

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI



Ortaöğretim

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI

Öğretmen Kılavuz Kitabı

YAZARLAR

Dr. Hülya OLGUN
Atilla ÇİFCİ
Kemal ŞİMŞEK
Lokman GÜZELYURT



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI NO.....: 9744
DERS KİTAPLARI DİZİSİ NO.....: 2080

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

EDİTÖR

Sarper Serkan AVCI

DİL UZMANI

Ferhat ER

GÖRSEL TASARIMCILAR

Enes Malik TEKİN

Serdar KULABOĞA

ÇOKLU ORTAM TASARIMCISI

Şükrü Ufuk NAYMAN

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI

Bilgen KERKEZ

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI

Bülent AKÇA

REHBERLİK UZMANI

Nuri ARSLAN

ISBN 978-975-11-8183-1

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 12.03.2025 tarih ve 128657115 sayılı yazısı ile eğitim aracı olarak kabul edilmiştir. Kurulca bu kitabın kabul edilmiş olması ders kitabından yayınevi ve yazarın/yazarların sorumluluğunu kaldırmaz.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlähî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerihamdan İlähî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

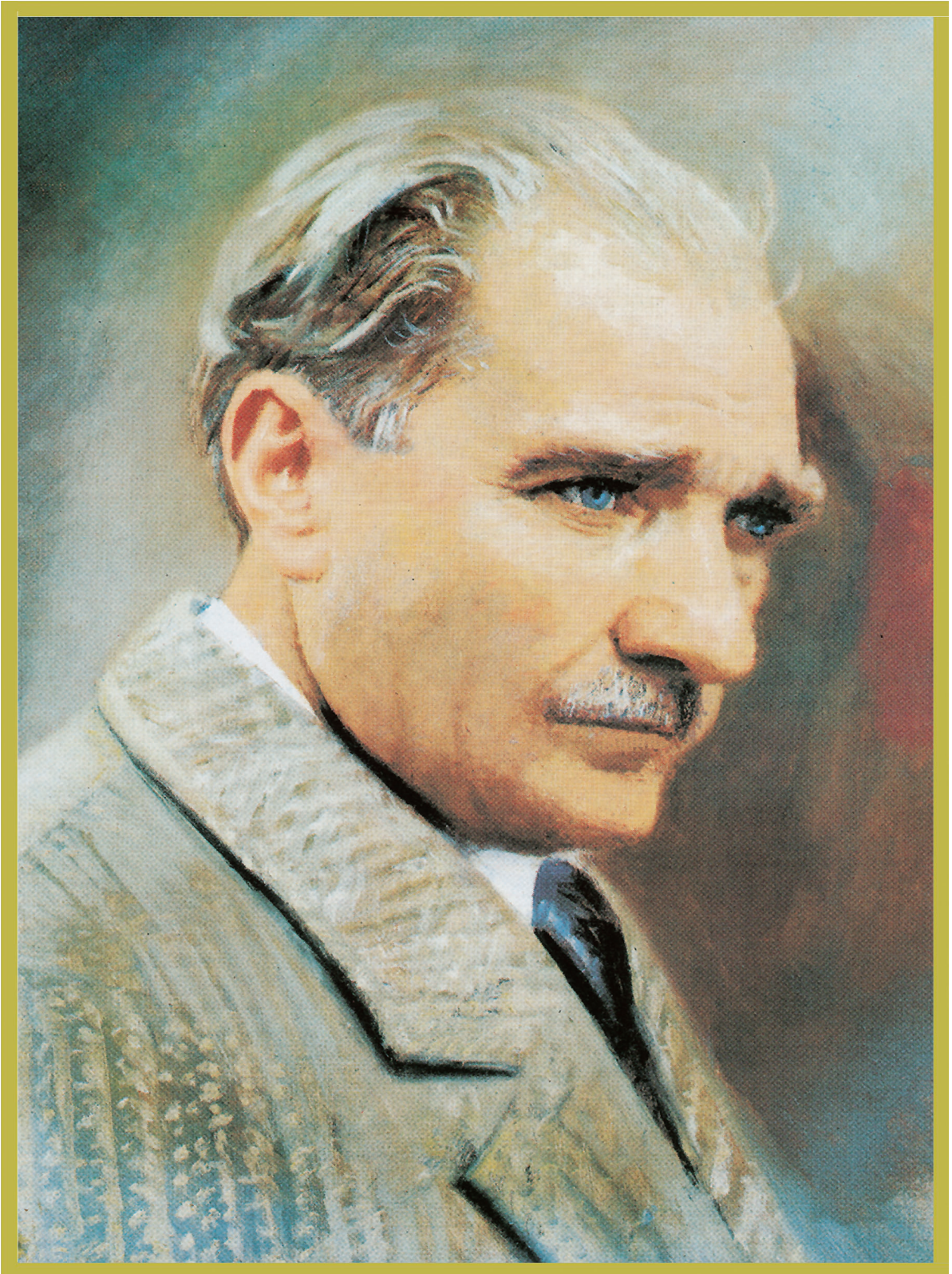
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaîf bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

KİTAP TANITIMI

9

1. ÜNİTE

11

BİLİM, MÜHENDİSLİK
VE MODELLEME

1. BÖLÜM

12

BİLİMSEL BİLGİNİN
DOĞASI

2. BÖLÜM

22

BİLİM VE MÜHENDİSLİK

3. BÖLÜM

30

MODEL VE
MODELLEME SÜRECİ

2. ÜNİTE	37	PROJE TASARIMI VE UYGULAMA YÖNTEMİ
1. BÖLÜM	38	EMPATİ KURMA
2. BÖLÜM	45	PROBLEMİ TANIMLAMA
3. BÖLÜM	50	FİKİR ÜRETME
4. BÖLÜM	59	MODEL TASARLAMA
5. BÖLÜM	64	MODELİ TEST ETME VE GELİŞTİRME
6. BÖLÜM	69	PROJENİN YAYGINLAŞTIRILMASI
PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI DERSİ ÖRNEK PROJE ÇALIŞMASI	76	
KAYNAKÇA	77	
GÖRSEL, GENEL AĞ VE E-İÇERİK KAYNAKÇASI	134	
TÜRKİYE’NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI	135	
TÜRK DÜNYASI HARİTASI	176	

KİTAP TANITIMI



K İ T A P T A N İ T İ M İ

Dersin başında öğrencilere yaptırılacak çalışmalar

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Öğrencilere "Güncel yaşamda karşılaştığınız veya gözlemlediğiniz sorunlar nelerdir? Bu sorunlara en çok kimler maruz kalıyor? Sorunlara maruz kalan kişiler nasıl etkileniyor? Sorunlarla karşılaşan insanlar nasıl tepkiler veriyor?" gibi sorular yöneterek günlük yaşamdaki sorunlara ve bu sorunlara maruz kalan paydaşlara dikkat çekiniz.

SAYFA 39

Öğrencilere konuyla ilgili yaptırılacak uygulamalara dair öğretmene yönelik bilgilendirmeler

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.11

Gözlem/Sorun Analiz Formu

- Öğrencilerden güncel yaşamda karşılaştıkları sorunlarla ilgili dersten önce gözlem ve araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere güncel yaşamda karşılaştıkları sorunlara yönelik ilgi çekici bir videoyu derste izletiniz.
- Sosyal yaşamda ve izlettığınız videoda gözlemedikleri sorunlar ile ilgili tartışma soruları sorarak öğrencilerin konuya dikkatlerini çekiniz.
- Öğrencilerin yaptıkları gözlemler için "Gözlem/Sorun Analiz Formu"nu doldurmalarını ve gözlemedikleri temel sorun hakkında detaylı düşüncelerini sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.1.11'ye ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

Uygulamaya yönelik formların orijinal hâline ait karekod

Uygulamanın içeriğini yansıtan görsel

Öğrencilerden beklenen çalışmalar

UYGULAMA-2.11

SORUNU BELİRLEME

1 hafta

Uygulamanın türü ve çalışma süresi

Bölümde işlenen konulara yönelik alansal bilgiler

TEORİK ARKA PLAN

FİKRİ ÜRETME

Tasarımcılar, kullanıcı sorunlarına çözüm üretmekle sorumludur. Bunun için kullanıcılarla empati kurmaları, onların ihtiyaçlarını anlayarak yaratıcı düşünceleri gerektirir. Tasarım odaklı düşünme ön yargı ve baskıya karşı düşüncelere değil; yaratıcı, orijinal, keşfedilmemiş alanlarla ilerler. Bu açıdan fikri üretim aşamasında, problem tanımlamadan hareketle kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarına hitap eden farklı

İlgili bölümlerde öğrencilere kariyer bilinci kazandırmaya yönelik bilgiler

KARİYER BİLİNCİ GELİŞTİRME

Yapay Zekâ

1950'lerde ortaya atılan yapay zekâ, insanlar tarafından zeki davranış olarak nitelendirilen ve değerlendirilen birtakım işlemlerin makineler tarafından yapılmasını inceleyen bir bilgisayar bilimidir. John McCarthy'ye (Can MakKartı) göre yapay zekânın hedefi, insan gibi davranış gösteren makineler geliştirmektir. Vasif Nabiye ise yapay zekâyı "bir bilgisayarın ya da bilgisayar denetimi bir makinenin, genellikle insana özgü nitelikler

Bölüm sonunda öğrencileri değerlendirmeye yönelik çalışmalar

Öğrencileri değerlendirmeye yönelik verilen örnek formun karekodu

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Örnek Derecelendirme Ölçeği

Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulması için örnek bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak derecelendirme ölçeği verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

Öğrencilerden bir sonraki ders için istenilen hazırlık çalışmaları

GELECEK DERSE HAZIRLIK

Tasarım odaklı düşünme odamlarından biri olan "Modeli Test Etme Aşaması" ile ilgili öğrencilerden araştırma yapmalarını isteyiniz.

SAYFA 44

1. ÜNİTE

BİLİM, MÜHENDİSLİK VE MODELLEME



1. ÜNİTE
KAREKODU



ÜNİTENİN BÖLÜMLERİ

- Bilimsel Bilginin Doğası
- Bilim ve Mühendislik
- Model ve Modelleme Süreci

1. BÖLÜM

BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI

1.1. Bilimsel bilginin doğasını açıklar.

ÖĞRETMENE NOT

- Bilimsel bilginin doğasına yönelik öğrenme yaşantıları süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulamalarda yer alan gerekli araştırma ödevlerini planlayıp belirtilen süre öncesinde veriniz.
- Öğrencilere derse ilişkin genel ağların güvenli kullanımı, güvenilir kaynakların (edu, edu.tr, gov, gov.tr, k12, ulusal ve uluslararası kuruluşlara ait "org" uzantıları) hangileri olduğu konusunda bilgilendirme yapınız.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölümün sonunda öğrencilerden bilimin amacı, değeri, yöntemi, nitelikleri ve diğer bilgi türleri ile ilişkisi hakkında fikir sahibi olmaları beklenmektedir.



KONULAR

Bilimin Amacı ve Değeri

Merak, Hayal Gücü ve Yaratıcılığın Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematikle İlişkisi

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Öğrencilere “Bilim nedir ve amacı ne olabilir? Teknolojinin insanlığa ne gibi etkileri vardır? Makineler insanlar gibi düşünebilir mi? Makineler insanların yerini alabilir mi?” gibi sorular yönelterek yapay zekânın bilim ile ilişkisine dikkat çekiniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 1.1.1

- akın dönemde bilim ve teknolojiadaki bazı çalışmaların (T.C. Sanayi Bakanlığı Milli Teknoloji Genel Müdürlüğü, Tübitak, Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı vb. kuruluşların “Milli Teknoloji Hamlesi” kapsamında geliştirdiği ve Milli Teknoloji Kuruluşlarımızın yürüttüğü projeler ile Göbekli Tepe arkeolojik kazı çalışması, aşı geliştirme çalışmaları vs.) insanlığa olan etkileri hakkında sınıfta tartışma ortamı oluşturunuz. Bu tartışma sonucunda öğrencilerin bilimin amacı ve değerini sorgulamalarını sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 1.1.1’i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA 1.1.1

BİLİM YOLCULUĞUNDA GÖBEKLİ TEPE



40 dk.

