı bir ifade aracı olarak Türkçe’nin doğru kullanımı, dil tarihi, dil ve edebiyat öğretimi, edebiyat incelemeleri, edebiyat kuramları, edebiyat eleştirisi, folklor, kültürel çalışmalar, çeviri bilimi, Doğu ve Batı dilleri ve edebiyatları gibi temel başlıklardan hareketle projeler üretilebilir. Bu projeler aşağıdaki alt başlıklar şeklinde düzenlenebilir:

- Ağız ve Şive çalışmaları, Tarihî ve Çağdaş Türk Lehçeleri Araştırmaları, Türk Dili Tarihi, Eski Türk Dili Çalışmaları, Alfabeler.
- Dil Bilimi, İşaret dili ve Türkçe, Köken Bilgisi, Söz Dizimi, Söz Varlığı, Diplomasi Dili, Bilim Dili, Hukuk Dili vs.’nin Oluşumu, Edimbilim, Söylem Analizi, Dil Tipolojisi, Dünyada Türkoloji Merkezleri ve Çalışmaları, İki Dillilik, Çok Dillilik, Dil-Kültür ilişkisi, Basın-Yayın (Medya)-Dil ve Edebiyat ilişkisi.
- Türk Dili ve Edebiyatı Öğretimi, Dil öğretiminde Yeni Yöntem ve Yaklaşımlar,

Yabancı Dil olarak Türkçenin Öğretimi, Yurt Dışındaki Türk Çocuklarına Türkçe Öğretimi, Yabancı Dillerin Öğretimi ve Edebiyatları, Dil ve Edebiyat Öğretmeni Yetiştirme Politikaları, Dil ve Edebiyat Öğretiminde Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Dil ve Edebiyat Öğretiminde Teknoloji ve Materyal kullanımı, Dil Politikaları.

- İslamiyetten Önceki Türk Edebiyatı, Klasik Türk Edebiyatı, Yeni Türk Edebiyatı, Halk Edebiyatı, Batı ve Doğu Dilleri ve edebiyatlarının, meseleleri, bu edebiyat dönemlerinin günümüz Türk Edebiyatı/Edebiyatlarıyla ilişkileri.
- Çocuk Edebiyatının geçmiş içindeki serüveni ve bugünkü meseleleri.

Türkoloji (Türklük Bilimi) Türk dilinin tarihini, yapısını, gelişimini, diğer dillerle bağlantısını, dilin insan ve toplum hayatındaki yerini; şiir, roman, hikâye vb. gibi edebî türlerden hareketle Türk edebiyatı tarihini anlamaya ve incelemeye yönelik bir bilim dalıdır.

Bir projede öncelikle neyin araştırılacağına karar verilmelidir. Bu, bir anlamda bir konu tespitiyle birlikte bir tezin de ortaya konmasıdır. Konunun tespiti ve tanımlanmasından sonra araştırmacı, proje konusunun özgünlüğüne dikkat çekmelidir. Daha önceki projelerde ele alınan konularla kesişen ve onlardan ayrılan yönü, projenin hemen ilk başında belirtilmelidir.

Projede, amaç iyi açıklanmalı; amaç ile proje başlığı arasındaki bağlantı mantıkî ve tutarlı olmalıdır. Proje metninde doldurma, işlevsiz cümleler bulunmamalıdır. Bundan başka birbirini desteklemeyen, kes-kopyala-yapıştır metodundan hareketle seçilen metinlere yer verilmemelidir.

Proje, yaratıcı, işlevsel ve olabildiğince uygulanabilir olmalıdır. Sosyal bilimlerdeki projelerin, pozitif bilimlerdeki göre uygulanabilir olmaları daha zordur. Bununla birlikte bu hususa dikkat edilmelidir. Bir konuyu araştırmaya, bir meseleyi incelemeye yönelik projelerin özgünlüğüne dikkat edilmelidir. Söz gelimi, değişen çevre ve iklim koşulları karşısında edebiyatın rolü; Türkiye'nin belli bir kesiminde yaşayan ancak araştırmacıların dikkatini çekmeyen bir etnik kesimin tarihi, gelenek-görenekleri, dil ve ağız özellikleri, Türk dili ve edebiyatının gelişmesindeki rollerini ortaya koymaya yönelik vb. gibi özgün araştırma projeleri hazırlanabilir.

Projelerde, Türkçe ve Türk edebiyatı vasıtasıyla bireyin ve toplumun temel meseleleri çalışma konusu yapılarak edebiyatın, hayattan kopuk olmadığı gösterilebilir. Bu projelerde en çok dikkat edilmesi gereken hususlardan biri, dil ve edebiyat vasıtasıyla kültürel geçmişin geleceğe taşınmasıdır.

