



TÜBİTAK

**ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ
ARAŞTIRMA PROJE YARIŞMALARINI
PROJE REHBERİ**

2242

**Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı
BİDEB**



Önsöz

Bu rehber, TÜBİTAK Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışmaları'na katılacak öğrencilere yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır. Ülke çapında düzenlenen Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışmaları'na katılacak öğrenci ve danışmanların, çalışmalarının her aşamasında bu rehberde belirtilen kurallara uymaları, hem kendilerine kolaylık sağlayacak hem de çalışmalarının objektif ve hatasız şekilde değerlendirilmesini mümkün kılacaktır.

Yarışmaya katılacak projelere ait proje fikri, üniversite veya özel sektör kaynaklı olabilir. Öğrencilerin projenin yürütülmesi aşamasında danışmanlardan ya da başka kişi ve kuruluşlardan destek almaları doğaldır; ancak, bu destek, bilgi alma ya da laboratuvar/test cihaz veya sistemleri ile yazılım vb. araçların kullanımı gibi konularda bilgi veya eğitim alma ile sınırlı kalmalıdır. Projelerin ağırlıklı olarak proje ekibindeki öğrenciler tarafından planlanıp uygulanmış olması gerekir.

Proje yarışması hakkında genel bilgiler, temel değerlendirme ölçütleri, uyulması gereken etik kurallar ve proje raporunun hazırlanması konusunda yararlı olabilecek bilgilere bu rehberden ulaşılabilir. Yarışmaya katılacak öğrencilere ve onlara yardımcı olacak danışmanlara proje rehberinin yararlı olacağını umar, ülkemizin geleceği olan gençlerimize bilimsel ve teknolojik alandaki tüm çalışmalarında üstün başarılar dileriz.

TÜBİTAK-BİDEB
Yarışmalar Grup Koordinatörlüğü

Neden Proje Yarışmalarına Katılmalıyım?

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

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

Bilimsel uygulamaların temelini bilimsel süreç becerileri oluşturur. Bu beceriler, sadece bilim insanlarına özgü değildir. Proje yaparak elde ettiğimiz bilgi oluşturma, problem üzerinde düşünme ve sonuçları formüle etme, aynı zamanda yaşam kalitesini de arttıran becerilerdir. Bilimsel uygulamalarda kullanılan beceriler temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileridir. Bilim-Bir Süreç Yaklaşımı, (SAPA: Science-A Process Approach) bilimsel süreç becerilerini 'Temel Süreç Becerileri' ve 'Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri' olmak üzere iki grupta toplamıştır. Bu becerilere ait alt beceriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Bilimsel süreç becerileri

Temel Süreç Becerileri	Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri
Gözlem Yapma	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Yapma
Sınıflama	Verileri Yordama
İletişim Kura (Verileri Kaydetme)	Hipotez Kurma
Ölçme	Operasyonel Tanımlama
Tahminde Bulunma	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma
Uzay-Sayı İlişkilerini Kullanma	Deney Yapma
Çıkarım Yapma	Değişkenleri Belirleme

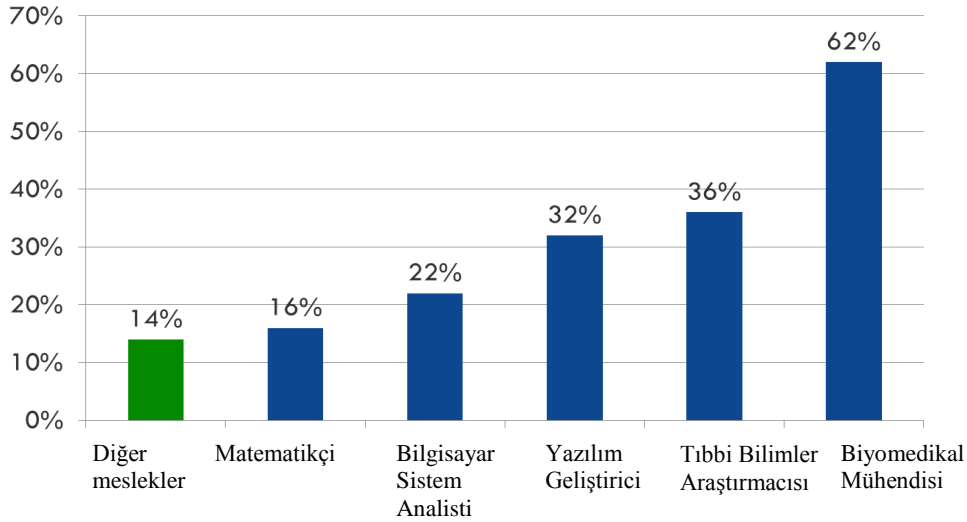
21. yüzyıl mesleklerine baktığımızda bugün bilinen mesleklerin %60'ının önemini yitireceği yerine bugün bilinmeyen yeni mesleklerin ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Bu meslekler **STEM** [Fen (**S**cience), Teknoloji (**T**echnology), Mühendislik (**E**ngineering) ve Matematik (**M**athematics)] alanlarına ait mesleklerdir. STEM mesleklerinin fen alanında uzay bilimleri, yer bilimleri, yaşam bilimleri (moleküler biyoloji, beslenme, çevre, genetik vb.), fizik ve kimya; teknoloji alanında bilgisayar ve bilişim bilimleri (programlama, yapay zekâ, kriptoloji, artırılmış gerçeklik vb.); mühendislik alanında endüstri, elektrik-

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

STEM alanlarına yönelik geleceğin mesleklerinden bazıları aşağıda listelenmiştir;

- ✓ 3-D Yazılım Mühendisliği
- ✓ Bireysel Mikrobiyom Yöneticisi
- ✓ Biyoloji ve Gen Uzmanları
- ✓ Çocuk EQ-IQ Tasarımcısı
- ✓ Dikey Çiftçi
- ✓ Dron Teknisyeni
- ✓ Duygu Tasarımcısı
- ✓ Hafıza Onarım, Hafıza Arttırma Uzmanı
- ✓ İklim Analisti ve Hava Moderatörü
- ✓ İnsan-Makine Hibrit Ortam Tasarımcısı-Yöneticisi
- ✓ Kripto Dedektifi
- ✓ Nano-medikalci
- ✓ Organ İmalatçısı/Tasarımcısı
- ✓ Robot Tamirciliği
- ✓ Salgın Hastalık Güvenlikçisi
- ✓ Siber Polis
- ✓ Sürdürülebilir İş Modeli Uzmanları
- ✓ Yapay Zeka Uzmanı
- ✓ Zaman Planlamacısı

STEM mesleklerinin 21. yüzyılda bilinen diğer mesleklerden çok daha hızlı büyüme potansiyeline sahip olacağını söylemek mümkündür. STEM meslekleri dışındaki mesleklerde ortalama büyüme %14 iken STEM mesleklerindeki büyüme %62'lere kadar çıkmaktadır (Şekil 1).

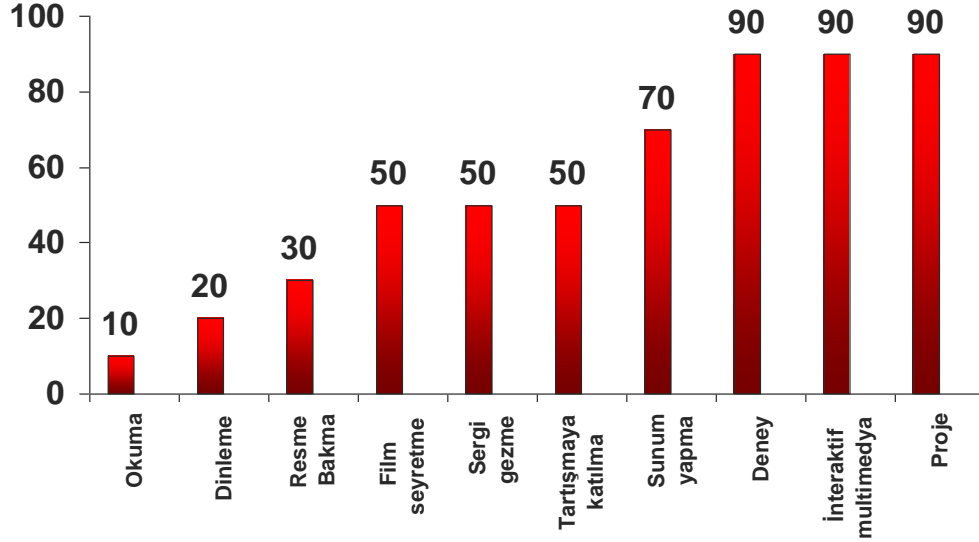


Şekil 1. 21 yüzyıl mesleklerinin büyüme oranları

Peki, 21. yüzyıl becerilerini kazanmak ve geleceğe hazırlanmak için öğrenme ortamlarında harcadığımız zaman karşısında ne kadar kalıcı öğrenme gerçekleştiriyoruz?

Öğretim yöntemleri ve akılda kalma oranları ile ilgili yapılan tüm araştırmalar deney yapma, interaktif çoklu ortam kullanma ve proje yapma gibi öğrenme etkinliklerinin %90

gibi çok yüksek bir oranda kalıcı öğrenme sağladığını göstermektedir (Şekil 2). Bu sebeple de proje yapmak harcadığınız zaman ve emeğin karşılığını almanızı sağlar.



Şekil 2. Öğretim yöntemleri ve akılda kalma oranı (ABD Drexel Üniversitesi, Müh. Fakültesi öğrencilerine uygulanan eğitim araştırması, Balkı, E., 2002)

Öğrencilerin mühendislik tasarım yönlerinin güçlendirilmesi onların günlük yaşamlarındaki fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin (dört STEM alanı) ilişkisini anlamalarını sağlar. Yani projeler, okulda farklı derslerde öğretilen yetenek ve bilgileri tek bir fonksiyonel faaliyet içinde bütünleştirir.

Sevgili öğrenciler 21.yy beceri ve yetkinliklerine sahip bireyler olarak yetişmek istemez misiniz? Proje yaparak;

- ✓ Öğrenme ve yenilenme becerileri,
- ✓ Bilgi, medya ve teknoloji becerileri ve
- ✓ Yaşam ve kariyer becerilerini

kazanmış özgüvenli bireyler olarak yetişmeniz önce bireysel olarak kendi geleceğinizin, sonra ülkemizin geleceğinin en büyük güvencesidir.