Bilim ve
Teknik
Göbekli
Tepe



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Karekod içinde verilen genel ağ adresinde bulunan Bilim ve Teknik Dergisi “Göbekli Tepe” adlı grafik bilgiyi inceleyiniz.
2. Adım: İncelediğiniz grafik bilgiden yararlanarak aşağıdaki soruları arkadaşlarınız ile tartışınız.
 1. Göbekli Tepe ile ilgili dikkatinizi çeken unsurlar nelerdir?
 2. Göbekli Tepe ülkemiz, dünya ve bilim tarihi açısından neden önemlidir?
 3. Sizce Göbekli Tepe’de yaşam çok eski olmasına rağmen keşfedilmesi ve gün yüzüne çıkması neden bu kadar gecikmiştir?
 4. İncelediğiniz görsellere dayanarak o dönemin teknolojisi ve matematik bilgisi hakkında neler söyleyebilirsiniz?
 5. Göbekli Tepe’nin keşfedilmesi ve üzerinde yapılan çalışmalar neden önemlidir?
 6. Göbekli Tepe’de yapılan çalışmaların bilime katkısı nedir?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 1.1.2

- Öğrencilerden dersten önce başta aşağıda verilenler olmak üzere bilim tarihindeki önemli çalışmalar hakkında araştırma yapmalarını ve önemli gördükleri yerleri not almalarını isteyiniz.
 - a. Fizik alanında İbni Heysem'in Karanlık Oda
 - b. Fizik alanında Michelson-Morley (Maykılın-Mörli) Deneyi
 - c. Mühendislik alanında El-Cezeri'nin Filli Su Saati Robotu
 - ç. Coğrafya alanında Piri Reis'in Dünya Haritası
 - d. Matematik alanında El-Hârizmî'nin Denklem Çözme Yöntemi
 - e. Psikoloji alanında Asch (Aş) Uyma Deneyi
 - f. Biyoloji alanında Mendel'in Bağımsız Dağılım Kuralı
- Öğrencilere bilim tarihindeki önemli çalışmaların neler olduğu sorusunu yöneltiniz.
- Öğrencilerin yaptıkları araştırmalarda önemli gördükleri noktalara dair görüşlerini alınız.
- Öğrencilere bilimsel bilginin doğasına yönelik tartışma soruları sorunuz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 1.1.2'yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-1.1.2

BİLİM TARİHİNE YOLCULUK



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Bilim tarihindeki önemli çalışmalar hakkında yapmış olduğunuz araştırmalardan yararlanarak aşağıdaki soruları arkadaşlarınız ile tartışınız.
 1. İzlediğiniz okuduğunuz makalelerde dikkatinizi çeken noktalar nelerdir?
 2. İzlediğiniz okuduğunuz makalelerdeki bilimsel bilgiler günümüzde geçerliliğini koruyor mu? Açıklayınız.
 3. Bilimsel bilgi değişebilir mi? Açıklayınız.
 4. Bilimsel yöntemin özellikleri nelerdir?
 5. Bilimsel bilginin oluşmasında mantık ve matematiğin katkısı hakkında neler söylenebilir?
 6. Bilimsel bilginin hakikatle ilişkisi bağlamında doğruluğunun kesinliği hakkında neler söylenebilir?
 7. Bilim insanının karakteristik özellikleri nelerdir?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 1.1.3

- Öğrencilerden dersten önce bilim ve sahte bilim kavramlarının anlamlarını araştırmalarını isteyiniz.
- Bilim-bilim olmayan, bilim-sahte bilim kavramlarını tartışmaya açınız.
- Öğrencilerden bilim ve sahte bilim kavramlarını somutlaştırmak adına çeşitli örnekler vermesini isteyiniz.
- Öğrencilere grafik bilgi çalışmaları hakkında bilgi vererek yapmış oldukları tartışma sonucu elde edilen verilerden yararlanarak bir grafik bilgi tasarlanacağını belirtiniz.
- Öğrencilerin bilim ve sahte bilim kavramlarından hareketle bilimsel çalışmalarda dürüstlüğü neden önemli olduğuna dair tartışma yapmalarını sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 1.1.3'ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-1.1.3

BİLİM VE SAHTE BİLİM



1 hafta

YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Aşağıda verilen bilgi alanlarına yönelik açıklamaları okuyunuz. Bu bilgi alanlarını bilim-bilim olmayan olarak sınıflandırınız.

Coğrafya: Coğrafi ortamdaki doğal ve beşerî olayları insanla ilişkilendirerek inceler. Coğrafi ortamda doğal süreçler içerisinde meydana gelen değişimleri, insan etkinlikleriyle şekillenen beşerî ortamdaki değişimleri bir çalışma metodolojisi içerisinde araştırır ve inceler.

Sosyoloji: İnsan ve toplumu sistematik ve metodolojik olarak konu edinir. Sosyoloji, toplumsal yaşamı anlamaya ve açıklamaya çalışır.

Matematik: Sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve birbirleriyle ilişkilerini rasyonel olarak inceler. Sayı bilgisi, cebir, uzamsal bilgi olarak da adlandırılan matematik en temelde doğruluğu ispatsız kabul edilen önermelere dayanır.

Biyoloji: Canlıların tüm özelliklerini ve işlevlerini, yaşadıkları alanları, birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini, beslenme şekillerini, anatomik ve fizyolojik yapılarını, hücrelerini ve hücrelerinde meydana gelen metabolik faaliyetleri inceler.

Antropoloji: İnsanın kökenini, biyolojik özelliklerini, toplumsal ve kültürel yönlerini inceleyen bilim.

Sanat: Duygu ve düşüncelerin belli bir formda, estetik beğeni oluşturacak nitelikte dışavurumudur. Sanatın resim, edebiyat, mimari, dans, müzik, şiir, sinema vs. dallarında kendine has yöntem ve teknikleri vardır.

Astroloji: Belirli yıldızların ve gezegenlerin gökyüzündeki konumlarının insanlar tarafından geleceği tahmin etmede kullanılabileceği veya bir insanın nasıl biri olduğunun anlaşılabilmesi için dayandırılır. Bu inanca göre gök cisimleri insanların davranışlarını ve psikolojilerini etkileyebilir.

Astronomi: Gök cisimlerinin (Güneş, Ay vb.) oluşum, hareket ve etkilerini inceler. Çeşitli araç ve gereçler yardımıyla gözlem temelinde bilimsel yönetime dayanır.

Gematria: Harf, kelime ve cümlelerden gizli anlamlar çıkarmaya çalışılan bir alandır. Harf, kelime ve cümlelere numaralar verilir ve bunlardan sayısal olarak eş olanlar birbiri yerine kullanılarak yeni anlamlara ulaşılmaya çalışılır.

2. Adım: Bilim-bilim olmayan, bilim-sahte bilim kavramlarını tartışınız.
3. Adım: Sınıflandırmanız ve ders öncesi yapmış olduğunuz araştırmalardan elde ettiğiniz bilgilerden hareketle bir grafik bilgi çalışması yapınız.
4. Adım: Hazırladığınız grafik bilgilerde yer alan bilgilerin doğruluğunu, anlaşılabilirliğini ve tarafsızlığını değerlendiriniz.
5. Adım: Aşağıda verilen ifadeleri bilim ve bilim olmayan şeklinde tablo üzerinde sınıflandırdıktan sonra soruları yanıtlayınız.

İFADELER

- Kesin olandan uzak, belirsiz iddia içerir.
- Bilimsel kavram ve ifadeleri kullanır.
- Yeni kanıt ve değişimlere açıktır.
- Açıklama gücü yok denecek kadar azdır.
- Tutarsız ve geçersizdir.
- Mantıksaldır.
- Fizik, matematik ve mühendisliğin ilkelerine uygun değildir.
- Ön yargıdan uzaktır.
- Objektiftir.
- Deneyssel olarak yanlışlığı gösterilebilir.
- Tahmin ve varsayımlara dayanır.
- Kişisel deneyimlere aşırı güven duymayı içerir.
- Mitlere ve doğruluğu ortaya konmamış inançlara dayanır.
- Doğrulanabilir sonuçlar ortaya koyar.
- Komplo teorilerini gerçek kanıtlar olarak sunar.
- Bilimsel bilgi ve kanıtlara dayanır.
- İddialarını desteklediği verileri baz alır, çürütenleri görmezden gelir.
- Doğrulanabilir sonuçlar ortaya koyar.
- Nesnel olarak ölçme ve test etmeye dayanır.
- İddialarını gerçekmiş gibi sunar.
- Deney ve test edilebilirlikten uzaktır.
- Gizli ve özel bilgilere dayandığı imajına sahiptir.
- Anlamsız ifadelerle yanıltıcı bir dile dayanır.
- Ortaya koyduğu bilgilerde gelişme gözlenmez.
- Sabit fikirlidir.
- Ölçümleri güvenilir değildir.

1. Bilim nedir? Bilim ile bilim olmayan nasıl ayırt edilebilir?
2. Sahte bilim ile komplo teorileri arasında nasıl bir ilişki kurulabilir?
3. Bilim ve sahte bilimin insanlığa olumlu ve olumsuz etkisini örnekler üzerinde değerlendiriniz.
4. Bilimin ve sahte bilimin insanlığa olumlu ve olumsuz etkileri üzerinden bilimsel çalışmalarda dürüstlüğün önemini arkadaşlarınızla tartışınız.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 1.1.4

- Öğrencilerin her yıl farklı kurum ve kuruluşlar tarafından güncel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel, teknolojik, matematiksel çalışmaların ve mühendislik çalışmalarının sergilendiği festival, fuar ve yarışmalar hakkında araştırma yapmalarını sağlayınız.
- Buralarda sergilenen ürünlerin geliştirilmesinde merak, hayal gücü ve yaratıcılığın öneminin sınıfta tartışılmasını sağlayınız.
- Bu konu ile ilgili genel ağ ortamında bir blog yazısı hazırlanacağı bilgisini veriniz.
- Dersin sonunda ülkemizin kalkınmasını destekleyen bilim ve teknoloji alanındaki çalışmaları araştırmanın ve yeni bilimsel çalışmalar yapmanın neden ülke sevgisinin bir yansıması olduğu üzerinde durunuz ve bir tartışma ortamı oluşturunuz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 1.1.4'ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-1.1.4

BİLİMSEL DÜŞÜNEREK BLOG YAZIYORUM



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırmalardan yararlanarak ve aşağıda verilen ilkelere uygun olarak güncel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel, teknolojik, matematiksel çalışmaların ve mühendislik çalışmalarının ürünlerin geliştirilmesinde merak, hayal gücü ve yaratıcılığın önemini, bu çalışmaların ülkemize katkılarını ortaya koyan bir blog yazınız.

BLOG YAZIMINDA DİKKAT EDİLECEK İLKELER

- Yazınızın içeriğine dair detaylı bir araştırma yapınız.
- Araştırmalarınızdan sonra yazınızda anlatmak istediğiniz konuya dair bir içerik planı veya haritası oluşturunuz.
- Dikkat çekici, çarpıcı bir başlık bulunuz.
- İçeriğinizi güçlendirici, dikkat çekici blog görselleri hazırlayınız.
- Yazınızın üslubunun doğal ve akıcı, cümlelerinizin kısa ve yalın olmasına ayrıca imla ve noktalama kurallarına dikkat ediniz.
- Yazınızda ortaya koyduğunuz argümanlarınızı güvenilir, farklı kaynaklara atıfta bulunarak destekleyiniz.
- İçeriğinizin SEO (SEO uyumlu içerik; belli anahtar kelimelerin kullanıldığı, bilgi içeren, fayda sunan ve kreatif genel ağ içerikleridir. SEO uyumlu içeriğin amacı, genel ağda yer alan bir yazının arama sonuçlarında en üst sırada listelenmesidir.) uyumlu olmasına dikkat ediniz.

BİLİM NEDİR?

Bilim; evrenin ya da olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye, hipoteze ve kurama dayanan yöntemlerle kuramın deneysel olarak kanıtlanması sonucu yasalar oluşturan düzenli ve yöntemli bilgi sistemidir. Bilimin en temel amaçlarından biri; bilimsel yöntem ve teknikler kullanarak araştırılabilir, test edilebilir sorulara yanıtlar aramak ve güvenilir bilgi oluşturmaktır. Bilim, çok çeşitli alanlarda en güvenilir bilgi kaynağıdır. Bilim olanla olmayanı ayırma, bilimsel olanı anlama ve onunla hareket etme noktasında önemlidir. Bilimsel bilgi, insanlığa faydalı olması açısından benzerlerinden ayrılmalıdır. Sahte bilim, bilim olma iddiasında bulunur. Geçerli ve güvenilir bilgiler içermeyen sahte bilim, genel olarak yerleşik bilimsel teorilerle uyumlu değildir. Bu anlamda bilimin temel özellikleri şunlardır:

- Gerçeği ifade eder.
- Mantıksaldır.
- Nesneldir.
- Genelleyicidir.
- Değişime ve gelişime açıktır.
- Deneyseldir.
- Temel kabullere dayanır.
- Test edilebilir ve ölçülebilir.
- Gerçeği açıklamak için teoriler kullanır.