Projelerin, sadece Türkçe ve Türk dili ve edebiyatının sınırları dâhilinde hazırlanmaması, farklı disiplinler, farklı alanlardan (siyaset, sosyoloji, felsefe, psikoloji) güzel sanatların diğer kollarından da (mimarî, müzik, resim, tiyatro vs.) istifade edilmesi önemlidir. Bu konuda siyasî demeçlerin söylem analizine tabi tutulması; şehirlerin mimarîlerinde geçmiş ve şimdiki zamanın

edebiyatçılarından ve eserlerinden edilerek şehir planlamalarının yapılması gibi örnekler verilebilir.

Projeler, belli bir plan dâhilinde hazırlanmalıdır. Araştırmanın her aşamasında teknik bilgi, beceri, disiplinli çalışma, sağduyu, yaratıcılık, tutarlılık ve tarafsızlık gerekmektedir. Araştırma, TÜBİTAK Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri yarışması kriterlerine uygun olarak amaç, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma ile kaynakça bölümlerinden oluşmalıdır. Bunun için rehberin “Proje raporu nasıl yazılmalıdır?” bölümüne bakılmalıdır. Kaynakçada; seçilen konuyla ilgili kitaplar, yayınlanmış ya da yayınlanmamış raporlar, istatistikler, mektuplar, çeşitli sanat eserleri içinde yer alan bilgiler, sürekli ve süreksiz kayıtlar belgesel kayıtları yer alabilir.

Başlık, amaç, bulgular, tespitler, yorumlama/değerlendirme, sonuç mantikî bir sıra, organik bir bağ içermelidir. Bulgular, tespitler ile sonuç ve değerlendirme birbirini tutmalı, aklî ve mantikî bir rapor yazılabilmelidir. Projenin uygulanabilirliğini vurgulamak için birtakım kayıtlara, çekimlere yer verilebilir.

3.6.10. Yazılım Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

İnsan yaşamında önemli yer edinmiş olan birçok aygıt ve sürecin hızlı bir dönüşüm bağlamında dijitalleşmesiyle birlikte dijital uygulamaların temel ögesi olan yazılımın önemi oldukça artmıştır. Teknolojinin ilerlemesine paralel olarak her geçen gün artan dijital işlem gücü ve bellek kapasitesi daha karmaşık yazılımların geliştirilebilmesine olanak sağlamıştır. Günümüzdeki yazılımlar çok sayıda kod satırına sahip karmaşık yapılar halini almıştır. Bu durum, yazılım geliştirmeyi çeşitli uzmanlıklar gerektiren bir tasarım sürecine dönüştürmüştür. Genel olarak bakılırsa söz konusu süreç; ihtiyaç analizi, planlama, oluşturma, test etme ve iyileştirme aşamalarını kapsamaktadır. Yazılımların önemi göz önünde bulundurulduğunda hem bu sürecin daha iyi işletilmesini sağlayacak yolların keşfedilmesinin, hem de yazılımla çözülecek problemlere ilişkin farklı yaklaşımların denenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda ifade edilenler üzerinden yapılacak çıkarımla, bir yazılım geliştirme projesinin öncelikle yazılım geliştirme tekniğine bilimsel anlamda katkı sağlaması gerektiği söylenebilir. Yani, projede işletilen süreçlerin bilimsel olarak kabul görmüş yöntemler içermesi ve bilimsel olarak kabul edilebilecek şekilde rapor edilmiş olması önemlidir. Yazılım projeleri alan yazınca onaylanmış bir yazılım geliştirme modeline dayandırılmanın yanı sıra, amaca yönelik uygun veri toplama ve analiz süreçlerinin işletilmesiyle bilimsel

niteliğe sahip olabilir. Dolayısıyla yalnızca ürüne odaklanmayıp, ürünün oluşmasını sağlayan sürece ilişkin bulgulara da yoğunlaşmak gerekebilir.

Yazılım geliştirmenin bir problem çözme süreci olduğunu göz önünde bulundurmak önemlidir. Bu bağlamda; sorunun belirginleştirilmesi, çözüm sürecinin olabildiğince küçük parçalara ayrılması, olası çözüm yollarının ortaya konması, en iyi çözümün seçilmesi, seçilen çözümün uygulanması, çözümün denenmesi ve iyileştirilmesi gibi bir işletim uygun olacaktır. Bu işletim, bilimsel olarak kabul görececek bulgulara ulaştırma anlamında da olanak sağlayıcıdır.