2242-Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışmaları Başvuru Koşulları

- Yarışmaya, başvuru sırasında Türkiye’de ve KKTC’de öğrenim gören ön lisans veya lisans öğrencileri katılabilir.
- Yarışmaya bireysel olarak veya en fazla üç öğrenciden oluşan takımlar halinde başvuru yapılabilir. Başvuru, takım temsilcisi tarafından takım adına yapılır. Takım üyeleri ve varsa danışman bilgisi başvuru sahibi tarafından başvuruya eklenir.
- Üçten fazla kişi tarafından hazırlanan projelerde, proje sahiplerinin ortak kararıyla takım üyeleri arasından üç kişi seçilerek takım temsilcisi tarafından başvuru yapılabilir. Bu durumda takım dışında kalanların hak talebinde bulunmayacaklarını taahhüt eden muvafakatnamelerinin başvuru sistemine yüklenmesi zorunludur.
- Başvuruda ismi bulunan bütün öğrencilerin ortak başvuru yapması gerekmektedir. Aynı proje ile birden fazla başvuru yapılamaz.
- Bir öğrenci birden fazla başvuruda yer alamaz. Başvurunun bireysel veya takım halinde yapılması bu koşulu değiştirmez.
- Projeler akademik veya özel sektör danışmanı eşliğinde hazırlanabilir. Bir başvuruda en fazla bir danışman bulunabilir. Bununla birlikte projede danışman bulunması zorunlu değildir.
- Projeler, 2020 yılı Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışmaları Proje Rehberine göre hazırlanır.
- Yarışmaya mevcut ticarileşmiş bir ürünle başvurulamaz. Projeler, özgün iş fikri veya uygulama veya var olan bir uygulamanın geliştirilmiş/genişletilmiş kullanımı amaçlarına yönelik hazırlanmalıdır.

! *Projelerin değerlendirme süreçleri ile ilgili detaylar*

<https://www.tubitak.gov.tr/tr/yarismalar/oncelikli-alanlarda-universite-ogrencileri-proje-yarismasi> internet adresinde verilmiştir.

2242-Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışma Kategorileri

Bu programın amacı, üniversitelerde öğrenim görmekte olan ön lisans ve lisans öğrencilerinin, aşağıda belirtilen alanlarda ülkemizin sorunlarına yönelik çözüm üreten ve bu doğrultuda bilgi ve becerilerini geliştiren proje geliştirmelerini teşvik etmektir. Yarışma Akıllı Şehirler ve Ulaşım, Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Eğitim, Enerji ve Çevre, Gıda ve Tarım, Makine İmalatı ve Otomotiv, Sağlık, Savunma, Uzay ve Havacılık, Sosyal Yenilikçilik ve Girişimcilik olmak üzere dokuz alanda düzenlenmektedir. Yarışmaya bu kategorilerden yalnızca bir tanesine tek bir proje ile başvuru yapılabilir. Yukarıda belirtilen ana alanlarda başvurusu yapılacak projeler aşağıda isimleri verilen tematik alanlardan birini kapsayacak şekilde hazırlanmış olması gerekir.

TEMATİK ALANLAR

Akıllı Ulaşım Sistemleri	Algoritma /Mantıksal Tasarım	Bilim Tarihi
Biyçeşitlilik	Biyotaklit (Biyomimikri)	Büyük Veri
Değerler Eğitimi	Dijital Dönüşüm	Doğal Afetler ve Afet Yönetimi
Giyilebilir Teknolojiler	Ekolojik Denge	Finansal Okuryazarlık
Havacılık ve Uzay	Göç ve Uyum	Görsel ve İşitsel Sanatlar
Malzeme ve Nanoteknoloji	İnsan Hakları ve Demokrasi	Kültürel Miras
Milli Teknoloji Hamlesi	Medya Okuryazarlığı	Nesnelerin İnterneti
Robotik ve Kodlama	Sağlıklı Beslenme	Sağlık Teknolojileri
STEAM (Fen - Teknoloji - Mühendislik Sanat - Matematik)	Su Okuryazarlığı	Sürdürülebilir Kalkınma
Tarım Teknolojileri ve Seracılık	Yapay Zekâ	Yenilenebilir Enerji

Akıllı Ulaşım Sistemleri

Akıllı ulaşım sistemleri, altyapı dâhil karayolu taşımacılığı alanında bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak, güvenlik, sürüş konforu ve verimliliği 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.

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 ve çarpışma önleme sistemleri akıllı ulaşım sistemlerine örnek olarak gösterilebilir.

Yerleşim yerlerinde kullanılan akıllı ulaşım sistemlerinin tanıtımı, modellenmesi, uygulanması ve geliştirilmesine yönelik projeler sunulabilir.

Algoritma/Mantıksal Tasarım

Belirli bir problemi çözmek için tasarlanmış sıralı mantıksal adımların tümüne algoritma denilir. Bu mantıksal tasarımda uygulanacak her adımın son derece belirli olması, tüm ihtimallerin ele alınmış olması oldukça önemlidir. Hiçbir şey muğlak bırakılmaz. Ayrıca algoritmanın belirli sayıda adım sonrası sonlandırılması gerekir. Tasarlanan bir algoritma akış çizgesi ile görselleştirilir ve bir programlama dili yardımıyla bilgisayara anlatılır ve uygulanır.

Her probleme bir algoritmik çözüm sunulabileceği için algoritmanın uygulamalarını ve kullanım alanlarını sınırlandırmak mümkün değildir. Ancak türler olarak bakıldığında algoritmaların; sıralama, arama, genetik, sıkıştırma ve şifreleme gibi türlerinin var olduğu görülür. Bu kapsamda, tanımlaması iyi yapılmış örnek bir problemin çözümü üzerinde kurallara uygun, tüm ihtimallerin dikkate alındığı bir algoritma tasarlanması, tasarlanan algoritmanın sıralı mantıksal adımlarla ve akış şeması ile ifade edilmesi ve gösterilmesine yönelik projeler sunulabilir.

Bilim Tarihi

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.

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

Biyçeşitlilik

Biyçeşitlilik 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. Biyçeşitlilik canlılar arasındaki ilişkiyi ve zenginliği temsil eder. Biyçeşitliliğin ve ekosistemlerin sağladığı faydalar başta insan olmak üzere diğer canlıların hayatının devamı için gereklidir. Biyçeşitliliği oluşturan başlıca bitki ve hayvan olmak üzere birçok canlı türü tarım, eczacılık, tıp, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık ve sanayi alanlarında kullanılır. Bir ülkede biyçeşitliliği oluşturan bitki ve hayvan türlerinin sayısının ve çeşitliliğinin fazla olması, o ülkeye ekonomik kazanç sağlar.

Günümüzde biyçeşitlilik tehdit altındadır. Tür içi genetik erozyon, türlerin neslinin tükenmesi, habitatların yıkımı ve ekosistem süreçlerinin bozulması gibi bir dizi süreçler biyçeşitliliğin tehdit altında olduğunu gösterir. Biyçeşitlilik 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 biyçeşitliliğin korunması ve bu biyolojik çeşitliliğin insanlığın yararına kullanılması gelecek nesiller için büyük önem taşır.

Biyçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırmaya, korumaya, tarım, eczacılık, tıp, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık, sanayi vb. alanlarda insanlığın yararına kullanmaya, biyçeşitliliği oluşturan canlı türleri arasındaki ilişkileri incelemeye ve biyçeşitliliğinin azalmasını engellemeye yönelik projeler sunulabilir. Bir ekosistem, biyom veya Dünya'da bulunan yaşam formlarının çeşitliliği hakkında projeler sunulabilir.

Biyotaklit (Biyomimikri)

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, güneş pili tasarımında yaprakların ilham alınması örnek olarak verilebilir.

Bu kapsamda, biyotaklit yoluyla güncel problemlere veya ülkemiz ihtiyaçlarına çözüm olabilecek alet, sistem ve mekanizmaların geliştirildiği, geliştirilen bu mekanizmaların imkan dahilinde ise prototipinin üretildiği, mümkün değilse modeller ve çizimler üzerinden ayrıntılı anlatıldığı projeler sunulabilir.

Büyük Veri

Büyük veri, gelişen teknolojiler ve tüketicilerin artan veri kullanımı oranında çok fazla çeşitlilik ve artış hızı gösteren büyük veri kümesidir. Sosyal medya paylaşımları, internet günlükleri, sayısal fotoğraf ve video dosyaları, log dosyaları, sismik kayıtlar, güvenlik kamera kayıtları ve finansal işlemler gibi değişik kaynaklardan toparlanan bilgiler ve düzenli/düzensiz olmak üzere her gün yapılan işler büyük verinin kaynağını oluşturur. Büyük verinin depolanması, analiz edilip sınıflandırılması, içerisinden anlamlı ve işe yarar bilgilerin çıkarımı günümüzde en çok çalışılan konular arasındadır.

Büyük verinin kullanım alanlarını sınırlamak oldukça zordur. Gen analizi, tüketici tercihlerinin analizi, hastalığın erken teşhisi ve yeni ilaçların geliştirilmesi için tıbbi kayıt ve görüntülerin analizi, sismik verilerin incelenerek depremlerin önceden tahmin edilmeye çalışılması gibi uygulamaların tümü büyük veriyi ve analizini gerekli kılar.

Bu başlık altında büyük verinin ortaya çıkabildiği eğitim, sağlık, bankacılık, meteoroloji, ulaşım veya benzeri örnek bir sektör üzerinden, büyük verinin bu alanlara ne tür katkılar sağlayacağı, bu verilerden ne tür bilgilerin çıkarılabileceği, geleceğe yönelik tahminler yapılıp yapılamayacağı, bu verinin nasıl depolanacağı, bu verideki kişisel bilgilerin güvenliğinin nasıl sağlanacağı ve bu verinin nasıl analiz edilebileceğine yönelik projeler sunulabilir.

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 alemle 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 yarımlar 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 aktivitelerin, öğrencilerin sınıf içi davranışlarının, yaptıkları bütün faaliyetlerin temelini oluşturacak bir şekilde, onlara teorik bir eğitim vermek, pratikte davranışsal kalıplar kazandırmaya yönelik olmalıdır. Bu doğrultuda değerler eğitiminin örtük şekilde müfredata dahil edilmesine dönük projeler yapılabilir. Değerler eğitiminin teorik boyutu ile pratik boyutunun bir araya getirebileceği projeler de tasarlanabilir. Değerler eğitiminin kitleleştirilebilmesi de oldukça önemlidir. Çocuk, genç ve yaşlıların değerler eğitimiyle bir şekilde ve en etkili yollarla günlük yaşamda karşılaşmalarını sağlayacak projelere büyük ihtiyaç vardır. 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.

Dijital Dönüşüm

Dijital dönüşüm, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu imkânları kullanarak, değişen toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda, insan, iş süreçleri ve teknoloji unsurlarını bir araya getiren bütüncül bir yaklaşımın adıdır. Ülkemizde e-Devlet olarak adlandırılan sistem, bu dönüşümün güzel bir örneğidir. En tepede insan aklının yer aldığı, bünyesinde nesnelere interneti, bulut bilişim, blok zinciri, büyük veri ve yapay zekâ gibi birçok teknolojiyi barındıran bu dönüşüm, iş süreçlerinde ve sosyal hayatta köklü değişiklikleri de beraberinde getirir.