BİLİMİN AMACI VE DEĞERİ

Bilimin amacı genel olarak yeni bilgiler geliştirmektir. Bu, dört başlık altında toplanabilir: betimlemek, ön görmek, kontrol etmek (anlamak) ve açıklamak. Bilimin amaçları şunlardır:

- Gerçeklerin tasvir edilmesi ve anlatılması
- Gerçeğin açıklanması ve anlaşılır şekilde ifade edilmesi
- İlişkilerin ve değişimlerin tahmin edilmesi
- Olayların ve olguların kontrol edilmesi

Yukarıda sıralanan amaçların özü, evreni anlamak ve açıklamak olarak ifade edilebilir. Bilimle ilgili değerler; epistemik (sistemik ya da kanıtlanabilir bilgi), sosyokültürel ve etik açılarından ele alınabilir (Şema 1.1). İlk olarak araştırmaya rehberlik eden epistemik değerler bulunmaktadır. Örneğin doğruluk, test edilebilirlik ve yenilik bilim insanlarına bilgi iddiaları hakkında karar vermede rehberlik edebilir.



Şema 1.1: Bilimin amaç ve değerleri

İkincisi, bilim belirli bir sosyokültürel bağlamda konumlanmıştır. Bu nedenle doğası gereği bilim insanları tarafından uygulanan değerlerden oluşur ve bunlarla çevrilidir. Üçüncüsü, bilim etiğe katkıda bulunabilecek değerler üretebilir.

Bilimin epistemik, bilişsel amaç ve değerleri bilim insanlarının objektif çalışmalar ortaya koyarak ön yargılarından arınması, özgün ve yenilikçi (inovatif) ürünler ortaya koyması, doğruluk esasını benimsemesi, çalışmalarda deneysel açıdan yeterli ve akla yatkın veriler kullanması ve eleştirel argümanlara açık olması gibi birtakım hedefleri kapsamaktadır. Bilimin sosyal amaç ve değerler sistemi ise insanlığın ihtiyaçlarının belirlenerek bu yönde ilerleme sağlanmaya çalışılması, yapılan çalışmalarda dürüstlük ve doğruluk ilkesinin benimsenmesi ve her türlü düşünceye saygı duyulması gibi birtakım sosyal değerleri yansıtmaktadır. Diğer taraftan bilimin değeri çeşitli kategorilere de ayrılabilir. Bu kategorilere aşağıda değinilmiştir:

Pratik Değeri: Bilimin günlük yaşama kattığı rahatlık, konfor sağlama, acıları dindirme gibi faydalarını ifade eder. Bilimin pratik değeri daha çok teknolojiye bağlı ortaya çıkar. İnsan bu sayede doğal güçleri denetim altına almaya çalışır. Örnek olarak yıldırımlara karşı paratoner yapar. Telefonun, uçağın icadı bilimin pratik değeriyle açıklanabilir.

Entelektüel Değeri: İnsanın bilme isteğini ve merakını tatmin eder. Bilim bu merakın tatmininde aracı olmaktadır.

Ahlaki Değer: İnsanlara kazandırdığı birtakım karakteristik özellikler ve alışkanlıklar bilimin ahlaki değerini ortaya koymaktadır.

BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI

Bilimsel bilginin doğası; bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi gibi farklı alanları içeren çeşitli toplumsal çalışmaların bilimin ne olduğu, nasıl çalıştığı, bilim insanlarının toplumsal yapıyı nasıl idare ettiği ve toplumun bilimsel girişimleri nasıl yönettiği gibi soruların geniş açıklamalarını içeren, psikoloji gibi bilişsel bilim araştırmalarının birleşimi doğrultusunda disiplinler arası süren çalışmalar bütünü olarak da tanımlanmıştır. Bilimsel bilginin doğasında temel olarak deneysellik, mantıksallık, değişebilirlik ve subjektiflik bulunmaktadır. Bilimin doğasına ait temel özellikler şu şekilde sıralanmaktadır:

- Bilimsel bilgi deneye dayalıdır.
- Bilimsel bilgi hem güvenilir hem de geçicidir, yani yeni delillerle değişebilir.
- Tek bir bilimsel metot yoktur. Bilim üretmenin deneysel kanıtlarla desteklenebilen birden çok yolu vardır.
- Bilimsel bilginin üretilmesinde yaratıcılığın önemli bir rolü vardır. Hayal gücünün de bir önemi vardır.
- Gözlem ve çıkarımlar arasında bir ilişki vardır. Ama gözlem ve çıkarımda bulunma farklı kavramlardır.
- Bilim her ne kadar objektif olmaya çalışsa da bilimsel bilginin üretilmesinde subjektiflik etkisi vardır.
- Bilimsel bilginin üretilmesinde sosyal ve kültürel ortam önemli bir rol oynar.

MERAK, HAYAL GÜCÜ VE YARATICILIĞIN BİLİM, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİKLE İLİŞKİSİ

Merak etmek, içsel bir dürtü ile bilgi arama davranışı olarak tanımlanabilir. Yani temelinde bilgiye erişme ihtiyacı yatar. Yaşadığımız dünyayı anlamak ve anlamlandırmak için ihtiyaç duyduğumuz her türlü bilgi bu kapsamda değerlendirilebilir.

Hayal kurmak, hayal gücü yani "imgelem, zihin gücüyle görmek" demektir. Hayal gücü, yaratma süreci içinde yaratıcılığın olmazsa olmazlarından biridir. Hayal gücü, yaratıcılığı hayata geçiren önemli bir faktördür.

Yaratıcılık; alışılmışlığın, bilinenin, gelenekselin dışında yeni, özgün olmak, problemi görmek, farklı çözüm yollarından giderek yeni sonuçlar çıkarmaktır. Yaratıcılık; kişinin var olmayan bir şeyi belleğinde oluşturabilme, herkesin sıradan bir bakışla gördüğü, tanıdığı bir şeyi herkesten farklı bir şekilde ele alarak uygulamalarla değerlendirip uygulama bazında ve sonuç itibarıyla yeni düşünceler geliştirebilme becerisi olarak tanımlanabilir.

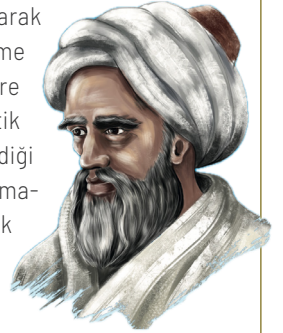
Yaratıcı zekâ ve hayal gücü, bilimsel bilginin elde edilmesinde deney ve gözlemden daha önce gelir. Çünkü bu iki kavram, bilim insanını bilinmeyenler alanından elde ettiği bilgileri bilinen bir alana taşımasında köprü görevi görmüştür. İnsanoğlu meraklı, araştırmacı ve keşfetmeyi seven bir varlıktır. Akıl ve hayal arasındaki dengeyi sağlayan yaratıcı zekâ, bilimsel bilginin teknolojiye dönüştürülmesinde etkilidir. Bu ilişki bazen doğrudan bazen de dolaylı olarak ilerler. Küreselleşen dünyada kümülatif bir şekilde ilerleyen bilim, ilk etapta yaratıcı zekâdan yararlanır. Yaratıcı zekâ bilimin olgularını ortaya koyar. İkinci etapta ise deneysel (ampirik) ve olgusal olanı ele alan bilimin, teknoloji ile entegre edilmesinde yaratıcı zekânın yanı sıra hayal gücünün etkisi de yadsınmaz. Bu bakımdan merak, hayal kurma ve yaratıcılık bilimi besleyen en önemli unsurlar olarak ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla bu unsurlar mühendislik ve matematik için de aynı değere sahiptir.

BİLİME KATKI SUNAN TÜRK-İSLAM BİLGİNLERİ

İslam medeniyetinin ortaya çıkmasından itibaren bilime katkı sunan çok sayıda Türk-İslam bilgini bulunmaktadır. Bunlardan bazılarının ait bilgiler ve temsili görselleri aşağıda verilmiştir.

İBN-İ HEYSEM

965 yılında Basra'da doğan İbn-i Heysem optiğin babası olarak bilinmektedir (Görsel 1.1). O dönemde gözün yapısını, görme olayını, optik ile ilgili yaptığı çalışmaları günümüzdeki bilgilere yakın şekilde açıklayan bilginidir. Matematik, geometri ve optik alanlarında çalışarak eserler vermiştir. Fizik ve optiğe getirdiği yenilikler dünya bilim çevresinde ses getirmiştir. Fotoğraf makinesinin ilk modelini tasarlayan ve karanlık oda deneyini ilk gerçekleştiren âlimdir. Gözün anatomik yapısını incelemiş, görme olayının cisimden yansıyan ışığın göze gelmesi ve gözün arka odak noktasında birleşmesiyle meydana geldiğini savunmuş, görme bozukluklarının nedenini günümüzdeki şekline yakın bir şekilde açıklamış ve matematiksel verilerle bunu ispatlamıştır.



Görsel 1.1: İbn-i Heysem (temsili)

EL-CEZERÎ

Fen ve teknik alanında da çalışmaları olan El-Cezerî, bilgisayarın temelini atan bilginidir (Görsel 1.2). Robotlar, saatler, su makineleri, şifreli kilitler, şifreli kasalar, termos, otomatik çocuk oyuncakları gibi makinelerin mucidi olarak bilinmektedir. Çeşitli makineler yapan El-Cezerî, farklı denge durumları için çok çeşitli araç gereçler de tasarlamıştır. El-Cezerî'nin su ile çalışan pek çok alet tasarlayıp yaptığı bilinmektedir. Su Hilesi adlı çalışmasında, belli aralıklarla terazi ucundaki kovalar-

dan birinin dolup diğerinin boşalmasını ve ardışık olarak her iki taraftaki kovanın suyla dolmasını sağlamıştır. Bu icat Sanayi Devrimi sonrası ağır işler için seri üretim yapabilecek makinelerin çalışmasını sağlayan düzeneklerin mantığının oluşmasını sağlamıştır. El-Cezerî, 1205-1206 yıllarında yazdığı Kütüb-ül-Camü Beyne'l-ilm-ive'l-amelen-Nafi' Fi Sınatü'l-Hiyel adlı kitabında üç yüze yakın otomatik makine ve sistemleri ile ilgili bilgi verip bunların çalışma özelliklerini şemalarla göstermiştir.



Görsel 1.2: El- Cezerî (temsili)

PİRİ REİS

Gelibolu'da doğup büyümüş Türk denizcilik tarihinin yıldızı olan bilginidir (Görsel 1.3). İspanya'daki Müslümanların Osmanlılardan yardım istemesi sonucu Pîrî Reis, 1487-1493 yılları arasında Kemal Reis'le birlikte bu göreve gönderilmiştir. Bu sefer esnasında İtalya, Fransa, İspanya ve Kuzey Afrika kıyılarına dair gözlemler yaparak Batı Akdeniz haritası çizmiştir. 1513 yılında dünya haritası çizen Pîrî Reis, bu haritayı Osmanlı padişahı Yavuz Sultan Selim'e sunmuştur.



Görsel 1.3: Pîrî Reis (temsili)

EL-HÂRİZMÎ

Büyük Horasan'ın Hive şehrinde 780 yılında doğmuştur (Görsel 1.4). Horasan bölgesinde bulunan Harezm'de temel eğitimi tamamlayıp gençliğinin ilk yıllarında dönemin ilim merkezi olan Bağdat'a giderek kıymetli İslam âlimlerinden dersler almıştır. Cebir alanındaki çalışmaları, Avrupa'daki üniversitelerde 16. yüzyıla kadar ders olarak okutulmuştur. Matematikte ilk defa 0 (sıfır) rakamını kullanmıştır. Bugünkü bilgisayar bilimi ve dijital elektroniğin temeli olan 2'lik (binary) sayı sistemini bulup kullanmıştır. Cebir ve trigonometrinin temeli oluşturmuştur. İlk defa birinci ve ikinci dereceden denklemleri analitik metotlarla bir bilinmeyenli denklemleri ise cebirsel ve geometrik metotlarla çözenin kurallarını ve usullerini tespit etmiştir.



Görsel 1.4: El-Hârizmî (temsili)

Genel ağdan alınmıştır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



Örnek
Dereceleme
Ölçeği

Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulması için bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak "Örnek Dereceleme Ölçeği" verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

GELECEK DERSE HAZIRLIK

Öğrencilerden güncel çalışmalar üzerinden bilim ve mühendisliğin problemi tanımlama biçimleri ve çözme yöntemleri hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.