Bilimsel olma özelliğe sahip olmanın yanı sıra özgün değer taşıyor olması, yazılım geliştirme projelerine ilişkin dikkat edilmesi gereken diğer bir noktadır. Yapılacak ihtiyaç analizi doğrultusunda ortaya çıkarılan bir problemin yazılım aracılığıyla daha önce çözülmemiş olması önemli bir özgün değer göstergesidir. Daha önce çözülmüş bir probleme ilişkin daha iyi bir çözüm üretmek de yine özgün değere sahip bir çalışma sunacaktır. Hâlihazırda çözülmüş problemleri daha az donanım kaynağı kullanarak çözebilen algoritmaların keşfedilmesi ve performans testleriyle bu durumun ispatlanması özgün değere sahip olma anlamında önemli bir potansiyel sunmaktadır. Var olan bir çözümün farklı bir alana taşınması gibi uygulamalar özgün değer açısından olumsuz görüş oluşturmazlar ancak, başka bir yazılım projesinin bire bir kopyalanması veya çok küçük farklılıklarla yinelenmesi önemli bir ihlal olarak değerlendirilir. Sözü edilen ihlalin gerçekleştirilmemesi, büyük oranda önceki çalışmaların ve alan yazının detaylıca incelenmesine bağlıdır.

Uygulanabilirliğin gözden kaçırılmaması yazılım projeleri açısından önemli bir konudur. Özellikle yazılım alanında iyi bir proje, eldeki olanaklarla gerçekleştirilebilmelidir. Geliştirme sürecinde gerekecek olan insan niteliği, zaman, yazılım geliştirme araçları, donanımlar, test ortamları, veri toplama ve analiz araç-gereçleri sözü edilen olanaklara örnek olarak sunulabilir. Yazılım geliştirme projelerinin eldeki olanakları ve olanakların hangi iş paketlerinde ne şekilde değerlendireceğini dokümanlaştırmış olması gerekir. Bu doğrultuda zaman çizelgeleri ve iş paketleri gibi öğeler kullanılmalıdır.

Projenin gerçekleştirilmesinin sonucunda ortaya çıkarılan bilimsel bulguların alan yazındaki boşluğu dolduruyor olması özgün değere paralel olarak yaygın etkiyi de artıracaktır. Proje sonunda ortaya çıkarılacak yazılımın karşılayabildiği ihtiyacın büyüklüğü ise yaygın etki açısından önemli diğer konudur. Yazılım projelerinin ürünleri, farklı platformlarda çalışabilme, düşük işlem gücü ve bellekle çalışabiliyor olma gibi özellikleriyle de yaygın etki değerlerini artırabilirler. Proje raporuna eklenecek bir tartışma bölümünde,

bu noktaların ayrıca vurgulanması ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması projenin daha iyi değerlendirilmesini sağlayacaktır.

Yazılım projelerinin değerlendirilmesi ve desteklenmesi, nasıl raporlaştırıldığına sıkı sıkıya bağlıdır. İyi raporlaştırılmamış ve kendini doğru anlatamamış değerli bir proje en uzman gözlerden bile kaçabilir. Doğru hazırlanmış bir araştırma proje raporu ise öncelikle detaylı bir alan yazın kısmına sahip olmalıdır. İyi yazılmış alan yazın kısmı, araştırmacıların ilgili alanda derinlemesine bilgi sahibi olduğunun önemli bir göstergesidir. Ayrıca projenin doldurduğu boşluğu anlatmak da iyi yazılmış bir ilgili araştırmalar kısmıyla olanaklı hale gelir. Yazılımla çözülmesi hedeflenen problemin veya çözüm için kullanılacak sürecin özgünlüğünü vurgulamanın da ilgili araştırmaların detaylıca rapor edilmesine bağlı olduğu söylenebilir. Ortaya konulan ve özgünlüğü açıklanan problemin hangi yöntemle çözüldüğü ya da çözüleceği de projenin değeri açısından önemlidir. Bu bağlamda bilimsel süreçleri içeren ve iyi yazılmış bir yöntem kısmına mutlaka yer verilmelidir. Veri toplama süreçlerinin, veri analiz süreçlerinin ve ulaşılan bulguların hem detaylıca hem de amaç doğrultusunda rapor edilmesi ise ayrı bir gerekliliktir. Tamamlanmış bir projeye değer katacak kısımlardan birinin de sonuç ve önerileri içereceği unutulmamalıdır. Elde edilen bulgular, oluşturulacak bir tartışma ve sonuç kısmıyla hem araştırmacıların gözüyle yorumlanmalı hem de ilgili alan yazınla karşılaştırmalı olarak tartışılmalıdır. Bu kısımda elde edilen deneyim, sonraki araştırma ve uygulamalara ışık tutacak önerileri de içermelidir.

KAYNAKÇA

Doğan, N ve Özer, F. (2018). Fen bilimlerinde bilimin doğası ve öğretimi. G. Çakmakcı ve A. Tekbıyık (Ed). Fen bilimleri öğretimi ve STEM etkinlikleri. Ankara: Nobel Yayınevi

National Research Council (NRC) (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council (NRC) (2000). Inquiry and the national science education standards. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council (NRC) (2012). A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: National Academies Press.

Osborne, J. F., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R., 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, (2003).