Kişisel sağlık bilgilerinin ve verilerinin yetkilendirilmiş kişiler tarafından ulaşılabilirdiği e Nabız sistemi, küçük ölçekli bir şirketin portföyünü ve stoklarını internet ortamına taşıyarak satış yapmasını ve tüm dünyaya açılmasını sağlayan sistem, internet üzerinden bürokratik işlemlerin yapılmasını ve takibini sağlayan Elektronik Belge Yönetim Sistemi gibi sistemler dijital dönüşümün örnekleri olarak sıralanabilir.

Bu kapsamda, güncel problemlere çözümler sunan, hayatı kolaylaştıran, bürokrasiyi azaltan, zaman, enerji ve paranın verimli kullanımını sağlayan, uygulandığı alana olumlu katkı sağlayacak dijital dönüşüm örneği projeler sunulabilir.

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.

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 yönelik projeler geliştirilebilir. İnsanların doğal afetler konusunda bilinçlendirilmesine ve doğal afetlerin önlenmesi, zararlarının azaltılmasına yönelik projeler sunulabilir.

Giyilebilir Teknoloji

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.

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 sunulabilir.

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, yayılış 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.

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 yapılabilir. 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 sunulabilir.

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.

Toplumun finansal okuryazarlık düzeyinin artırılmasına yönelik olarak, yukarıda belirtilen hususlar çerçevesinde, 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 oluşturmaya yönelik projeler geliştirilebilir. Bireyin daha etkin finansal kararlar alması için sahip olması gereken finansal bilgi ve yeteneklerini geliştirmeye yönelik projeler sunulabilir.

Havacılık ve Uzay

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 dronelar, uydular ve minik uydular, bu alana ait uygulamalardan ortaya çıkmış ürünlerdir.

Bu alanda, hava ve uzayla etkileşen araç ve ürünlerin tasarlandığı, var olanların güncel problemlere çözümler getirecek şekilde uyarlanıp uygulandığı ve geliştirildiği çalışmaları içeren projeler sunulabilir.

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.

Bu anlamda 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 sanatlar alanında heykel, mimari, kabartma vb. eğitim alanlarında ilgili dalları geliştirecek, farkındalığı arttıracak, ilgili alanların icrasına katkıda bulunabilecek yeni geliştirmeler ile işitsel sanatlar alanında kullanılacak enstrümanlar, bu enstrümanların kullanımı ve öğretimini kolaylaştıracak çalışmalar ve yaygınlaştırmayı arttıracak yeni projeler geliştirilebilir. Hem görsel hem de işitsel duylara hitap eden sanatları içeren projeler sunulabilir.

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 mevcutların daha güvenli, sağlıklı ve emniyetli olmalarını sağlayacak üretim süreçleri ile de ilgilidir. Bu çalışmalar yapay insan dokularından, elektronik malzemelere ve nanomalzemelere kadar çok geniş bir alanı kapsar.

Biyolojik olarak uyumlu ve uygulanabilir silikon nano parçacıkların hasta hücrelere ilaç taşınması, bitkilerin nanokristallerdeki enerjiyi kloroplastlarında tutmasına benzer şekilde enerji depolama, gıdaların paketlenmesi, korunması ve transferinde nanoparçacıkların kullanımı, ürünlerin nano boyutlarda kaplanması, verilebilecek örneklerden yalnızca birkaçıdır. Nanomalzemelerin tasarlanması, geliştirilmesi, üretilmesi, mevcut problemlere çözüm getirecek şekilde farklı alanlara uygulanması ve kullanım alanlarının örneklendirilmesine yönelik 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. Bu çağrı kapsamında, insan hakları ile demokrasi arasındaki ilişkiye dair farkındalığın artırılması, güçlendirilmesi ve ilerletilmesine yönelik projeler yapılabilir. Toplumda insan hakları ve demokrasi bilincinin geliştirilmesine yönelik projeler sunulabilir.

Kültürel Miras

Kültür, genel manada, anlamın üretildiği, insanlar arasında aktarıldığı toplumsal süreçlerin tamamı olarak görülebilir. Kültür dil, gelenekler, değerler, toplumsal normlar ve kurallar, semboller gibi faktörleri kapsayan oldukça dinamik, bireysel ve toplumsal hayatımızı aktif bir şekilde etkileyen bir olgudur. Kültürel miras, kültürü oluşturan bu faktörlerin bir toplumda nesilden nesile aktarılmasıdır. Kültür kavramının geniş çerçevesi düşünüldüğünde, mimari, doğal çevre, sözlü ve yazılı sanat ve gelenekler ve insan eliyle yapılan her türlü nesnenin bu alana girdiğini ifade edebiliriz. Öğrencilerin kültürel mirası oluşturan değer ve nesnelere anlamalarına, onların önemlerini kavramalarına ve korunmasında görev almalarına istekli olmaları çok önemlidir.

Kültürel mirasla ilgili olarak, ülkemizin arkeolojik varlıklarının, kültürel miras ve sanat birikiminin tanıtılmasında ve bunların diğer bilim dallarının öğretiminde kullanılması hususunda projeler geliştirilebilir. Öğrencilerin, Türkiye'nin kültürel çeşitliliğinin farklı yansımaları olan çeşitli nesnelere araştırmaya, bilhassa kendilerinden önceki nesillerle irtibatlar kurma noktasında yönlendirmeye önem verilmelidir.

Kültürel mirasımızın doğal ve mimari örneklerinin korunmasına, temiz tutulmasına, bunlara karşı vandalizmle mücadeleye yönelik teknolojik imkânlardan da faydalanılarak yazılım ve uygulamaların yapılması, çeşitli görsel, kurmaca, sanatsal faaliyetlerde bulunulması ders kapsamında geliştirilebilecek projeler arasındadır. Bunların yanında kültürel mirasla ilgili projelerde yazılı kaynakların yanı sıra yaşamın içindeki sözlü geleneğin keşfi ve korunmasına dair çalışmalar planlanabilir. Türkiye'nin farklı bölgelerindeki kültürel mirası ortaya çıkarmak ve bu ortak mirasın birlikte yaşama kültürünü nasıl güçlendirdiğini anlatabilecek projeler geliştirilebilir. Daha önceki kuşaklar tarafından oluşturulmuş ve evrensel değerlere sahip olduğuna inanılan eserlerin korunması ve tanıtılmasına yönelik somut, somut olmayan ve doğal mirası dikkate alan projeler sunulabilir.

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 millî teknoloji hamlesini gerçekleştirilmesi kaçınılmazdır. Örneğin ülkemiz son yıllarda yaptığı çalışmalarla insansız hava aracı teknolojisinde, helikopter ve uçak teknolojilerinde bağımsız bir şekilde ileri seviyede teknolojileri, özgün bir şekilde geliştiren, kendi ülkesinin hizmetine sunan, 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.

Bu çerçevede 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.

Medya Okuryazarlığı

Medya okuryazarlığı, kısaca kitle iletişim araçları yoluyla elde edinilen mesajları çözümleme, değerlendirme ve iletme yeteneği olarak tanımlanabilir. Medya okuryazarlığı, bireylere izleyicisi olduğu medya iletilerini doğru okuması ve kendi iletilerini üretebilmesi için katkıda bulunur. Medyada karşımıza çıkan yanlış bilgileri ayırt edebilen, doğru bilgilerin yaygınlaştırılmasını kolaylaştırabilen, medya okuryazarlığını arttırabilen, dijital medya konusunda yeni öneriler getirebilen ve medya dünyasındaki güvenlik konularına katkıda bulunabilecek yeni projeler yapılabilir. Toplumun yeni medya araç ve olanaklarını amacına uygun kullanmasını sağlamaya, bu kanallar yoluyla iletilen mesajlardaki bilgiyi doğru analiz edebilme, değerlendirebilme ve iletme becerilerini kazandırmaya yönelik projeler sunulabilir.

Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin interneti, nesnelerin bir şekilde internete erişip diğer cihazlarla iletişim halinde olmasının adıdır. Günümüzde başına “akıllı” kelimesini koyarak nitelendirdiğimiz akıllı bileklikler, akıllı saatler, akıllı gözlükler, akıllı tişörtler, akıllı raketler, ev otomasyon sistemleri ve akıllı arabalar gibi birçok nesne bu kavram altında kendisine yer bulur. Bu kavram altında geliştirilen ürünler, genellikle mobil cihazlar veya tabletlerle birlikte çalışır. Günümüzde nesnelerin interneti küçük ev aletlerinden akıllı şehirlere kadar uzanır. Burada oluşan veriler büyük veri olarak karşımıza çıkar. Giderek artan bir şekilde, farklı sektörlerdeki kuruluşlar daha verimli çalışmak, daha iyi müşteri hizmeti sunmak, karar vermeyi geliştirmek ve işin değerini artırmak, müşterileri daha iyi anlamak için nesnelerin interneti teknolojisini kullanır.

Nesnelerin interneti kavramı altında geliştirilen ürünlere bir örnek olarak akıllı top verilebilir. Bu top kendisine kaç kez vurulduğunu, atılan kaç penaltının gol olduğunu, kaç kilometre hız ile vurulduğunu ve hangi ayakla kaç gol atıldığını kaydetmekte, bu bilgileri analiz etmekte ve uygulaması aracılığı ile dış dünyaya bilgi verebilmektedir.

Bu bağlamda, bir veya birden fazla nesneyi internete eriştirerek bir uygulama üzerinden kontrol eden, nesnelere gelen bilgileri işleyen ve analiz eden, elde edilen bu bilgilerle güncel problemlere çözümler sunan projeler sunulabilir.

Robotik Kodlama

Robotik; makine, uçak, uzay, elektronik, bilgisayar, mekatronik ve kontrol mühendislikleri ile yapay zekâ ve nanoteknoloji dallarının ortak bir çalışma alanıdır. Robotlarsa 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 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.

Çizgi izleyen bir robot geliştirmek, 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 bu alanda yapılabilecek uygulamalardan bazılarıdır. Bu kapsamda, 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 öğelerin yetersiz alımı, vücudu birçok hastalığa yatkın hale getirir. Beslenme yetersizliği gibi aynı şekilde aşırı beslenme de zararlıdır.

Sağlıklı, doğal besin içeriklerinin geliştirilmesi, farklı birey gruplarına yönelik besin diyetlerinin geliştirilmesi, farklı besin tiplerinin insan sağlığına olumlu/olumsuz etkileri, insan sağlığı ve dengeli beslenme ilişkilerine yönelik projeler geliştirilebilir.

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.