2. BÖLÜM

BİLİM VE MÜHENDİSLİK

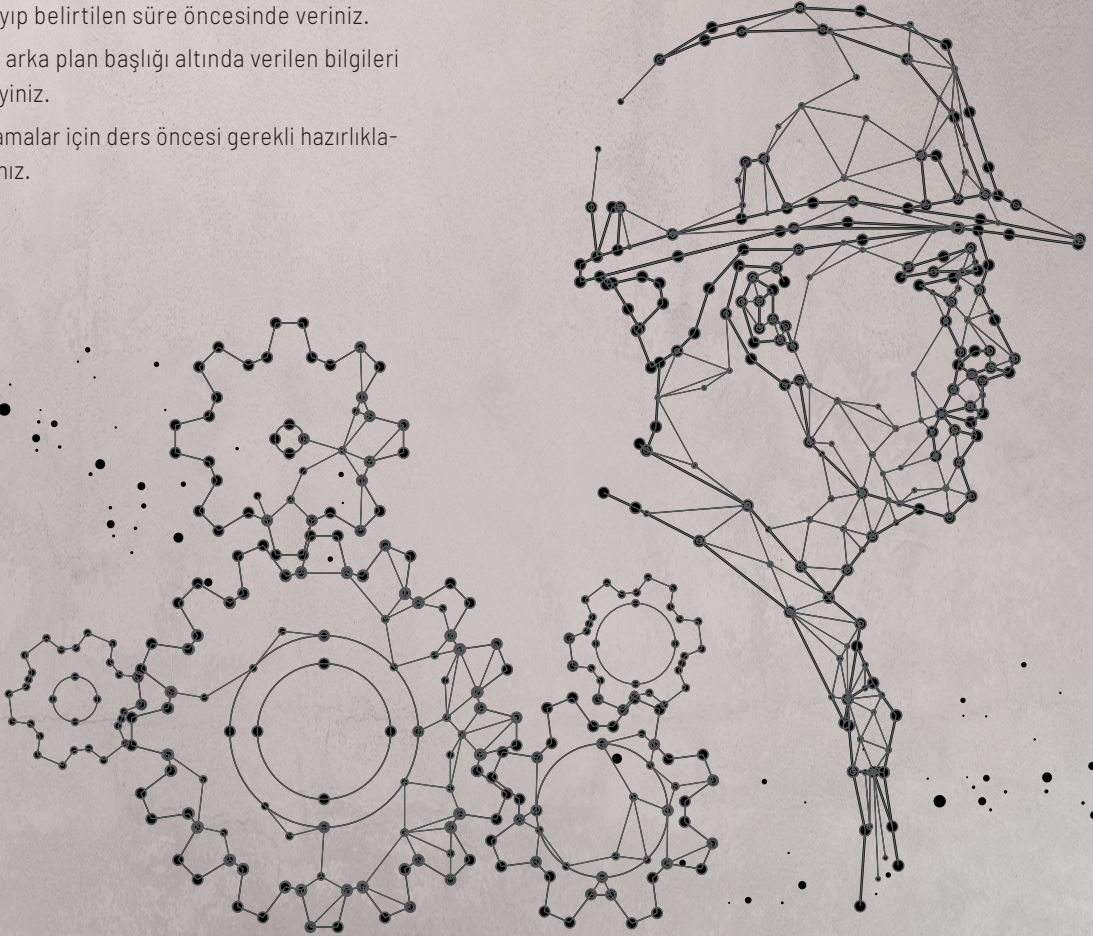
1.2. Bilim ve mühendislikte kullanılan yöntemler arasındaki ilişkiyi açıkla.

ÖĞRETMENE NOT

- Bilim ve mühendisliğin problem anlayışı ile yöntemine yönelik öğrenme yaşantıları süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulamalarda yer alan gerekli araştırma ödevlerini planlayıp belirtilen süre öncesinde veriniz.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölüm sonunda öğrencilerin güncel çalışmalar üzerinden bilim ve mühendisliğin problemi tanımlama biçimleri ve problem çözme yöntemleri hakkında fikir sahibi olmaları beklenmektedir.



KONULAR

Bilim ve Mühendislik Açısından Problem Kavramı

Bilim ve Mühendisliğin Yöntemleri

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 1.2.1

Öğrencilere "Bilim ve mühendisliğin iklim değişikliği ve küresel ısınmaya yönelik yaklaşımlarının benzer ve farklı yönleri hakkında neler söyleyebilirsiniz? Bu konuda verebileceğiniz somut örnekler var mı?" gibi sorular yönelterek konuya dikkat çekiniz.

- Öğrencilere ders öncesi yaptıkları araştırmalardan yararlanarak güncel çalışmalar üzerinden bilim ve mühendisliğin problemi tanımlama biçimleri ve çözme yöntemleri hakkında bir grafik bilgi hazırlanacağını vurgulayınız. Öğrencilere grafik bilgi hazırlama teknikleri hakkında bilgi veriniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 1.2.1'i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-1.2.1

DOĞADAN BİLİM VE MÜHENDİSLİĞE

Morfo
Kelebeği



1 hafta

YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Karekod içinde verilen (kahverengi kanatlarını maviye dönüştüren, Orta ve Güney Amerika'nın tropikal yağmur ormanlarında yaşayan) morfo kelebeğinin (Morpho menelaus) kanat yapısının bilim insanlarına ve mühendislere nasıl ilham verdiğini gösteren bu grafik bilgi çalışmasını inceleyiniz.



2. Adım: Yaptığınız araştırmalardan yola çıkarak bilim ve mühendisliğin problemi tanımlama biçimleri ve çözme yöntemleri hakkında bir grafik bilgi hazırlayınız. Bu grafik bilgiyi hazırlarken aşağıdaki soruları arkadaşlarınızla tartışıp bu sorulara cevap arayınız.

1. Bilimsel buluşlar mühendisliği nasıl etkiler?
2. Mühendislik, bilimdeki gelişimi nasıl destekler?
3. Bilimsel yöntemde tasarımın rolü nedir?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 1.2.2

- Öğrencilerden
 - sosyal yaşam ilişkilerinin yapı, karakteristik, tasarım, strateji, karar verme, rekabet etme, matematiksel davranış biçimleri gibi boyutlara dayanan oyun ve organizasyon teorilerini araştırmalarını,
 - Bu teorilerin istatistik, iktisat, işletme, biyoloji, mühendislik, siyaset bilimi, bilgisayar bilimleri, yapay zekâ çalışmalarındaki yeri ve önemini açıklamalarını,
 - Bilimsel yöntemeye dayalı çalışmaların insan yaşamına etkisini açıklamalarını isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 1.2.2'yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-1.2.2

SOSYAL TASARIM



1 hafta

YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırmalardan yararlanarak aşağıda verilen soruları yanıtlayınız. Yanıtlarınızı sınıfta paylaşınız ve tüm yanıtları doğruluk ve anlaşılabilirlik açısından değerlendiriniz.

1. Oyun ve organizasyon teorilerinden öne çıkanlar nelerdir?
2. "Nash (Neş) dengesi" nedir?
3. Oyun teorileri ile matematik arasında nasıl bir ilişki vardır? Sosyal yaşam matematik ile tasarlanabilir mi?
4. Oyun teorilerinin insanların karar verme ve rekabet etme davranışlarına etkisi hakkında neler söylenebilir?
5. Okul, iş yeri vs. yerlerde ahenk ve uyumun sağlanarak verimliliğin artırılmasında organizasyon teorilerinin etkileri nelerdir?
6. Bilgi alanları ve disiplinler, oyun ve organizasyon teorilerinden nasıl faydalanmaktadır?
7. Sosyal hayatın tasarımılanmasında oyun ve organizasyon teorilerinin yeri ve önemi nedir?

2. Adım: Okulunuzun organizasyon şemasını çıkarınız ve öğrenme kalitesinin artırılması için nelerin yapılması gerektiğini tartışınız.

3. Adım: Bu tartışma sonucunda "Bir proje çalışmasının verimli bir şekilde yürütülmesi için nasıl bir organizasyon şeması tasarlanması gerekir? Görev ve sorumluluklar nasıl dağıtılmalı ve işler nasıl bölümlendirilmelidir?" sorularına yanıt veren bir grafik bilgi tasarlayarak sınıfta paylaşınız.

TEORİK ARKA PLAN

PROBLEM KAVRAMI

Problem, bir matematik probleminden çözüm bekleyen her türlü soruna kadar çok geniş ve kapsamlı bir kavramdır. En geniş anlamıyla problem, istenmeyen bir durum ile karşı karşıya kalmak olarak tanımlanabilir. Bu nedenle de insanoğlu hayatı boyunca çözmesi gereken farklı türden problemler ile karşı karşıya kalmaktadır. Problem aynı zamanda çözülmesi gereken bir durum ile karşı karşıya kalındığında gerekli olan çözüm yolunun hemen bulunamadığı bir durum olarak da ifade edilebilir. Bu noktada bilinmesi gereken önemli bir unsur da karşı karşıya kalınan her durumun bir problem olma zorunluluğu taşımasıdır. Bu nedenle de karşılaşılan durumun bir problem teşkil ettiği anlamını taşıması için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir.

bilgisayar kodu gibi) tasarlamayı içerir. Bilim insanlarının ve mühendislerin amaçları farklı olduğu için çoğunlukla farklı süreçleri takip ederler (Tablo 1.1).

Tablo 1.1: Bilimsel yöntem ile mühendislik tasarım süreci adımlarının karşılaştırılması

BİLİMSEL YÖNTEM ADIMLARI	MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ ADIMLARI
Problem tanımlanır veya araştırma sorusu belirlenir.	Problem tanımlanır.
Araştırma konusu ile ilgili araştırma yapılır.	Problem ile ilgili araştırma yapılır.
Hipotez formüle edilir, değişkenler tanımlanır.	Gerekasimimler belirlenir.
Deney ve gözlemler tasarlanır, prosedür oluşturulur.	Beyin fırtınası yapılarak alternatif çözümler oluşturulur, en iyisi seçilir ve geliştirilir.
Deney ve gözlemler yapılır, hipotez test edilir.	Bir prototip oluşturulur.
Sonuçlar analiz edilir.	Prototip test edilir ve gerekirse yeniden tasarlanır.
Sonuçlar paylaşılır.	Sonuçlar paylaşılır.

Ancak unutulmamalıdır ki bu adımlar, bir projede birbiri ardına her zaman takip edilmesi gereken adımlar değildir. Burada verilen adımlar sadece sizde bir fikir oluşturması ve her iki süreci karşılaştırma yapmanızı kolaylaştırmak amacıyla verilmiştir.

Gerçek hayatta, bilim ve mühendislik arasındaki ayırım her zaman açık değildir. Bilim insanları çoğu zaman mühendislik çalışması yaparlar ve mühendisler ise genellikle bilimsel yöntem basamakları dâhil olmak üzere bilimsel ilkeleri uygularlar. Birçok proje veya çalışma, mühendislikle ilgili olsa bile bilimsel yöntemi kullanabilir. Bununla birlikte, projenizin veya çalışmanızın amacı yeni bir ürün, bilgisayar programı, deneyim veya ortam icat etmekse mühendislik tasarım sürecini takip etmek mantıklıdır. Eğer projenizde deney ve gözlemler yapmak istiyorsanız bilimsel yöntem basamaklarını takip etmelisiniz.

Bilim insanları ve mühendisler; bilimsel uygulama becerilerini, hayal gücü ve yaratıcılıklarını da kullanarak farklı bilgiler (prensipler, teoriler, kanunlar), materyaller (örnek olarak 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 aşamaları diğer sayfada verilmiştir. Ancak bu bilgilerin tamamı aynı araştırmada ve belirli bir sırada kullanılmayabilir (Şema 1.2).



Şema 1.2: Bilimsel araştırma sürecinin aşamaları

MÜHENDİSLİK TASARIM DÖNGÜSÜ NEDİR?

Mühendislik tasarım döngüsü, bir mühendisin bir fikir veya ihtiyaçtan yola çıkarak üretmek istediği bir ürünün üretimi için takip ettiği aşamalar bütünüdür. Bir başka deyişle mühendislik tasarım döngüsü, ürününüzü ya da sürecinizi sürekli geliştirecek şekilde basamakları sırayla tekrarlamaya devam ettiğiniz için bir döngüdür. Mühendis bir ürün üretirken (Bu, Mars'a gitmek için bir uzay gemisi ya da bir hız treni olabilir.) şu döngüyü izler:

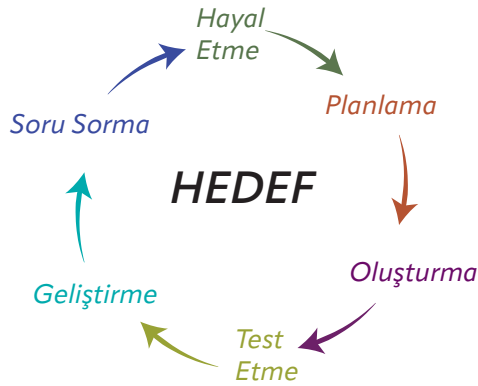
Tasarla: Bir ihtiyaç ya da problemle ilgili bilgi toplamakla başla, çözümü için beyin fırtınası yap, içlerinden bir çözümü seç ve ardından ürünün gerçek hayatta nasıl yapacağını çiz.