Sağlık Teknolojileri

İnsanoğlu var olduğundan bu yana sağlığını korumaya veya kaybettiği sağlığını tekrar kazanmaya çalışmış ve bu alanda kendisini sürekli geliştirmiştir. Günümüzde, bilim ve teknolojide kaydedilen hızlı gelişmelerin kendisini en çok gösterdiği alanlardan biri de sağlıktır. Sağlık teknolojisi bir sağlık sorununu çözmek ve yaşam kalitesini iyileştirmek için geliştirilen cihazlar, ilaçlar, aşılar, prosedürler ve sistemler şeklinde organize bilgi ve becerilerin uygulanması olarak tanımlanır. Bu bağlamda, kan şekeri ölçümü gibi küçük ölçeklerden, insan vücudunun anatomik ve fonksiyonel olarak üç boyutlu görüntülenmesi gibi çok büyük ölçeklere kadar birçok çalışmaya bu alanda rastlamak mümkündür.

Kişiselleştirilmiş ve gerçek zamanlı veri toplayan giyilebilir akıllı sağlık izleme sistemleri, minyatür organ üretimi, robotik cerrahi, hedefe yönlendirilmiş nano ölçekli ilaç salınım mekanizmaları, kan şekerini takip ederek gerektiğinde insülin salgılayan sistem gibi örnekler geniş spektrumlu bu alanda verilebilecek uygulama örneklerinden bazılarıdır.

Toplumda bir sağlık sorununu çözmek ve yaşam kalitesini iyileştirmek için var olan teknolojilerin (cihazlar, ilaçlar, aşılar, prosedürler ve sistemler vb). ayrıntılı tanıtımı ile özelliklerinin geliştirilmesine ve yeni teknolojiler geliştirilmesine yönelik projeler sunulabilir.

STEAM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Sanat-Matematik)

STEAM, gerçek dünya problemlerinin tanımlanması ve çözümünde fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik disiplinlerine özgü bilgi ve becerilerin disiplinlerarası 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 kullanılacak fraktal yapılar oluşturma, beden kitle indeksi değeri dikkate alınarak bir bireyin günlük besin ihtiyaçlarının yer alacağı beslenme çantası tasarımı örnek olarak verilebilir.

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 yapılabilir. Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik disiplinlerinin entegrasyonuna dayanan günlük yaşam problemlerinin çözümünde bu disiplinlerin etkili ve entegre bir şekilde kullanıldığı projeler sunulabilir.

Su Okuryazarlığı

Bireylerin su, su kaynakları ve suyu kapsayan tüm konular hakkındaki temel bilgiyi, suyun sürdürülebilir bir şekilde kullanımı, yönetimi, hayat için önemi ve gerekliliğini anlamaya, su ile ilgili bilimsel bilgileri kullanarak karşılaşılan problemlere çözüm üretebilmeye, açıklık getirebilmeye su okuryazarlığı denir. Günlük kullanılan suyun nasıl dağıtıldığı, arıtıldığı, bunun yanı sıra suyun kalitesi ve güvenliğini koruyan, ne kadar su kullanıldığını ve tam olarak ne için kullanıldığını bilen bireylere de su okuryazarı denir. Son yıllarda özellikle artan nüfus, çevre sorunları ve küresel ısınma nedeniyle dikkatler suyun korunması üzerine yapılan çalışmalara yoğunlaşmıştır.

Bu kapsamda yenilikçi teknolojiler kullanılarak suyun korunması, tasarrufu için yeni yöntemler geliştirilmesi, kirletilen suların doğal yollarla temizlenmesi, bilinçlendirme çalışmaları, suyla ilgili konuların anlaşılmasında disiplinler arası yaklaşımlara dayalı etkinliklerin üretilmesi ve kullanımı ve buna benzer çalışmaların yapılması ve suyla ilgili sorunlara karşı gerçekleştirebilecek çözümler hakkında projeler sunulabilir.

Sürdürülebilir Kalkınma

Ekonomik kalkınma; ekonomik büyüme ve gelişmenin yanı sıra toplumun sosyal, siyasal, kültürel ve kurumsal anlamda da ilerlemesini ve dönüşümünü ihtiva eden, niteliksel ve niceliksel tüm olumlu gelişmelerin bir arada olduğu bir süreci ifade eder. Ekonomik kalkınmanın sağlanması ve sürdürülebilir duruma getirilmesiyle birlikte, bireysel ve toplumsal anlamda daha yüksek bir refah düzeyine erişmek mümkün olabilir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme imkânlarına zarar vermeden, günümüz nesillerinin ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri bir kalkınma modeli olarak 20. yüzyılın sonlarından itibaren dünya gündeminde yerini almıştır. Bu gündem çerçevesinde birçok ülkede çevre ile sosyo-ekonomik gelişme arasındaki ilişkilerin doğru bir şekilde kurgulandığı ekonomik kalkınma stratejileri geliştirilmiştir. Bu stratejilerin temel felsefesi, ekonomik kalkınmanın ortaya çıkaracağı fırsatlardan bugünkü ve gelecekteki nesillerin hakkaniyetli bir şekilde yararlanmalarını sağlamaktır.

Bu çerçevede sürdürülebilir kalkınma sürecinin önemli çıktıları olarak görülen; eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimin yaygınlaştırılması ve iyileştirilmesi, yoksulluğun azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim ve kullanımının artırılması, sürdürülebilir şehir ve yaşam alanları oluşturulması, sorumlu tüketim ve üretim bilincinin oluşturulması, küresel iklim değişikliklerinin ortaya çıkardığı çevresel ve ekonomik sorunlar konusunda farkındalık oluşturulması konularında projeler geliştirilebilir. Çevre, toplum ve ekonomiyi kapsayacak şekilde bilgi ve davranışları bireylere kazandırmayı ve bu davranışların özüm senerek yaşam tarzı haline getirilmesini amaçlayan sürdürülebilir kalkınma hedeflerini dikkate alan projeler sunulabilir.

Tarım Teknolojileri Ve Seracılık

İnsanların varlıklarını koruyabilmelerinde ve medeniyetlerin gelişmesinde tarımsal ürünlerin çok önemli etkileri vardır. Tarım, insanların ihtiyacı olan gıda maddelerini, hayvan yemlerini, endüstri hammaddelerini karşılamak için daima değişmekte ve gelişmektedir. Gelişen teknoloji ile akıllı tarımın 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 ve 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.

Tarım teknolojileri ve seracılık alanında üreticilerin daha fazla verim elde edebilmeleri için bir bulut veri tabanı içerisinde bitki ve hayvan yetiştiriciliğinin bütün aşamaları olmak üzere, özellikle toprağın su ve besin maddesi durumları, bitkilerin hastalık ve zararlılardan etkilenme durumları, hayvanların gelişim aşamaları, beslenme durumları ve ürün kaliteleri ile bitkisel ürünlerin olgunlaşma dönemleri, hasat ve depolamada fire (kayıp) durumlarının yakından takip edilmesi bu doğrultuda verilerin toplanması ve yapay zekâ ile bu bilgilerin kullanılması örnek olarak verilebilir.

Tarımda ve seracılıkta 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 var olan teknolojilerin tanıtımı ve yeni teknolojilerin geliştirilmesine yönelik projeler sunulabilir.

Yapay Zeka

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, sahtekârlık tespiti, nesne ve kişi tespit/takip sistemleri gibi uygulamalar bu alanda verilebilecek örneklerden bazılarıdır.

Yapay zekânın güncel bir problemi çözmek üzere bir alana uygulanmasına, kullanım alanlarının tanıtımına ve alternatif kullanım alanlarına yönelik projeler sunulabilir

Yenilenebilir Enerji

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

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 ve yenilenebilir enerji alanında farkındalığın oluşturulmasına yönelik projeler yapılabilir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının (dalga, rüzgâr, güneş ışığı, akan su vb). tanıtımı, geliştirilmesi, uygulanması, teknolojisi ve verimli kullanımına yönelik projeler sunulabilir.

2242-Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışması Etik İhlal Gerekçeleri

Jüri tarafından aşağıda belirtilen nitelikteki projeler değerlendirme dışında tutulur:

Aşağıda belirtilen etik ihlal gerekçelerinden herhangi birinin tespiti halinde proje elenir, verilen ödül geri alınır.

Etik İhlal Gerekçeleri

- ✓ Projenin başvuru sahibi ve varsa muvafakatname veren öğrenci/ler tarafından gerçekleştirilmemiş olması,
- ✓ Projeye uzman katkısının beklenenden fazla olması,
- ✓ Yararlanılan kaynakların belirtilmemesi, intihal yapılması,
- ✓ Bireylerin temel hak ve özgürlüklerine müdahale edilmesi,
- ✓ Denek olarak kullanılacak kişi/kişilerin deney hakkında önceden ve anlaşılır biçimde bilgilendirilmemesi, denek olmayı gönüllü olarak kabul ettiğine dair yazılı onayının (çocuk denekler için bu onay ebeveynlerinden alınmalıdır) ve çalışma için destek alınan kurumdan etik kurul izninin alınmamış olması,
- ✓ Bireylere fiziksel veya ruhsal zarar verilmesi,
- ✓ Projede kullanılan/toplanan kişisel bilgilerin paylaşılması,
- ✓ Kurumlarda yapılacak çalışmalarda gerekli olduğu halde kurum yetkililerinden **Etik Kurul/Yasal İzin/Özel İzin Belgesinin** alınmaması,

- ✓ Proje için gerekli olması halinde Etik Kurul/Yasal İzin/Özel İzin Belgesi alınmaması,
- ✓ Proje kapsamında yürütülen çalışmaların halk sağlığı ve güvenliği için risk teşkil ettiğinin/edeceğinin anlaşılması (özellikle radyoaktif maddeler, tehlikeli deney setleri, toksik ve kanserojen vb. maddeler ihtiva eden projeler)

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 (yemek reçetesi gibi) 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 aşağıda verilen **bilimin doğası** ile ilgili 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 (Dünya'yı incelemenin çeşitli yolları, önerilebilecek tek bir bilimsel yöntem olmadığı),
- Bilimin kesin olmayan/değişebilir doğası,
- Bilimsel bilginin öznelliği,
- 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 yaparlar. 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 gereklidir.

Mühendisler de meraklıdır, ancak genellikle bir şeyin nasıl ve neden çalıştığına ve insanların ihtiyaçlarına uygun çözümler tasarlamaya odaklanırlar. Mühendisler problemin çözümünün; mantıklı, hızlı ve düşük maliyetli olmasına dikkat ederler. 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, Őema, 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 koymaktadırlar.

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 insanların 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.

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

7. Kanıtlardan Argüman Oluşturma Becerisi:

Argümantasyon, 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 karşılaştırabilmek 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 argümantasyon 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 insanları 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 (metaller, roket, uçak, telefon, bilgisayar programı, oyun, elektronik kartlar, piller, enerji dönüşüm sistemleri vb.) ve yöntemler (tümevarım, tümdengelim, analitik, sayısal ve deneysel çözüm metotları) üretirler. Bilimsel araştırmalarda bilimsel uygulama becerilerinin tamamı aynı araştırmada ve belirli bir sırada kullanılmayabilir.

Doğan, N ve Özer, F. (2018). Fen bilimlerinde bilimin doğası ve öğretimi. G. Çakmakçı 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).

Bilimsel Yöntem İle Mühendislik-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 kullanırlar. Bir bilim insanı bir soru sorar ve bu soruyu cevaplamak için bir gözlem/deney geliştirir (Şekil 3). Mühendisler ise problemlere çözüm üretmek için mühendislik tasarım sürecini kullanırlar (Şekil 4) . Bir mühendis belirli bir ihtiyacı tanımlar ve sonra ihtiyacı karşılayan bir çözüm oluşturur.



Şekil 3. Bilim insanları bilimsel süreç basamaklarını uygulayarak neden sorusuna cevap arar.



Şekil 4. Mühendisler mühendislik tasarım süreci basamaklarını uygulayarak ihtiyaca/probleme uygun çözümler üretir.

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 ederler. Bu süreç, Bilimsel Yöntem Adımları'ndan farklıdır. Bilimsel Yöntem ve Mühendislik tasarım süreci adımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bilimsel Yöntem ile Mühendislik Tasarım Süreci Adımlarının Karşılaştırılması

Bilimsel Yöntem Adımları	Mühendislik Tasarım Süreci Adımları
Problemi Tanımlayın ve araştırma sorusunu belirleyin.	Problemi/ihtiyacı tanımlayın.
Araştırma konusu ile ilgili araştırma yapın.	Problem ile ilgili araştırma yapın.
Hipotezinizi formüle edin, değişkenleri tanımlayın.	Gereksinimleri ve kısıtlamaları 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. Arıza analizi, ince ayarlar yapın ve yeniden test edin.
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 dönmeye gereken durumlarla karşılaşabilirsiniz. Bir projeyi geliştirmek için bu adımları tekrar gözden geçirmek gereklidir. Burada verilen adımlar sadece size bir fikir oluşturması ve her iki süreci karşılaştırma yapmanızı kolaylaştırmak amacıyla verilmiştir.

Projem İçin Hangi Süreci Takip Etmeliyim?

Gerçek hayatta, bilim ve mühendislik arasındaki ayrım her zaman açık değildir. Bilim insanları çoğu zaman mühendislik çalışması yaparlar ve mühendisler ise genellikle bilimsel yöntem basmakları dâhil olmak üzere bilimsel ilkeleri uygularlar. 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, model veya ortam icat etmekse, mühendislik tasarım sürecini takip etmek mantıklıdır. Eğer projenizde deney ve gözlemler yapmak istiyorsanız, Bilimsel Yöntem basamaklarını takip etmelisiniz.

Yol Haritası: Araştırma Projesine Nasıl Başlanır?

Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışmasına katılmak için birçok iyi neden vardır. Ancak bir projeye başlamadan önce, zaman ve enerji harcamanız gerektiğinin farkında olmalısınız. Burada verilen yol haritası, bir projenin üstesinden gelebilmek için gerekli bazı temel adımları anlamanıza yardımcı olacaktır. Bu adımlar sırasıyla

mühendislik tasarım (MT) ve bilimsel araştırma (BA) projeleri için ayrı başlıklar altında aynı metin içerisinde açıklanmıştır. Bazı adımların ortak olduğuna dikkat ediniz.

ADIM 1 (MT): PROJE PROBLEMİNİ TANIMLAYIN.

ADIM 1 (BA): PROJE KONUSUNU TANIMLAYIN.

Projeniz bir araştırma projesi ise araştırma konusunun, mühendislik tasarım projesi ise ihtiyacın (çözmekte olduğunuz problem veya mühendislik hedefinin) belirlenmesi projenizin tüm sürecini belirleyecek en önemli basamaktır. Konu, ilginç aynı zamanda yenilikçi (özgün) ve gerçekten araştırmak istediğiniz bir konu veya çözüm bulmak istediğiniz bir problem olmalıdır.

Proje konusu veya problemi bütün unsurları ile birlikte ayrıntılı olarak tanımlanması gerektiğinden hem bilimsel araştırma projelerinde hem de mühendislik tasarım projelerinde araştırma yapmanız, okumanız ve düşünmeniz gerekir. Araştırma konunuz veya problemin çözümü hakkında daha önce neler yapılmış, sizin yapmayı düşündüğünüz deneyler/çözüm önerileri daha önce denenmiş mi? Sonuçları ne olmuş? gibi soruların cevaplarına sahip olmanız çok önemlidir.

Mühendislik tasarım projelerinde ihtiyaç duyulan çözümler genellikle müşteriler/ürün kullanıcıları tarafından belirlenir. Müşteri bir perakende tüketicisi veya ürün gelişiminin sonraki basamağında görev alacak bir ekip olabilir. Müşteriler, bir ürünü (örneğin bir yazılıma ihtiyacım var) veya işlevsel bir gereksinim şeklinde (örneğin kan örneklerini laboratuvara gönderen bir taşıyıcı sisteme ihtiyacım var) tanımlayarak ihtiyaçlarını ifade edebilirler. Ne (ürün), kimin için (müşteri), neden tasarladığınız (hangi problemi çözmek için) ve önceki tasarımların hangi yönleriyle iyileştirilmesinin hedeflendiği (örneğin kullanımı kolay, daha ucuz, daha verimli, daha güvenli vb.) muhakkak belirlenmelidir. Ancak bunları belirlediğinizde özgün bir deney veya mühendislik tasarımı için yenilikçi bir çözüm önerisi planlayabilirsiniz. Daha önce yapılan araştırmalarla sizin planladığınız araştırmanın benzer ve farklı yanlarını bilmeniz, araştırmanızın özgünlüğünü de ortaya koymanızda yardımcı olur. Bu sürecin sonunda proje konusu ile ilgili düşüncelerinizin netleşmeye başladığını göreceksiniz.

ADIM 2 (MT, BA): DANIŞMAN BELİRLEYİN.

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 projenizin entelektüel yönüne bakmanıza ve hatta laboratuvar alanı ve ekipman gibi kaynaklara ulaşmanızda yardımcı olabilir. Bununla birlikte projede danışman bulunması zorunlu değildir.

ADIM 3 (MT): ALTERNATİF ÇÖZÜMLER OLUŞTURUN, EN İYİSİNİ SEÇİN.

ADIM 3 (BA): ARAŞTIRMA PROJESİNDE FIKRİNİZİ BİR SORUYA VE HİPOTEZE KADAR KÜÇÜLTÜN.

Mühendislik projeleri bilim projelerinden 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.

Araştırma projelerinde araştırma konunuzu, test edilebilir bir soruya daraltmanız ve hipotezinizi oluşturmanız gerekir. Hipotezlerin en önemli özelliği test edilebilir olmasıdır. Hipotezler gözlem ve deneylerle test edilirler. 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 "yaşlanmanın biyolojisi" gibi bir alt alana ya da ilgilendiğiniz "İnsan hücreleri yaşlandıkça neden değişir?" gibi daha özel bir soruya indirgemeniz gerekir. Eğer araştırma mühendislik içeriyorsa ulaşılması 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/problemlerin önemli olduğunu ve bu soruya/problem(ler)e cevap oluşturmak için hangi yöntemlerin/çözümlerin kullanıldığını bilmek zorundasınız. Bunu alandaki uzmanlara (örneğin danışmanınıza) danışarak ve bilimsel kaynakları okuyarak yapabilirsiniz. Mümkün olan en iyi araştırma projesine sahip olmak için, en iyisi her ikisini de yapmaktır. Bu amaçla öncelikle ilgi alanınızda yayınlanan bilimsel makaleleri genel olarak incelemelisiniz. Alandaki daha önceki birçok yayının sonuçlarını özetleyen ve inceleyen derleme makalelerini okumak, başlamak için iyi bir yerdir.

İlgilendiğiniz alan hakkında daha iyi bir genel bakış açısı elde ettikten sonra, deneysel yöntemleri/çözümleri ve verileri veren makaleleri inceleyiniz. Bu aşamada, önemli yeni fikirleri içeren ve daha sonraki çalışmalar üzerinde büyük etkiye sahip olan makaleleri okumak özellikle önemlidir. Alanındaki uzmanlar 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/problemi ortaya çıkarır. Araştırmak istediğiniz soruya/probleme karar verdiğinizde, daha önce yayınlanmış çalışmaların detaylarına bakarak ve bu alandaki bir uzmanla (danışmanınız gibi) fikirlerinizi paylaşarak araştırma sorunuzu/probleminizi daha açık sınırları belli araştırılabilir bir soru/probleme dönüştürebilirsiniz.

Mühendislik tasarım projeleri için olası çözümler konusundaki araştırmanız benzer ihtiyaçları karşılamak için neler yapıldığını ortaya çıkaracaktır. Bilginin ve buna bağlı çözüm önerilerinizin nerede sınırlandığını, önceki çözümlerin nasıl geliştirildiğini ve hangi farklı yaklaşımların tasarım hedeflerini karşıladığını keşfedeceksiniz. Böylece en az iki veya üç alternatif tasarım düşünebilir veya mevcut tasarımları değiştirecek yeni çözümler bulabilirsiniz.

ADIM 4 (MT): TASARIM KRİTERLERİNİ VE KISITLAMALARI BELİRLEYİN.

ADIM 4 (BA): ARAŞTIRMA PLANINIZI GERÇEKÇİ TUTUN.

Araştırma konusu/problemi, ilginç aynı zamanda yenilikçi (özgün), katma değeri ve yaygın etkisi yüksek ve gerçekten araştırmak istediğiniz bir konu/problem olmalıdır. Ancak yapmanız gerekenleri düşünürken, ekipman, maliyet, uygulanabilirlik (veya kullanılabilirlik) ve zaman gibi sınırlamaları göz önünde bulundurmayı ve bu sınırlamaları aşmanın yollarını araştırmayı ihmal etmeyiniz.

Mühendislik tasarım projelerinde tasarım kriterleri, ürünün nasıl oluşturulacağı ve değerlendirileceği hakkında kararlar almak için göz önünde bulundurulması gereken ön şartlardır. Kriterler, ihtiyaçların analizi sonucunda belirlenir. Kriterler, ürünün hem fiziksel hem de işlevsel özelliklerini tanımlar ve bu özellikler ölçülebilir büyüklükler ile ifade edilir. Bazı ölçülebilir ölçüt örnekleri arasında uzunluk (cm, mm vb.), kütle (g, kg, vb.); hız (m/sn vb.) ve sağlamlık (Newton'un X kuvvetine dayanıklılığı vb.) sayılabilir.