İnşa et: Ürünü inşa etmek için aletler ve malzemeler kullan. Prototip, bir ürünün mükemmelleştirilmeden önce yapılan ilk örneğidir.

Test et: Ne kadar iyi çalıştığını öğrenmek için ürünü kullan.

Geliştir: İyi çalışmayan parçaları düzeltmek için ürününde değişiklikler yap.

Mühendislik alanında kabul görmüş birçok mühendislik tasarım döngüleri bulunmaktadır. Genellikle temel adımları aynı olmasına rağmen birtakım farklı ara adımlar bulunmaktadır. NASA mühendislik tasarımının belirlenen hedef doğrultusunda mühendislik döngüsü aşağıda verilmiştir (Şema 1.3).



Şema 1.3: NASA mühendislik tasarım süreci

Yine çalışmalarda kabul görmüş mühendislik problemlerinin çözümünde kullanılabilecek **5 aşamalı mühendislik tasarım süreci** de aşağıdaki gibidir (Şema 1.4).



Şema 1.4: Mühendislik tasarım süreci basamakları

OYUN VE ORGANİZASYON TEORİLERİ

Organizasyon teorileri, kaynakların verimli bir şekilde daha iyi nasıl kullanılması gerektiği üzerine şekillenen teorilerdir. Kamu kurum ve kuruluşlarında ve özel işletmelerde yönetsel ve örgütsel etkililiğin artırılmasında bu teorilerden faydalanılır. Bu yerlerdeki işleyiş, organizasyon şemaları çıkarılmak suretiyle tasarlanılır.

Oyun teorisi, genel olarak rekabet altındaki bireyin başarısının grubun diğer üyelerinin kararlarına bağlı olduğunu savunan matematiksel bir anlayıştır. Sosyal durumları modelleyen oyun teorileri, sosyal ilişkileri rasyonel olarak ele alır. Oyun teorileri; istatistik, siyasi bilimler, mühendislik, ekonomi, iktisat, yapay zekâ çalışmalarında sık sık kullanılır.

Oyun teorisinin temelleri insan davranışlarına ve insanların karşılaştıkları durumlarda yapmış oldukları tercihlere dayanmaktadır. Oyun teorisi birden çok disiplini ve bilim dalını içinde barındıran, tek bir alana bağlı kalmadan stratejik davranmayı gerektiren, her alanda kullanılan ve olaylara geniş bir çerçeveden bakmayı öngören bir yaklaşımdır. Bir toplum veya topluluk içinde her bireyin yaptığı tercihlerin ve seçimlerin diğer bireyleri hangi yönde, ne şekilde ve nasıl etkilediğini gösteren oyun teorisinin temel mantığı “karşılıklı iş birliği” ilkesine dayanmaktadır.

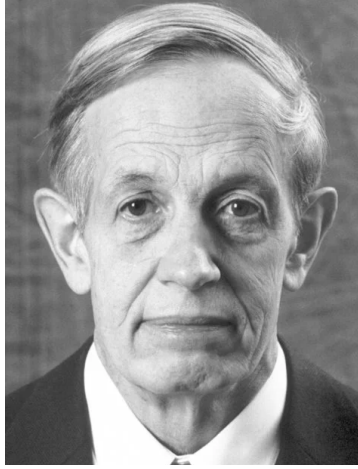
Bir oyunu oluşturan bütün unsurlar, o oyunun içinde bulunan oyuncular ve bu oyuncuların karşılaştıkları durumlarda yaptıkları kesin tercihlerdir. Oyunlar, yapılan tercihler sonucu elde edilen bilgiyi ve yapılan tercihlerin yarattığı sonuçları ne şekilde ve hangi yönlerde değerlendireceğini planlayan oyuncuların yapacakları stratejilerden oluşmaktadır. Başka bir ifadeyle oyun stratejik durumlar bütünüdür. Oyun teorisi, değişik düşünme kabiliyetlerine sahip olan oyuncuların oyunlarda atabilecekleri herhangi bir adımın veya hamlenin bir matematiksel ifadesidir.

Oyun teorisinin temellerini 1921 yılında bir matematikçi olan Emile Borel (Emil Borel) atmıştır. Yine 1928 yılında James Von Neumann (Ceymz Von Numın) stratejik oyunlar ile ilgili çeşitli çalışmalar yapmıştır. Oyun teorisi, 1944 yılında John Von Neumann (Can Von Numın) ve Oscar Morgestern’in (Oskar Morginsitern) birlikte kaleme aldıkları “Oyun Kuramı ve Ekonomik Davranış” adlı kitapla son şeklini almıştır.

Matematik bilimi ile başlayıp iktisat ve ekonomi alanında kullanılan oyun kuramı, zamanla endüstri, biyoloji, yöneylem araştırması, mühendislik, genetik bilimler, felsefe, sosyal bilimler, bilgisayar bilimleri ve spor bilimlerinde de kullanılan bir çözüm yöntemi olmuştur. Oyun kuramı, ekonomide özellikle belirli sektörlerde kuramsal gelişmelere neden olarak yol gösterici olmuştur.

NASH DENGESİ

Matematikçi John Forbes Nash (Can Förbz Naş) tarafından oyunların çözümü ve denge noktasının belirlenmesi amacıyla ortaya konan **Nash Dengesi** yaklaşımı, oyun kuramı çalışmalarında çok sık rastlanmaktadır (Görsel 1.5). Nash Dengesi, belli bir oyuncunun karşısındaki oyuncunun oynayacağını düşündüğü stratejiye yani hamleye karşı belirlediği en iyi strateji veya en iyi hamle olarak ifade edilmektedir.



Görsel 1.5: John Forbes NASH

Nash Dengesi sağlanmış bir oyunun içindeki oyuncuların hiçbirisi, diğerlerinin davranışını dikkate almadan sadece tek başına en yüksek avantajı elde edememektedir. Böylece Nash Dengesi, daha açık olarak oyundaki tüm oyuncuların kendilerine göre en yüksek kazancı sağlayacak stratejilerinin olduğunu ancak oyundaki tek oyuncu kendileri olmadıktan belirledikleri stratejinin uygulanamayacağını, bu nedenle bir denge durumuna razı olacaklarını ifade etmektedir.

Burada denge durumunda olan oyunda, bir oyuncunun rakiplerinin stratejilerinden bağımsız olarak kendi stratejisini tek taraflı olarak değiştirmesinin oyunda yer alan oyuncuların çıkarına uygun olmayacağı açık bir şekilde görülmektedir.

Genel ağdan alınmıştır.

TEORİK
ARKA PLAN

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



Örnek
Dereceleme
Ölçeği

Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulması için bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak "Örnek Dereceleme Ölçeği" verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

GELECEK DERSE HAZIRLIK

Öğrencilerin bilimsel modelleme (istatistiksel modelleme, kentsel modelleme, sembolik modelleme, yapısal eşitlik modellemesi, DNA modeli, yerin manyetik alan modeli vb.) ile mühendislikte kullanılan modelleme (biyomimetik) örneklerini araştırmalarını isteyiniz.

3. BÖLÜM

MODEL VE MODELLEME SÜRECİ

1.3. Model ve modelleme sürecinin önemini açıklar.

ÖĞRETMENE NOT

- Model ve modelleme sürecine yönelik öğrenme yaşantıları süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulamalarda yer alan gerekli araştırma ödevlerini planlayıp belirtilen süre öncesinde veriniz.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölüm sonunda öğrencilerden bilimsel modelleme ile mühendislikte kullanılan modelleme türleri ve süreçleri hakkında fikir sahibi olmaları ve bu iki modellemenin benzer ve farklı yönleri hakkında çıkarımda bulunmaları beklenmektedir.



KONULAR

Bilim ve Mühendislikte Modelleme
Modelleme Süreci ve Hızlı Prototipleme

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Öğrencilere “Doğadan analogi kurularak yapılan mühendislik çalışmaları hakkında neler biliyorsunuz? Ürün geliştirme sürecinde modellemenin avantajları nelerdir? Bilim ve mühendislikte kullanılan modellemeler nelerdir?” gibi sorular yönelterek konuya dikkat çekiniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 1.3.1

- Öğrencilerden ders öncesi yaptıkları araştırmalardan yararlanarak bilimsel modelleme (istatistiksel modelleme, kentsel modelleme, sembolik modelleme, yapısal eşitlik modellemesi, DNA modeli, yerin manyetik alan modeli vb.) ile mühendislikte kullanılan modelleme (biyomimetik) örneklerini ortaya koymalarını isteyiniz.
- Bilim ve mühendislikte modellemenin önemine yönelik sınıfta tartışma yaptırınız. Bu iki modellemenin benzer ve farklı yönlerini ortaya koymalarını isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 1.3.1’i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-1.3.1

BİLİM,
MÜHENDİSLİK VE
MODELLEME



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırmalardan yararlanarak aşağıdaki soruları arkadaşlarınız ile tartışınız.
 1. Sizce bilimsel modelleme neden önemlidir?
 2. Bilimsel modellemenin sağladığı faydalar nelerdir?
 3. Mühendislikte modelleme kullanmanın gerekçeleri neler olabilir?
 4. Mühendislikte kullanılan modellemelerin sağladığı faydalar nelerdir?
 5. Bilim ve mühendislikte modellemeye neden ihtiyaç duyulmuştur?
 6. Bilim ve mühendislikte kullanılan modellemelerin benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 1.3.2

- Üretim aşamalarında (otomotiv, tekstil, tarım, ticaret, eğitim, gıda, vb. sektörlerde) kullanılan prototiplerin araştırılmasını isteyiniz.
- Araştırma sonuçlarına ve gözlemlerine dayanarak hızlı prototiplemenin modelleme sürecindeki önemine dair çıkarımlarda bulunmalarını sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 1.3.2’yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-1.3.2

MODELLEME SÜRECİ



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Genel ağda bulunan Türkiye'nin Otomobili TOGG'un üretim süreçleri ile ilgili videoları izleyiniz.
2. Adım: Yaptığınız araştırmalardan ve izlediğiniz videolardan yararlanarak aşağıdaki soruları arkadaşlarınız ile tartışınız.
 1. Otomotiv üretim aşamalarında kullanılan prototipler nelerdir?
 2. Üretim aşamalarında prototipler kullanmak neden önemlidir?
 3. Otomotiv üretim aşamalarında hızlı prototiplemenin kullanılmasının sağladığı faydalar nelerdir?
 4. Prototiplerin test edilme sürecinde dikkatinizi çeken unsurlar nelerdir?
 5. Prototiplemenin modelleme sürecine olan etkileri nelerdir?
 6. Yaptığınız araştırmalara ve gözlemlere dayalı olarak hızlı prototiplemenin modelleme sürecine yaptığı katkıya dair çıkarımlarınız nelerdir?

TEORİK ARKA PLAN

MODEL VE MODELLEME

Model; bir düşüncenin, olayın, işlemin ya da sistemin tanıtılmasıdır. Bir şeyin modeli, daha iyi anlamamıza yardım edeceğini umduğumuz o şeyin basitleştirilmiş bir kopyası veya örneğidir. Model; bir cihaz, bir plan, bir çizim, bir formül, bir bilgisayar programı ya da sadece mental bir imaj veya şekil olabilir. Bilim insanları araştırma yaparken ve yaptıkları çalışmaları diğer insanlara anlatırken modelleri yaygın olarak kullanmaktadır. Bu nedenle modeller, bilim insanlarının teorik açıklamaları ve zihinlerindeki düşünceleri anlamlandırarak aktarma sürecinde veya yeni teori ve fikirlerin geliştirilmesinde etkin rol oynamaktadır. Buna, yaygın bilinen bir örnek olarak Watson (Vatsın) ve Crick'in (Krik) tasarladığı DNA modeli verilebilir (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: Watson ve Crick'in tasarladığı DNA modeli

Modeller yeni araştırmaların yapılmasına, araştırmaların sürekliliğine dolayısıyla bilimin ilerlemesine de katkı sağlamaktadır. Modelleme ise bir model oluşturma sürecidir.