Kısıtlamalar (sınırlılıklar) ise projenin sınırlarını belirleyen faktörlerdir. Araştırma ve mühendislik tasarım projelerinde maliyet, zaman ve bilgi tipik kısıtlamalardan bazılarıdır. Yasal sorunlar; topoğrafya, iklim, hammaddeler ve ürünün kullanılacağı yer ise mühendislik tasarım projelerinin diğer önemli kısıtlamalardır. İyi bir tasarım, kısıtlamaların getirdiği sınırlar dâhilinde tasarım kriterlerini karşılama özelliğine sahip olmalıdır.

ADIM 5 (MT, BA): PROJE PLANI YAPIN.

Araştırma sorusuna veya çözüm aranan problem(ler)e uygun gerçekçi bir araştırma planına sahipseniz artık proje planınızı yapabilirsiniz demektir. Proje planı yapmak, proje konusu/problemi ile ilgili fikirlerin, soruların ve öncelikli adımların takip edilmesini sağlayan etkili bir yoldur. Bu, tüm bilim insanlarının ve mühendislerin kullandığı bir tür yol haritasıdır.

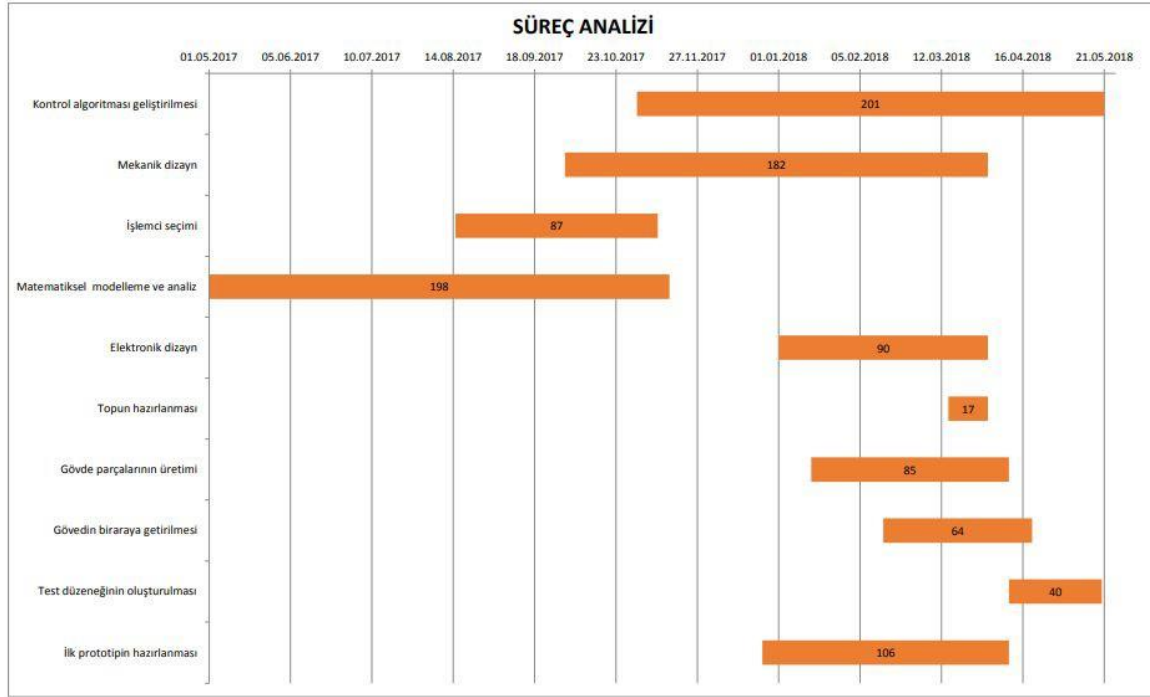
Proje planınızı yaptıktan sonra, size geri bildirimde bulunabilecek danışmanınıza veya başka bir uzman kişiye gösteriniz. Doğal olarak en spesifik geri bildirimler, söz konusu alanda aktif çalışma yapan uzmanlardan gelecektir. Bu kişiler size muhtemel olumsuzluklara ilişkin tahminlerde bulunabilir, deney prosedürlerinizi veya çözüm önerilerinizi güçlendirmeye yardımcı olabilir veya başka önemli tavsiyeler sunabilir. İlk yaptığınız proje planınızın son planınız olmayacağını unutmayın! Geri bildirimleri dikkate alın ve gerekli düzeltmeleri yapın. Bu süreç sürekli yinelenen bir süreçtir.

ADIM 6 (MT, BA): PROJE İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ HAZIRLAYIN.

Projenin iş-zaman çizelgesine sahip olması çok önemlidir. İlk haftadan itibaren projenizin süresi boyunca ulaşmanız gereken hedefleri ve zamanlarını belirten Tablo 3'dekine benzer bir çizelgenizin olması gerekir. Çizelgede her bir iş paketinin içerdiği alt faaliyetlere de yer verilmelidir. Bazen işler ters gidebilir ve iş-zaman çizelgenizi değiştirmeniz gerekebilir. Bu nedenle gecikmelere karşı tedbir alabilmek için haftalık veya aylık hedefleri gösteren bir programa sahip olmak çok önemlidir. Ne tür hedefler belirlemeniz gerektiğini danışmanınıza sorun ve bunları haftalık olarak gerçekleştirmeye

çalışın. Proje sürecinde gerçekleştirilen iş paketleri, grafiksel bir araç olan Gantt Şeması veya MSProject vb. yazılım çıktısı şeklinde sunulmalıdır.

Tablo 3. Örnek İş-Zaman Çizelgesi*



*Mustafa Kılınç, Denge Uzel, Oğuz Özdemir, Çok Yönlü Kendinden Dengeli Robot: Ballbot, 2018 Yılı Proje Yarışmalarına katılan projeden alınmıştır.

ADIM 7 (MT): TEKNOLOJİK TASARIM PROJELERİNDE PROTOTİP OLUŞTURUN.

ADIM 7 (BA): DENEY VEYA GÖZLEMLERİNİZİ YAPIN VE VERİLERİNİZİ TOPLAYIN.

Proje planınız 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.

Teknolojik Tasarım projelerinde bu adımda prototip oluşturulur, test edilir ve gerekirse yeniden tasarlanır. Bilimsel araştırma projelerinde ise 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. İş paketlerinde değişiklikler yaparsanız, proje planınızı da değiştirmeyi unutmayınız.

Proje Raporu Nasıl Hazırlanır?

Proje sürecinin en önemli basamaklarından biri proje raporu oluşturmaktır. Proje raporu yazılırken gereksiz uzatmalar ve tekrarlardan kaçınılmalı, rapor olabildiğince kısa ve öz olmalıdır. Proje raporlarının standart olması için proje raporu aşağıda verilen ana başlıklara göre yazılmalıdır (Şekil 5). Bu bölümler proje hakkında ayrıntılı bilgi edinmek isteyenlere yönelik olacağından raporda önemli bilgiler adım adım anlatılmalıdır. Her bölümün ilk paragrafında o bölümle ilgili genel bilgi verilmelidir. Projenin daha kolay anlaşılabilmesi için şekil ve tablolar kullanılmalıdır.

İçindekiler tablosunun bir örneği daha iyi anlaşılması için Şekil 5'te gösterilmektedir.

	Sayfa No
KAPAK SAYFASI	
İçindekiler	i
Şekiller Listesi	ii
Tablolar Listesi	iii
Kısaltmalar ve Simgeler Listesi	iv
ÖZET	v
1. GİRİŞ	1
1.1. Projenin Amacı ve Önemi	
1.2. Projenin İçerdiği Yenilik (Özgünlük) Unsuru	
1.3. Projenin İlgili Olduğu Teknoloji Alan(lar)ı	
1.4. Alt başlık 4	
1.5. Alt başlık 5	
2. YÖNTEM VE TEKNİKLER	
2.1. Alt başlık 1	
2.2. Alt başlık 2	
2.3. Alt başlık 3	
3. BULGULAR	
3.1. Alt başlık 1	
3.2. Alt başlık 2	
3.3. Alt başlık 3	
4. SONUÇ ve TARTIŞMA	
4.1. Alt başlık 1	
4.2. Alt başlık 2	
4.3. Alt başlık 3	
5. ÖNERİLER	
6. KAYNAKLAR	
7. EKLER	

Şekil 5. İçindekiler Tablosu Örneği

! Proje raporu ekler hariç en fazla 20 sayfa olmalıdır.

Proje raporunun içeriğinde çözülmek istenen problemin “ne” olduğu, ne gibi bir “fayda” düşünülerek ele alındığı, “mevcut durumdaki çözüm önerilerinin” literatür ve

pratikte neler olduğu, bunlardan farklı olarak projede “özgün ürün / yöntem / süreç” olarak ne önerildiği ve “sonuçlar” açık ve net olarak ortaya konmalıdır.

Projede elde edilen çıktıların halen bilinen uygulamaların ötesinde olup olmadığı, bu çalışmada ortaya konulan yeni ve özgün katkıların neler olduğu herhangi bir belirsizliğe yer vermeyecek şekilde ilgili kaynaklar da belirtilerek açık biçimde ifade edilmelidir.

Proje raporunda olması istenen bölümler ve alt başlıkların içerikleri aşağıda verilmiştir.

KAPAK SAYFASI

Proje başlığı ve projenin ilgili olduğu alan kapak sayfasında belirtilebilir.

İçindekiler: Bu başlık altında proje metninin bölüm ve alt bölüm başlıkları sayfa numaraları ile birlikte verilir. Çok fazla alt başlık seviyesinden kaçınmaya çalışın.

Tablolar Listesi: Metin içerisinde geçen tablo(lar) varsa, bunların listesi sayfa numaraları ile birlikte bu bölümde verilir.

Şekiller Listesi: Metin içerisinde geçen şekil(ler) varsa, bunların listesi sayfa numaraları ile birlikte bu bölümde verilir.

Simgeler ve Kısaltmalar Listesi: Ana metinde geçen simgeler ve kısaltmalar varsa, bunların listesi alfabetik sırada bu bölümde verilir.

ÖZET

Özet, proje tamamlandıktan ve proje raporu yazıldıktan sonra yazılması gereken bölümdür. Özeti amacı okuyucuya proje konusu hakkında genel bilgi vermektir. Projenizi hiç bilmeyen biri, yalnızca özeti okuyarak projenin ne olduğu hakkında fikir sahibi olabilmeli ve kendileri için ilgi çekici olup olmadığına karar verebilmelidir. Özette projenin amacı, kapsamı, araştırmada kullanılan yöntem ve teknikler ile kullanılan modelleme, simülasyon, test, prototip üretimi vb. doğrulama yöntemleri ve elde edilen sonuçlar anlatılmalıdır. Özet yazılırken, “yapılmıştır, tamamlanmıştır, uygulanmıştır” gibi edilgen ifadeler kullanılmalıdır. Bu bölümde çalışmanın ayrıntılarından, yorumlardan ve kaynaklardan bahsedilmemelidir. Ayrıca alıntı, tablo, şekil ve matematiksel ifadelere de yer verilmemelidir. Özeti tamamı 150-300 kelime arasında olmalıdır.

Özeti sonunda projeyi tanımlayan anahtar kelimeler (üç-altı kelime) yazılmalıdır.

ÖRNEK PROJE ÖZETİ*

ÇOK YÖNLÜ KENDİNDEN DENGELİ ROBOT: BALLBOT

Bu projede, son zamanlarda akademik bir araştırma konusu olmuş Ballbot üzerine literatür taraması yapılmış, bu türde bir robotun gerçek bir platform üzerine uygulanması amaçlanmıştır. Hareket kabiliyeti yüksek kendinden dengeli sistemlerin araştırılması ile insan ve robot etkileşiminin daha çok arttığı senaryoların mümkün kılınabileceği gösterilmiştir. Robotun matematiksel modeli ve mekanik yapısı çıkarılmıştır. Araştırma kapsamında ilk prototip üzerindeki çalışmalar tamamlanmış, ikinci prototipin de mekanik aksamı tamamlanmıştır. İkinci prototip üzerindeki çalışmalar ve kontrol algoritması üzerine olan çalışmalar devam etmektedir. Motorlardaki akımın kontrolü için artımlı karesel enkoder geri besleme yapılarak sabit tork çıktıları elde edilmiştir. Eksenlere dağıtılmış olarak gelen tork bilgileri alınmış ve atalet sensöründen gelen veriler referans alınarak bir PID kontrol algoritması inşa edilmiştir. Algoritma Simulink üzerinde denenmiştir. Elektronik devre tasarımı ise tamamlanmış olup kart basımı için şirketlerle olan görüşmeler sürdürülmektedir. Ballbot'un ikinci prototipi tamamlandıktan sonra, haritalandırma ve

**Mustafa Kılınç, Denge Uzel, Oğuz Özdemir, Çok Yönlü Kendinden Dengeli Robot: Ballbot, 2018 Yılı Proje Yarışmalarına katılan projeden alınmıştır.*

1. GİRİŞ

Bu bölüm, proje ile ilgili temel bilgilerin verildiği bölümdür. Araştırma konusu/problemi hakkında yapılmış çalışmaların sonuçlarının ve bu alanda cevapsız olan soruların bilimsel makalelere dayandırılarak anlatıldığı (kaynak taraması) bölümdür. Bu bölüm için evrensel olarak kabul edilmiş bir format yoktur. Önemli olan öğrencinin ne yapmak istediğini, neden yapmak istediğini ve nasıl yapmak istediğini açıkça anlatmasıdır.

Bu bölüm altında ilgili alana özgü alt başlıklar araştırmacı tarafından belirlenir.

1.1. Projenin Amacı ve Önemi

Bu bölüm, raporun en önemli bölümlerinden biridir. Bu bölümde projenin amacı ve önemi; motivasyonu, hedefler, mevcut durum, yaşanan sorunlar, eksiklikler, doldurulması gereken boşluklar vb. hususlar açık ve net bir şekilde ortaya konulmalıdır.

Mühendislik tasarım projelerinde proje sonunda elde edilen yeni/ileri teknolojik ürün, faydalı model, tasarım, bilgi teknolojilerine dayalı ürün vb. sağlayacağı faydalar belirtilir. Eğer proje çıktısını kullanmaya talip bir kuruluş varsa kuruluşun çalışma konusu, faaliyetleri nelerdir, proje çıktısı bu kuruluşta ne amaçla ve nerede kullanılacaktır vb. sorular bu bölümde cevaplandırılmalıdır. Ayrıca, ekonomik değerlendirmeler ile rekabet edebilirlik, tasarruf, emisyon, fayda/maliyet oranları gibi hesaplamaların da sunulması faydalı olacaktır. Projenin çıktısının, proje sonuçlarını kullanmaya talip olan kuruluş

dışında başka kuruluşlara veya sektörlere yönelik katkıları varsa bunların da açıklanması tavsiye edilir.

1.2. Projenin içerdiği yenilik (özgünlük) unsuru

Bu bölümde aşağıdaki soruların cevaplarına yer verilmelidir.

- a) Proje, uluslararası, ulusal, bölgesel veya firma düzeyinde yenilik kategorilerinden hangisinin kapsamına giriyor?
- b) Proje çıktısı olan ürün, yöntem veya sürecin öncakilere veya benzerlerine göre farklılık ve üstünlükleri nelerdir?
- c) Projenin ara çıktıları veya nihai çıktıları için patent, endüstriyel tasarım, copyright vb. fikri/sınai mülkiyet hakkı elde etme olasılığı nedir? Eğer var ise aynı konuda önceden alınmış diğer tescillerden farkı nedir?

1.3. Projenin ilgili olduğu teknoloji alan(lar)ı

Bu bölümde proje faaliyetlerinin hangi teknoloji alan(lar)ı ile ilişkili olduğu açıklanmalıdır. Ayrıca proje çok disiplinli bir çalışma ise gerekli açıklamalar yapılmalıdır.

2. YÖNTEM VE TEKNİKLER

Proje fikrinin hayata geçirilmesi için tasarlanan çözüm, kullanılan teknikler ve metotlar, teorik hesaplama yöntemi, deney sistemi ve çalışmada incelenen parametrelerin neler olduğu bu bölümde açıklanmalıdır.

Proje geliştirme sürecinin uygunluğu, etkinliği ve yeterliliği, çıktılarının doğrulanması veya geçerli kılınması için yürütülen vb. faaliyetlerin de bu bölümde anlatılması beklenilir. Bu bölümde anlatımı kolaylaştırmak için alt başlıklar kullanılabilir. Ayrıca proje sürecinde kullanılan iş-zaman çizelgesi de bu bölümde verilir.

Proje İş-Zaman Çizelgesi

Proje sürecinde gerçekleştirilen iş paketleri, grafiksel bir araç olan Gantt Şeması veya MSProject vb. yazılım çıktısı şeklinde sunulmalıdır. Her bir iş paketinin içerdiği alt faaliyetlere de yer verilmesi gereklidir.

3. BULGULAR

Bu bölümde proje kapsamında ürünü oluşturma, tasarım, test etme ve geliştirme süreçlerini içeren sonuçlar sunulmalıdır. Bu bölümde projede elde edilen bulguların amaçlara uygunluğuna dikkat edilmelidir. Ayrıca projenin gerçekleşme düzeyi ayrıntılarıyla açıklanmalıdır. Araştırma bulguları tablo, şekil, resim, çizelge gibi araçlarla yorum yapmadan sunulmalıdır. 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.

Not: Proje bir yazılım projesi ise üretilen yazılımın kaynak kodu proje raporu ile birlikte başvuru sistemine eklenmelidir. Benzer şekilde teknik programlar kullanan projelerin, ilgili programdan alınan sonuçlara (çizim dosyaları, simülasyon sonuçları vb.) proje

raporunda yer vermeleri veya proje raporu ile birlikte başvuru sistemine eklemeleri beklenir.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu bölümde proje planının hangi kısımlarının gerçekleştiği, hangi çıktı veya ara çıktılar elde edildiği açıklanmalı, ayrıca eğer var ise tamamlanamayan iş paketlerinin neden sonuçlandırılmadığı ve sonuçlandırılması için yürütülmesi gereken ek faaliyetlerin neler olduğu anlatılmalıdır.

Bu bölümde projeden elde edilen sonuçlar fonksiyonellik, uyumluluk, uygulanabilirlik, maliyet, güvenlik ve estetik açıdan da değerlendirilmeli ve yorumlanmalıdır. Ayrıca proje çıktıları bir endüstri kuruluşunda uygulanmış ise bugüne kadar elde edilen sonuçlar da bu bölümde sunulmalıdır. Sonuçları olumsuz yönde etkileyen etkenler varsa yine bu bölümde açıklanır.

5. ÖNERİLER

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

6. KAYNAKLAR

Bu bölümde, proje sürecinde yararlanılan ve proje raporu içerisinde atıf yapılan tüm kaynaklar listelenir. Kaynaklar APA 6.0 yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre listelenir.

Bilimsel Kaynak Yazım Kuralları

Kaynaklar listelenirken yazar soyadına göre alfabetik sıraya uygun olarak sıralanır. Bu bölümde listelenen kaynaklar proje metni içerisinde “*yazar soyadı, çalışmanın yılı*” formatı ile verilir. Metin içerisinde birden fazla esere atıfta bulunuluyor ise kaynaklar araştırmanın yapıldığı yıl sırası ile verilmeli ve kaynaklar arasına noktalı virgül konulmalıdır. Örneğin, (Mirici, 2014; Altun, 2017; Doğan, 2018).

Metin içerisinde atıf yapılmayan bir kaynak, kaynaklar listesine yazılmamalıdır. Faydalanılan bir kaynağın içerisinde geçen **başka kaynaklar** ise aşağıdaki gibi gösterilir.

“Kent (Aktaran: Artvinli, 2009) yaptığı çalışmada iyi bir öğretmen olabilmenin aynı zamanda iyi bir “öğrenen” olarak kalabilmekte saklı olduğunu, ancak insanların yeni bir şey öğrenme konusunda istekli ve hazır durumda kalmalarının zor olduğunu, bu nedenle sürekli “öğreten” durumundaki öğretmenlerden hizmet içi eğitimi önemseyenlerin sayısının önemli olduğu tespitini yapmaktadır”.

Aşağıda kaynaklar listesi oluşturulurken uyulması gereken diğer kurallar verilmiştir.

Eğer kaynak gösterme kongre/konferans bildirisinden yapılmış ise:

Çınar, M., Doğan, D. ve Seferoğlu, S. S. (2015, Şubat). Eğitimde dijital araçlar: Google sınıf uygulaması üzerine bir değerlendirme [Öz]. Akademik Bilişim Konferansında

sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. Erişim adresi:
<http://ab2015.anadolu.edu.tr/index.php?menu=5&submenu=27>

Eğer kaynak gösterme “sürelî yayınlardan” (Dergilerde basılmış makaleler) yapılmış ise:

Chan, H. F., Guillot, M., Page, L. ve Torgler, B. (2015). The inner quality of an article: Will time tell? *Scientometrics*. Çevrimiçi ön yayın. doi:10.1007/s11192-015-1581-y

Lankford, J. (1985). Discovery in modern astronomy. *4S Review*, 3(1), 16-21. Erişim adresi: <http://www.jstor.org/>

Eğer kaynak gösterme basılı “kitaplardan” yapılmış ise:

Siemens, G. (2006). *Knowing knowledge*. Vancouver, BC, Canada: Lulu Pres

Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara: Total Bilişim.