Bilimsel modelleme; araştırma, sorgulama, hipotez kurma, tahmin etme, çıkarım yapma, verileri analiz etme ve sonuçları formülleştirme gibi bilimin doğasının özünde yer alan ve bilimsel araştırmalarda kullanılan üst düzey işlem becerilerini gerektirir. Günümüzde modelleme uygulamaları başta fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) olmak üzere eğitim programlarında da yaygın olarak yer almaktadır. Modelleme süreci bilimsel bilgi oluşturma süreci ile paralel ilerlediği için bilim insanları açısından bilimsel süreçler kullanılarak veri üretildiği, bu verilerin yorumlanarak anlamlandırıldığı bir araştırma niteliğindedir. Bilim insanları çoğu kez doğadaki atom, DNA ve Dünya'nın iç yapısı gibi karmaşık durumları araştırırken bulgularını ve düşüncelerini daha açıklayıcı hâle getirmek için modellerden yararlanmışlardır.

Mühendislikte yeni ürünlerin tasarımı ve geliştirilmesi yapılırken modellemelerden yararlanılmaktadır. Modellemelerden yararlanmak, prototip üretim maliyetlerini düşürerek tasarımın daha etkili bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

Yapıların ve parçaların bir prototipini oluşturmaya imkân sağlayan 3D modelleme mühendislik alanındaki modellemelere örnek verilebilir.

Teknolojinin gelişmesi ve ihtiyaçlara paralel olarak sosyal bilimler alanında çözümler geliştirmek için çeşitli modellemelere ihtiyaç duyulmuştur. Sosyal bilimler alanında da birçok modelleme çeşidi bulunmaktadır. Artan nüfus ve yeni yerleşim alanlarına duyulan ihtiyaç, ulaşım vb. problemlere çözüm geliştirmek için coğrafya alanında kentsel modelleme yaklaşımları kullanılmaktadır. Yine sosyal bilimler alanındaki problemlere istatistiksel yaklaşımlarla çözüm bulmaya odaklanan istatistiksel modelleme ve yapısal eşitlik modellemesi gibi modeller yaygın olarak kullanılmaktadır.

BIYOMİMETİK

Biyomimetik doğadaki bir canlının renk, doku, işlev veya biçimsel olarak tam anlamıyla ya da kısmen taklit edilmesi olarak da tanımlanmaktadır. Biyomimetik sistemler; bilim, teknoloji, sanat, mimari, yapay zekâ, nanoteknoloji, robotik, endüstri, askerî araştırmalar, ulaşım gibi alanlarda kullanılmaktadır. Biyomimetik 1950'lerde Otto Schmitt'in (Ato Şimit) biyolojiden teknolojiye fikir ve benzetimlerin aktarımı için ortaya attığı bir terimdir.

Doğa, tasarımcılara ve mimarlara her zaman ilham kaynağı olmuştur. Örneğin Namibya Üniversitesi Hidroloji Binası sisteki sudan faydalananak şekilde inşa edilmiştir. Bu yapı Namibya çöl böceğinin su toplama sistemine, esas olarak sırtının özel tasarımına dayanır.

Balinaların geniş kuyruğu, yüzücülerin kullandığı iki ayağı birleştiren paletlerin kullanılmasına ipucu vermiştir. Bu, hızlı dalış için oldukça önemlidir. Örümcek ağının yapısından yararlanarak ip ve kumaş yapılmıştır. Uçak kanatları yapılırken yusufçuklardan da ilham alınmıştır. Nasıl mı? Hava akımının neden olduğu titreşimler uçağa zarar vermesin diye uçak kanatlarının uçları tıpkı yusufçuğun kanatlarındaki hücrelerin yoğunlaştırılması gibi ağırlaştırılmıştır (Görsel 1.7).



Görsel 1.7: Yusufçuk (*Aeshna cyanea*)

Dikenli çapak otu (*Arctium lappa*) bitkisi kıyafetlere takılır ve bu bitkiden kıyafetleri ayırmak hiç kolay değildir. Giyim endüstrisinde yer çekimsiz ortamda kullanılmak amacıyla tasarlanan cırt cırt bant olarak bilinen velcro bantları bu bitkiden ilham alınarak tasarlanmıştır. Hızlı treni tasarlayan mühendis, balıkçıl kuşlardaki yöntemi fark ederek hızlı trene uygulamıştır. Bu kuşların gagaları sayesinde hızını artırdığı belirlenmiştir. Kuşların enerji tasarrufu sağlamak amacıyla V şeklinde uçmaları uçak tasarımlarına ilham kaynağı olmuştur. Termitlerin yuvalarında sıcaklığı istediği değerde tutabilmesinden ilham alınarak birçok binada bu sayede enerji tasarrufu

sağlanmıştır. Ayçiçeğinin güneşi en iyi alabileceği açıyla durması güneş panellerinin yapılması fikrini uyandırmıştır. Bu panellere ayçiçeği gibi güneşi algılayan parçalar yerleştirilmiştir. Görme yeteneği iyi olmayan yarasalardan ilham alınarak radar geliştirilmiştir. Şöyle ki yarasaların yaydığı titreşimler engellere çarparak geri döner, bu hareket tarzlarını belirler, radarlar da aynı şekilde çalışır. Köpek balığı derisinden ilham alınarak aerodinamik yüzücü mayoları geliştirilmiştir. Yüksek frekanslı ses dalgaları yayan yunuslar cisimlerin şeklini ve uzaklığını bilir. Sonar sistem de bu prensibe göre geliştirilmiştir.

OTOMOBİL ÜRETİMİNDE PROTOTİP GEREKSİNİMİ

Bir otomobil çok sayıda alt bileşenin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Bu nedenle birçok ürüne göre oldukça karmaşıktır. Çok sayıda araştırmacının çalışmasını gerektiren ürün geliştirme süreci uzundur ve maliyeti de oldukça yüksektir. Ürün geliştirmenin sonuna gelindiğinde başlangıçta planlanan özellikte bir ürün olması, mali açıdan olduğu kadar kanuni açıdan da büyük bir risk oluşturabilir. Bu nedenle ürün geliştirme süreci hem sanal hem de fiziksel prototipler üzerinde doğrulama gerektirir. Büyük bütçeler ile gerçekleştirilen araçların son aşamada bu testlerde başarısız olması aracın piyasaya çıkışını geciktirecek ve şirkete mali yük oluşturmaktadır. Bu nedenle tasarım sürecinin farklı aşamalarında geliştirilen prototip araçlar ile tasarım doğrulama çalışmaları yapılmaktadır. Bu amaçla hazırlanan taşıt prototipleri başta güvenlik testleri, yol tutuşu, konfor, yorulma için sinyal toplama, akustik ölçümler, klima ve ısıtıcı kontrolleri, motor ve şanzıman uyum testleri gibi esas olarak taşıt performansların değerlendirildiği çalışmalarda kullanılmaktadır.

Ürün geliştirme sürecinin başında gerekli olan prototipler, melez prototipler (semi prototype) olarak adlandırılır. Bazı otomobil üreticileri de prototip sürecini tamamen ortadan kaldırmak için çalışmaktadır. Bu çalışmalar, prototip araçların kullanıldığı doğrulama faaliyetlerinin önemli bir kısmını teşkil eden güvenlik test araçlarında yoğunlaşmıştır. Bunun için özellikle sayısal analizlerdeki gelişmeler umut vericidir.

PROTOTİPLEME YAKLAŞIMLARI (ARDIŞIK, PARALEL)

Prototipleme; soyut tasarımların somut nesnelere dönüştürüldüğü, tasarım ekiplerinin ürünlerini kullanmalarını ve test etmelerini sağlayan bir tasarım ve mühendislik sürecidir. Prototipleme yinelemeli bir süreçtir ve her prototip, inşa edildiği tasarım adımının çeşitli yönleri hakkında bilgi sağlar.

Ardışık (Sıralı) Prototipleme: Döngü başına bir prototip üzerinde yinelemeli testler ve düzeltmeler içeren bir süreç döngüsü, "yeterince iyi bir tasarım" elde edilene kadar tekrarlanır. "Yeterince iyi bir tasarım" elde etmek için gerektiği kadar süre boyunca her dönem bir prototip oluşturulur ve test edilir. Yeterince iyi değilse tasarım tatmin edici hâle gelene kadar düzeltme ve test süreci tekrarlanır.

Paralel Prototipleme: Paralel tasarımlardan birden fazla prototip üretilir, karşılaştırmalı olarak test edilir, daha fazla geliştirmek ve piyasaya sürmek için en iyisi seçilir. Tasarım ekibi, tek bir periyotta birden fazla prototip oluşturur ve test eder, ardından en kârlı olanı seçer. Paralel prototipleme hızlı bir geliştirme süreci için daha uygundur. Prototipleme modu paralel olduğundan tasarım ekibi tarafından oluşturulan birden fazla fikir aynı anda prototiplelenebilir ve test edilebilir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, paralel prototiplemenin daha iyi tasarım sonuçları ürettiğini göstermektedir. Ayrıca, paralel prototipleyciler daha farklı fikir-

ler yaratmakta ve eleştiriye daha olumlu tepki vermektedir. Paralel prototipleme, geri bildirim karşılaştırmasına yol açar ve daha kaliteli tasarımlar üretir.

HIZLI PROTOTİPLEME

Hızlı prototipleme, seri imalata geçilmeden önce ortaya çıkabilecek hataları bertaraf etmek için parçaların çeşitli yöntemler ile bire bir ya da yakın dayanımlara sahip örneklerinin imalatıdır. Hızlı prototipleme işlemleri, bilgisayar destekli tasarım (CAD) dosyalarından fiziksel model üretmeye yarayan işlemlere ve teknolojilere verilen genel isimdir. Hızlı prototipleme, bilgisayarda hazırlanan üç boyutlu CAD çizimlerinden kalıba ihtiyaç duymadan direkt olarak fiziksel parçanın elde edilmesini sağlayan imalat teknolojisidir. Hızlı prototipleme cihazları, bilgisayarda verisi oluşturulmuş her türlü parçanın geometrisine bağlı olarak saatler ya da birkaç gün gibi kısa bir süre içinde üretilmesini sağlar.

Uygulamada çok çeşitli hızlı prototipleme yöntemi mevcuttur. Hızlı prototipleme sistemlerinde çeşitli sınıflandırmalar yapılabilirken, bunların en yaygın olanı prototip üretiminde kullanılan malzemenin başlangıç durumunu dikkate alınan sınıflandırmadır.

Buna göre hızlı prototipleme yöntemleri

1. Sıvı esaslı,
2. Katı esaslı,
3. Toz esaslı olmak üzere 3 gruba ayrılabilir.

Sıvı esaslı hızlı prototipleme yöntemlerinde başlangıç durumunda kullanılan malzeme sıvı hâldedir. Lazer ya da ısı uygulanarak gerçekleştirilen sertleşme süreci sayesinde sıvı olan malzeme katı hâl alır.

Katı esaslı hızlı prototipleme teknolojileri ise toz malzeme hariç katı hâldeki tüm formları içermektedir. Tabaka, granül, filament veya rulo formları bunlara örnek verilebilmektedir.

Toz esaslı hızlı prototipleme yöntemlerinde kullanılan toz malzeme genellikle katı formdadır. Toz malzemenin birbirine bağlanması temas alanlarına bağlayıcı, yapıştırıcı eklenmesiyle veya bu yüzeylerin eritilmesiyle elde edilmektedir. Türkiye’de bazı otomobil fabrikalarının AR-GE birimlerinde katı ve toz esaslı hızlı prototipleme yöntemleri kullanılmaktadır.

HIZLI PROTOTİPLEME TEKNOLOJİSİ UYGULAMA ALANLARI VE TEKNİK YETERLİLİKLER

Bu teknoloji birçok sektörde prototip üretimi aşamasında tercih edilmesinin yanı sıra az sayıda üretilmesi istenen parçaların üretiminde de tercih edilebilmektedir. Ürünlerin görsel kontrollerinin yapılması ve ortaya çıkan hataların belirlenmesi, birden çok parça içeren mekanizmalarda parçaların birbirleri ile uyumlu çalışıp çalışmadığının incelenmesi, çok parçalı bazı parçaların tek seferde üretilip çalıştırılması ve seri üretim öncesi üretilen bu parçaların seri üretim için model olarak kullanılması (hasas döküm modelleri vb.) ve mimari çalışmaların görsellerinin hazırlanması gibi birçok alanda kullanılabilmektedir. Hızlı prototipleme teknolojisinin birçok alanda tercih edilmesinin bir sebebi de bilgisayar çizimi olan her şeyin bu teknoloji ile üretilebilmesidir. Parçanın hacmi, kalınlığı veya formu diğer birçok üretim yönteminin aksine bu yöntemde sınırlama oluşturmaz. Malzeme seçimi olarak da ihtiyaç duyulan çoğu malzeme bu yöntemde kullanılabilmektedir. Farklı renklerde, esnek-sert, şeffaf-mat

parçalar üretilebilmektedir. Parçalar istenildiği gibi boyanabilir, kesilebilir, zımparalanabilir veya yapıştırılabilir. İstendiğinde direkt nihai ürün olarak kullanılabilir. Farklı termal veya mekanik özellikler gösteren ürünler ortaya konabilir.