Eğer kaynak gösterme bir “editörlü kitaptan” yapılmış ise:

Artvinli, E.; Martinha, C. (2014). *Coğrafya Müfredatında CBS: Türkiye ve Portekiz’in Karşılaştırılması, Avrupa’da Yenilikçi Coğrafi Öğrenme: 21. Yüzyıl için Yeni Zorluklar*. Editörler: Rafael de Miguel González ve Karl Donert, Cambridge Scholars Publishing, 121-140.

Sucuoğlu, B. (1997). *Özürli çocukların aileleriyle yapılan çalışmalar*. A. N. Karancı, (Ed.), Farklılıkla yaşamak aile ve toplumun farklı gereksinimleri olan bireylerle birlikteliği içinde (35-56). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları

Kitabın elektronik versiyonu

Shotton, M. A (1989). *Computer addiction? A study of computer dependency* [DX Reader version]. Retrieved from <http://www.ebookstore.tandf.co.uk/html/index.asp>

Kitaptan Bölüm

Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (2000). *Nitel araştırmanın planlanması. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (2. Baskı) içinde (49-91). Ankara: Seçkin Yayınları.

Eğer kaynak gösterme “lisansüstü tezlerden” yapılmış ise:

Sarı, E. (2008). *Kültür Kimlik ve Politika: Mardin’de Kültürlerarasılık*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Eğer kaynak gösterme “kurumsal rapor veya yayınlardan” yapılmış ise:

Türkiye Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2013*. Sentez Matbaacılık ve Yayıncılık, Ankara

DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü). (1995). *Türkiye İstatistik Yıllığı 1994*. DİE Matbaası, Ankara.

Eğer kaynak gösterme “internet sitesindeki online yayınlardan” yapılmış ise:

Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara: Total Bilişim. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. Erişim

adresi: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/yayinlar/tonta-bitirim-sever-arama-motorlari.pdf>

TÜBİTAK (2015). 46. Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması Proje Rehberi 2015, Erişim tarihi: 12.11.2015, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204_proje_kitapcik.pdf

Al, U. ve Soydal, İ. (2014). Kütüphan-e Türkiye Projesi: Halk kütüphanesi kullanım araştırması. Türk Kütüphaneciliği, 28, 288-307. Erişim adresi: <http://www.tk.org.tr/index.php/TK>

Kişisel görüşmeden alıntı (amaçlı mülakatlar değil) ise:

Özel mektuplar, günlük, e-posta, kişisel röportaj ve telefon görüşmeleri gibi kişisel iletişime gönderme yapılır ancak kaynakçada yer verilmez. Metin içerisinde aşağıdaki şekilde verilir.

S. C. Doğan (kişisel iletişim, 18 Nisan 2014)

Eğer kaynak gösterme “Gazete Makaleleri ve haberlerinden” yapılmış ise:

Yazarı Belli Gazete Makalesi veya Haberi:

Tamer, M. (2015, 26 Haziran). E-ticaret hamle yapmak için tüketiciyi bekliyor. Milliyet. Erişim adresi: <http://www.milliyet.com.tr/>

Yazarı Belli Olmayan Gazete Makalesi veya Haberi:

New drug appears to sharply cut risk of death from cholesterol. (1993, July 15). The New York Times, 12.

Resmi Gazete

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1996-2000. (1995). T.C. Resmi Gazete (22354, 25 Temmuz 1995).

Tek yazarlı kaynak gösterimi

Karademir, E. (2009). Fizikte kullanılan özel deney tasarımlarının uygulanması. *Ulusal Fizik Eğitimi Dergisi*, 5 (2), 171-189.

Çok yazarlı kaynak gösterimi

Özkaptan, C. ve Tekinalp, O. (2003). Uzay uygulamalarında küçük uyduların yeri ve maliyet etkenleri. *Pivolka*, 1(7), 3-13.

Ergezer, H., Dikmen, M. ve Özdemir, E. (2003). Yapay sinir ağları ve tanıma sistemleri. *Pivolka*, 1 (4), 14-17.

Televizyon programı

Long, T. (Yazar), ve Moore, S. D. (Yönetmen). (2002). Bart vs. Lisa vs. 3. Sınıf [Televizyon Dizisi]. B. Oakley ve J. Weinstein (Yapımcı), Simpsonlar içinde. Bölüm: 1403 F55079. Fox. Metin İçindeyse: (Simpsonlar, 2002) Film Huston, J. (Yönetmen/Senaryo Yazarı). (1941). Malta Şahini [Film]. U.S.: Warner.

Metin İçindeyse: (Malta Şahini, 1941)

Ulusal veya Uluslararası Olarak Ulaşılabilen Film

Jackson, P. (Director), & Pyke, S. (Producer). (2003). The lord of the rings: The return of the king [Motion picture]. New Zealand: Imagine Films.

Fotoğraf

Adams, Ansel. (1927). Monolith, the face of Half Dome, Yosemite National Park [Fotoğraf]. Art Institute, Chicago.

Metin İçindeyse: (Adams, 1927)

7. EKLER

Ekler b6lümü, proje raporunun içinde yer alması gerekli olmayan, okumayı zorlaştıracak b6yüklükteki tablo, akış diyagramı, tasarım ve çizimlerin tamamının verildiği b6lümdür.

Proje Sunumları İçin Bazı Önemli Bilgiler ve Öneriler

B6lge ve final yarışmasına davet edilen projeler, akademisyenlerden oluşan jüri tarafından mülakat yoluyla değerlendirilir. Mülakat sırasında proje sahibi 6đrencilerin sözlü (power point vb. destekli) sunum yapmaları beklenir. İki veya üç 6đrencinin yer aldığı projelerin b6lge ve final yarışmalarına davet edilmeleri durumunda, yarışma ve sunumda tüm 6đrencilerin bulunması zorunludur. Zorunlu durumlarda katılım sağlanamaması halinde 6đrencilerin projede bulunan diğer başvuru sahiplerine muvafakatname vermeleri gerekir, aksi halde proje yarışmadan elenir.

Sergi için gerekli stant, pano, masa ve sandalye gibi malzemeler ile sözlü sunum için gerekli bilgisayar ve projeksiyon cihazı TÜBİTAK tarafından temin edilir. Projeler bir uygulama ya da model, tasarım içeriyorsa masa üzerinde sergilenebilir. Sergi süresince 6đrenci grupları, misafirler ve jüri üyeleri projeleri ziyaret ederek, projeyi hazırlayan 6đrencilere sorular sorabilir. Bu sırada danışmanlar sözlü sunum ve sorulara kesinlikle müdahale etmemelidir.

Etkili bir şekilde hazırlanan poster ve powerpoint sunumu, projelerin sergide başarılı olmasında önemlidir. Bu nedenle aşağıda verilen önerilere dikkat edilmelidir:

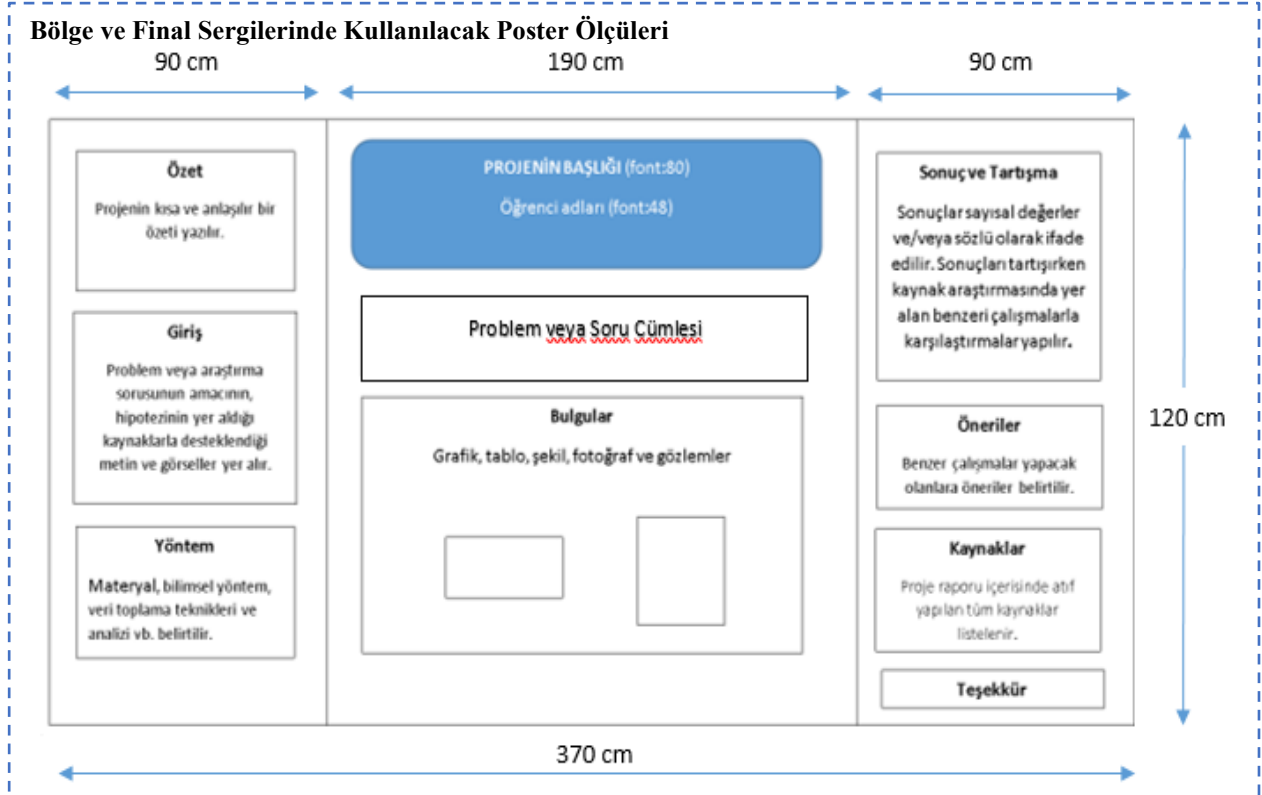
Etkili Bir Power-Point Sunumu Nasıl Hazırlanır?

- 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 Poster Sunumu Nasıl Hazırlanır?

Projenizi inceleyenlerin dikkatini çekmek için; posterinizin içinde yer alan resim, grafik, tablo 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 göstermeyin, 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 araştırmanızın başlığı altında özet, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler ve kaynaklar başlıklarını içerecek şekilde hazırlayınız.



Etkili Bir Sunum Nasıl Yapılır?

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