HIZLI PROTOTİPLEME TEKNOLOJİLERİ KULLANIM ALANLARI

Mühendislik: Seri üretim öncesi parçaların doğruluğu ve birlikte çalışacak parçaların uyumunun kontrolü, az sayıda üretimi istenen parçalar için düşük maliyetli ürün üretimi, kalıp tasarımlarının geliştirilmesi için üretim, üretim maliyetlerinin düşürülmesi, kompleks ve üretimi diğer yöntemler ile mümkün olmayan parçaların üretimi, mevcut ürünlerin ve üretim yöntemlerinin geliştirilmesi gibi mühendislik süreçlerinde hızlı prototipleme kullanılmaktadır.

Mimarlık: Mimarlık alanında özellikle yapılan çalışmaların müşterilere görsel olarak sunulabilmesi ve topografik olarak modelleme sürecinde kullanılmaktadır. Bu yönüyle bu alanda çalışan mimarların işini kolaylaştırmakta ve iş yükünü azaltmaktadır.

Medikal ve Dental: Hızlı prototipleme medikal ve diş hekimliği alanında da fazlasıyla kullanılmaktadır. Kişilere özgü cihaz ve aparatların kullanıldığı bu alanlarda prototipleme büyük kolaylık sağlamakta ve maliyetleri fazlasıyla düşürmektedir. Protez ve implant üretimi süreçlerinde kullanımı oldukça yaygındır.

Kuyumculuk: Yapımı zahmetli veya el ile yapılması mümkün olmayan karışık yapıya sahip mücevherlerin kısa sürede modellerinin üretimi esnasında kullanılmaktadır. Kullanıcı odaklı ürün tasarlamak ve müşteri memnuniyeti açısından hızlı prototipleme büyük fayda sağlamaktadır.

Sanat: Prototipleme, kuyumculuktaki gibi el ile imalatı mümkün olmayan ya da zor üretilen sanat eserlerinin yapılması sürecinde kullanılmaktadır. Böylece iş gücü ve zamandan tasarruf sağlamaktadır.

Arkeoloji: Prototipleme, arkeolojik kalıntı ve buluntuların bire bir modellerinin üretilmesi sürecinde kullanılmaktadır. Bu yönüyle arkeoloji bilimine ve bu bilimin anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır.

Matematik, Fizik ve Kimya: Üç boyutlu parçaların üretimi, karışık ve anlaşılması zor olan molekül gibi yapıların üretilmesinde de kullanılmaktadır. Yine bu bilimler ile ilgili öğretim çalışmalarında eğitim amaçlı olarak da yararlanılmaktadır.

Eğitim Bilimleri: Eğitim bilimleri alanında üç boyutlu parçaların üretilme sürecinde hızlı prototipleme kullanılmaktadır. Böylece kullanılabilirlik artmakta ve maliyet düşmektedir. Birçok öğrenme materyali 3D yazıcılar ile kolaylıkla üretilmektedir.

Genel ağıdan alınmıştır.

TEORİK
ARKA PLAN

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



GELECEK DERSE HAZIRLIK

Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulması için bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak "Örnek Dereceleme Ölçeği" verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

Öğrencilerden tasarım odaklı düşünme yaklaşımını araştırmalarını isteyiniz.

2. ÜNİTE

PROJE TASARIMI VE UYGULAMA YÖNTEMİ



2. ÜNİTE
KAREKODU



ÜNİTENİN BÖLÜMLERİ

- Empati Kurma
- Problemi Tanımlama
- Fikir Üretme
- Model Tasarlama
- Modeli Test Etme ve Geliştirme
- Projenin (Modelin) Yaygınlaştırılması

1. BÖLÜM

EMPATİ KURMA

2.1. Günlük hayatta gözlemlendiği bir sorundan etkilenen paydaşlarla empati kurar.

ÖĞRETMENE NOT

- Günlük yaşamda gözlemlenen sorunlardan etkilenen paydaşlarla empati kurmaya yönelik öğrenme yaşantıları süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulamalarda yer alan gerekli araştırma ödevlerini planlayıp belirtilen süre öncesinde veriniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde belirtilen formların çıktısını karekodu okutarak alıp doldurmaları için öğrencilere dağıtınız.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölümün sonunda öğrencilerden sosyal yaşamda gözlemlenen sorunları fark ederek sorunlar hakkında fikir sahibi olmaları, sorunlardan etkilenen paydaşlarla empati kurma becerisi kazanmaları beklenmektedir.



KONULAR

Sorunu Belirleme
Sorunu Analiz Etme ve Yorumlama
Görüşme ve Empati Kurma
Empati Sürecini Değerlendirme

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Öğrencilere "Güncel yaşamda karşılaştığınız veya gözlemlediğiniz sorunlar nelerdir? Bu sorunlara en çok kimler maruz kalıyor? Sorunlara maruz kalan kişiler nasıl etkileniyor? Sorunlarla karşılaşan insanlar nasıl tepkiler veriyor?" gibi sorular yönelterek günlük yaşamdaki sorunlara ve bu sorunlara maruz kalan paydaşlara dikkat çekiniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.1.1

Gözlem/Sorun
Analiz Formu



- Öğrencilerden güncel yaşamda karşılaştıkları sorunlarla ilgili dersten önce gözlem ve araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere güncel yaşamda karşılaştıkları sorunlara yönelik ilgi çekici bir videoyu derste izletiniz.
- Sosyal yaşamda ve izlettiğiniz videoda gözlemledikleri sorunlar ile ilgili tartışma soruları sorarak öğrencilerin konuya dikkatlerini çekiniz.
- Öğrencilerin yaptıkları gözlemler için "Gözlem/Sorun Analiz Formu"nu doldurmalarını ve gözlemledikleri temel sorun hakkında detaylı düşüncelerini sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.1.1'i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.1.1

SORUNU BELİRLEME



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırmalarda ve derste izlediğiniz videoda dikkatinizi çeken güncel sorunlara yönelik aşağıdaki soruları arkadaşlarınızla tartışınız.
 1. Yaptığınız araştırmalarda ve derste izlediğiniz videoda hangi sorunları gözlemlediniz?
 2. Gözlemlerinizde dikkatinizi çeken sorun nedir?
 3. Sizce bu sorunu yaşayanlar neler hissetmiş olabilir?
 4. Sizce bu sorunun nedenleri neler olabilir?
 5. Bu sorundan en fazla kimler veya neler etkilenmektedir?
 6. Bu soruna ya da benzer bir soruna hiç maruz kaldınız mı?
 7. Eğer maruz kaldıysanız neler yaşadınız ve neler hissettiniz?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.1.2

Gözlem
Analizlerini
Birleştirme
Formu



2. Adım: Aşağıdaki soruları cevaplayarak size verilen "Gözlem/Sorun Analiz Formu"nu doldurunuz.

1. Yaptığınız araştırmalarda ve derste izlediğiniz videoda temel sorun nedir?
2. Sizce bu sorunların bağlı olduğu sorunlar neler olabilir?
3. Sizce bu sorunlardan en fazla kimler veya neler etkilenmektedir?
4. Sizce bu sorunların çözümünde kimler etkin görev üstlenebilir?

- Öğrencilerden gözlemledikleri temel sorunları, bu temel sorunlara bağlı alt sorunların neler olduğunu ve bu sorunlardan en çok kimlerin etkilendiğini, durumu ve sorunu daha iyi anlamak için kimlerle görüşme yapabileceklerini belirlemelerini isteyiniz.
- Bu doğrultuda "Gözlem Analizlerini Birleştirme Formu"nu doldurmalarını sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.1.2'yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.1.2

SORUNU ANALİZ ETME VE YORUMLAMA



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Bir önceki uygulamada arkadaşlarınızla yaptığınız tartışmalar ve gözlemlerinizden yola çıkarak aşağıdaki sorular üzerinden gözlem sonuçlarınızı "Gözlem Analizlerini Birleştirme Formu" üzerinde özetleyiniz.
1. Gözlemlediğiniz temel sorunlar nelerdir?
2. Bu temel sorunlara bağlı diğer sorunlar nelerdir?
3. Bu temel sorunlardan en çok kimler etkileniyor?
4. Sorunu ve soruna maruz kalanları anlamak için kimlerle görüşme yapılabilir?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.1.3

Görüşme
Formu



Görüşmenin
Yapılandırılması
Formu



Empati
Haritası



- Öğrencilerden bir önceki uygulamada belirledikleri sorundan etkilenen kişilerle görüşme yapmalarını, bu doğrultuda belirledikleri soruna ve görüşme yapılacak kişilere yönelik sorular hazırlamalarını isteyiniz.
- Görüşme tekniğinin uygulanmasında dikkat edilecek hususlar konusunda öğrencilere bilgilendirme yapınız ve yapacakları görüşmeler için örnek olarak verilen "Görüşme Formu"nu kullanmalarını sağlayınız.
- Öğrencilere görüşme sürecinde neler yaşadıklarını, neleri gözlemlediklerini sorarak görüşme sürecini değerlendirmelerini isteyiniz.
- Öğrencilerin görüşme sonucu elde ettikleri verileri analiz edip çıkarımlarda bulunmalarını sağlayınız.
- Görüşmelerin yapılandırılması ve birleştirilmesi için "Görüşmenin Yapılandırılması Formu"nu kullanmalarını sağlayınız.
- Empati kurma ve empati haritası hakkında genel bir bilgilendirme yapınız. Öğrencilerden bu doğrultuda sorunu yaşayanların ne söyledikleri, ne düşündükleri, ne yaptıkları ve ne hissettiklerini yansıtan bir "Empati Haritası" hazırlamalarını isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.1.3'ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.1.3

GÖRÜŞME VE EMPATİ KURMA



2 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Bir önceki uygulamada belirlediğiniz sorundan etkilenen kişilerle "Görüşme Formu" üzerinde hazırlayacağınız sorularla görüşmeler yapınız.
2. Adım: Görüşme sonucu elde ettiğiniz verileri dikkatli bir şekilde inceleyiniz. İncelemeleriniz sonucunda kişilerin duygu ve düşüncelerinin neler olduğunu belirleyiniz.
3. Adım: Görüşme sonucu elde ettiğiniz verileri yorumlayarak "Görüşmelerin Yapılandırılması Formu"nun ilgili kısımlarını doldurunuz.
4. Adım: Yaptığınız görüşmeler ve elde ettiğiniz veriler doğrultusunda aşağıdaki soruları cevaplayarak "Empati Haritası Formu"nu doldurunuz.
 1. Sorunu yaşayanlar ne söylüyor?
 2. Sorunu yaşayanlar ne düşünüyor?
 3. Sorunu yaşayanlar ne yapıyor?
 4. Sorunu yaşayanlar ne hissediyor?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.1.4

Yansıtma
Formu



- Öğrencilerin çalışmaları sırasında deneyimledikleri duygusal yaşantıları ve karşılaştıkları güçlükleri ifade etmelerini isteyiniz.
- Öğrencilerin yaptığı çalışmalardan hareketle nelerin işe yaradığı, geliştirilmesi gereken yönlerin neler olabileceği ile ilgili bir tartışma ortamı oluşturunuz.
- Yaşanılan önemli bir sorundan etkilenen insanlara ve diğer canlılara yardım etmenin ve daha iyi bir dünya için çaba göstermenin insanlık için önemini vurgulayınız.
- “Yansıtma Formu” üzerinden empati kurma sürecini değerlendirmelerini sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.1.4’ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.1.4

EMPATİ SÜRECİNİ DEĞERLENDİRME



30 dk.



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yapmış olduğunuz çalışmalarla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayarak empati kurma sürecini “Yansıtma Formu”nu doldurarak değerlendiriniz.
 1. Neler hissettiniz?
 2. Nasıl bir deneyim yaşadınız?
 3. Hangi aşamalarda zorlandınız?
 4. Sorunun çözümü için işe yarayanlar nelerdir?
 5. Hangi konularda desteğe ihtiyaç duydunuz?
 6. Bu çalışmanın size neler kattığını düşünüyorsunuz?
 7. Bu çalışmanızda ortaya çıkan soruna yönelik fırsatlar nelerdir?
 8. Bu çalışmanızda ortaya çıkan soruna yönelik geliştirilmesi gereken fikirler nelerdir?
2. Adım: Yaşanılan önemli bir sorundan etkilenen insanlara ve diğer canlılara yardım etmenin ve daha iyi bir dünya için çaba göstermenin insanlık için önemi hakkındaki duygu ve düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

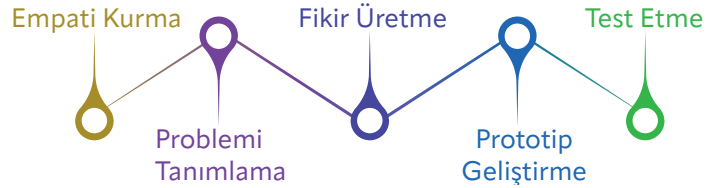
TASARIM ODAKLI DÜŞÜNME

Hızla gelişen ve değişen dünyada insanlar; ulaşım, eğitim, sağlık, üretim gibi alanlarda her geçen gün birçok sorun yaşamakta ve bunları bireysel ya da organize olmuş bir şekilde çözmeye çalışmaktadır (Görsel 2.1). Fen bilimleri ve sosyal bilimler gibi alanlardan elde edilen bilgi ve becerilerin teorik çerçevede kullanılması, günlük yaşam sorunlarının çözümünde istendik faydayı sağlamada ve çözüm bulmada yetersiz kalmaktadır. Bu bakımdan bireylerin yaratıcı, yenilikçi ve tasarımsal problem çözme süreçlerinde kendilerini geliştirmesi gerektiği açıktır. Tasarım odaklı düşünme, bu problemleri çözmede tam da bu noktada bir strateji ve bir paradigma olarak ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle proje tasarımı ve uygulamaları dersi teorik arka planda "tasarım odaklı düşünme" yaklaşımına dayanmaktadır. Tasarım odaklı düşünme; sorunların hissedilmesinde, tespit edilmesinde, anlaşılmasında, tanımlanmasında, çözüme yönelik yapılandırılmasında ve çözümün tanıtılıp yaygınlaştırılmasında gösterdiği yaklaşım ve sağladığı faydayla sorunun çözümüne katkı sunmaktadır.



Görsel 2.1: Tasarım odaklı düşünmenin görsel temsili

Tasarım odaklı düşünme, genel olarak bir sorunun çözümünü veya bir ürünün tasarımını geliştirmek için ortaya atılan stratejiler bütünü olarak ön plana çıkmaktadır. Tasarım odaklı düşünme kimi zaman bir ürün, bir içerik ya da bir süreç tasarımı iken kimi zaman da somut bir ürün olmadan karar alma gibi kritik uygulamaları da kapsayan yenilikçi bir problem çözme yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Aslında tasarım odaklı düşünme, yenilikçi bir yolla çözmenin başka bir yöntemidir. Tasarım odaklı düşünme yaklaşımı Stanford Tasarım Okulları (Stanford d.school) çalışmasına göre beş ana aşamadan oluşmaktadır (Hasso Plattner Institute of Design, 2010). Bunlar "empati kurma, problemi tanımlama, fikir üretme, prototip geliştirme ve test etme" şeklinde sıralanmaktadır (Şema 2.1).



Şema 2.1: Tasarım odaklı düşünme adımları

EMPATİ KURMA

İnsan merkezli anlayışa sahip olan tasarım odaklı düşünmenin en önemli bileşeni empati kurmadır. Bu aşamada, kullanıcılar (sorunu yaşayan ya da tanık olan kişi ve kişiler) ile etkileşime geçilerek olanı gözlemleme, hissetme, anlama ve anlamlandırma süreci yaşanır ve onlar hakkında derin ve kişisel bir anlayış geliştirilir. Kullanıcıların yaptıklarına, fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarına, düşündüklerine ve onlar için

neyin anlamlı olduğuna odaklanılır. Başka bir ifadeyle insanların soruna yönelik iç-görüşleriyle oluşan bakış açılarının neler olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılır. Tasarım odaklı düşünme, en iyi çözümlerin en iyi bakış açılarıyla oluştuğu fikrinden hareket eder. Kullanıcıların bakış açılarının bilinmesi, tasarımcıya yenilikçi çözümler yaratmak ve geliştirmek için fırsat verir. Ancak söz konusu bakış açılarının tanınması ve öğrenilmesi düşünüldüğünden daha zordur çünkü insan deneyimlerini bilinçli ve bilinçsiz olarak zihninde yapılandırır. Her zaman duygu ve düşüncelerinin farkında olmaz. Bu nedenle zihin içeriklerine ulaşımında sınırlılıklar vardır. Bu güçlük empati kurma ile aşılmaya çalışılır (Görsel 2.2).



Görsel 2.2: Empati kurmak

TEORİK
ARKA PLAN

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Örnek
Dereceleme
Ölçeği



Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulması için örnek bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak "Örnek Dereceleme Ölçeği" verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

GELECEK DERSE HAZIRLIK

Tasarım odaklı düşünme adımlarından biri olan problemi tanımlama basamağı ile ilgili öğrencilerin araştırma yapmalarını, tasarım odaklı düşünme model alınarak hazırlanan örnek projeleri ve bu projelerin problem tanımlama kısımlarını bulup incelemelerini sağlayınız.

2. BÖLÜM

PROBLEMİ TANIMLAMA

2.2. Belirlediği soruna yenilikçi çözümler geliştirmeye yönelik çalışma problemi tanımlar.

ÖĞRETMENE NOT

- Belirlenen soruna yenilikçi çözümler geliştirmeye yönelik problemi tanımlama aşamasıyla ilgili öğrenme yaşantıları süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulamalarda yer alan gerekli araştırma ödevlerini planlayıp belirtilen süre öncesinde veriniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde belirtilen formların çıktısını karekodu okutarak alıp doldurmaları için öğrencilere dağıtınız.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölümün sonunda öğrencilerden belirledikleri soruna yönelik bakış açısı geliştirerek problemi detaylı olarak tanımları ve tanımlamaları beklenmektedir.



KONULAR

Sorunlar Tablosu Hazırlama

Sorunları Değerlendirme

Problemi Tanımlama

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Öğrencilere "Empati kurma sürecinde yaşadığınız deneyim ve zorluklar nelerdir? Sorunu nasıl belirlediniz? Belirlediğiniz temel sorun ve buna bağlı alt sorunlar nelerdir?" gibi sorular yönelterek önceki çalışmalara atıfta bulunarak dikkat çekiniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.2.1

Sorunlar
Tablosu



- Öğrencilerden empati kurma sürecinde yaşadıkları deneyimleri ve karşılaştıkları zorlukları gözden geçirmelerini isteyiniz.
- Empati kurma sürecinde yapılan çalışmaları hatırlatarak öğrencilerin çözülmek istenen temel sorun üzerine odaklanmalarını sağlayınız.
- Öğrencilere empati kurma sürecindeki çalışmalarından yararlanarak belirledikleri temel sorunun ne olduğunu ve buna neden olan alt sorunların neler olduğu ile ilgili sorular sorunuz. Bu sorular eşliğinde konunun tartışılmasını sağlayınız.
- Öğrencilerden empati kurma sürecinde yaptıkları çalışmalardan yararlanarak çözülmek istenen temel sorunu ve buna neden olan alt sorunları gösteren "Sorunlar Tablosu"nu doldurmalarını isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.2.1'i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.2.1

SORUNLARI BELİRLEME



30 dk.



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Empati kurma sürecindeki çalışmaları temel alarak çözülmek istenen temel sorunu ve bu soruna neden olan bağlı alt sorunları belirleyiniz.
2. Adım: Belirlediğiniz temel sorun ve bu soruna bağlı alt sorunlar ile ilgili arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulununuz ve tartışınız.
3. Adım: Empati kurma sürecinde yürüttüğünüz çalışmalardan yararlanarak çözülmek istenen temel sorunu ve buna neden olan alt sorunları gösteren "Sorunlar Tablosu"nu hazırlayınız.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.2.2

Sorunları
Değerlendirme
Tablosu



- Öğrencilerden ders öncesi “toplumsal fayda, özgünlük, yaratıcılık, yenilikçilik, yapılabirlik, ölçüt” gibi kavramlarla ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin “toplumsal fayda, özgünlük, yaratıcılık, yenilikçilik ve yapılabirlik” gibi ölçütler üzerinde tartışmalarını sağlayınız.
- Öğrencilerden bir önceki uygulamada hazırlamış oldukları “Sorunlar Tablosu” üzerinden belirledikleri temel sorunu ve alt sorunları “toplumsal fayda, özgünlük, yaratıcılık, yenilikçilik ve yapılabirlik” ölçütleri üzerinden “Sorunları Değerlendirme Tablosu”nda puanlamasını isteyiniz.
- Öğrencilerden “Sorunları Değerlendirme Tablosu” üzerinde oluşan puanlamaları değerlendirmelerini ve bu sorunlardan çalışma konusu olarak en uygununu belirlemelerini isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.2.2’yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.2.2

SORUNLARI DEĞERLENDİRME



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırmalardan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Ölçüt nedir?
2. Ölçüt neden önemlidir?
3. “Toplumsal fayda, özgünlük, yaratıcılık, yenilikçilik ve yapılabirlik” kavramları ne anlama gelmektedir? Açıklayınız.
4. Bu kavramların ölçüt kavramı ile ilişkisi nedir? Açıklayınız.

2. Adım: Bir önceki uygulamada hazırlamış olduğunuz “Sorunlar Tablosu” üzerinden belirlediğiniz temel sorunu ve alt sorunları “toplumsal fayda, özgünlük, yaratıcılık, yenilikçilik ve yapılabirlik” ölçütlerini göz önünde bulundurarak “Sorunları Değerlendirme Tablosu”nda puanlayınız.

3. Adım: “Sorunları Değerlendirme Tablosu” üzerinde oluşan puanları değerlendiriniz ve bu sorunlardan çalışma konusu olarak en uygun olanını belirleyiniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.2.3

Bakış Açısı
Geliştirme
Tablosu



- Öğrencilerden, ders öncesi “Sorunları Değerlendirme Tablosu” üzerinde çalışma konusuna yönelik belirledikleri sorun hakkında genel ağ üzerinden veya veri tabanlarından araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere araştırma yöntem ve teknikleri ile bilgi toplamanın önemini açıklayınız.
- Öğrencilerden seçtikleri sorun hakkında yaptıkları araştırma sonucu elde ettikleri bilgileri birbirleriyle paylaşarak tartışmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden elde ettikleri verileri kullanarak sorunu net olarak ortaya koymalarını, soruna ilgili bir bakış açısı geliştirmelerini ve araştırdıkları sorunu bir problem cümlesi olarak ifade etmelerini isteyiniz.
- Öğrencilerden elde ettikleri bulguları, geliştirdikleri bakış açılarını ve sorunun problem cümlesini “Bakış Açısı Geliştirme Tablosu”nu kullanarak yazmalarını isteyiniz.
- Bir sorundan etkilenen kişilerle empati kurmanın ve başkalarının ihtiyaç ve beklentilerine karşı duyarlı olmanın insanlık için önemine dikkat çekerek vurgulayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.2.3’ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.2.3

PROBLEMİ TANIMLAMA



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırma sonucunda elde ettiğiniz verileri arkadaşlarınızla paylaşarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.
 1. Seçtiğiniz sorun ile ilgili yeterli düzeyde veriye ulaşabildiniz mi?
 2. Seçtiğiniz sorun ile ilgili hangi bilgilere ulaştınız?
 3. Seçtiğiniz sorun ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar var mı?
 4. Seçtiğiniz sorun ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda soruna nasıl çözümler üretilmiştir?
2. Adım: Araştırma ve sınıf içi tartışmalar sonucu ulaştığınız bulguları, geliştirdiğiniz bakış açısını ve araştırdığınız soruna ait problem cümlesini “Bakış Açısı Geliştirme Tablosu”na yazınız.
3. Adım: Bir sorundan etkilenen kişilerle empati kurmanın ve başkalarının ihtiyaç ve beklentilerine karşı duyarlı olmanın insanlık için önemine dair duygu ve düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

PROBLEMİ TANIMLAMA

Bu kısım empati kurma aşamasındaki çalışmalardan yararlanılarak çözülmek istenen temel sorun ya da fırsat üzerine odaklanılmasına çalışılan basamaktır. Yani empati kurulduktan sonra sorunu anlama ve buradaki problemi tanımlama aşamasıdır. Problemi tanımlama aşamasında sorun üzerine odaklanması, soruna netlik kazandırılarak doğru ve yararlı çözümlerin üretilmesi gerekmektedir (Görsel 2.3). Tanımlanmış bir problem eyleme dönüktür ve tasarımcının soruna bakış açısını yansıtır. Herhangi bir sorunun ifade edilmesi, onun çözümüne yönelik kısa bir açıklamadır. İyi bir problem cümlesi, toplanan veriler ışığında sorunun anlaşılmasına yönelik yararlı bilgiler içerir. Aynı zamanda kapsamı düşünceyi zenginleştirecek kadar geniş, sorunun odağında kalınmasını sağlayacak kadar dardır. Problemi tanımlama



Görsel 2.3: Soruna odaklanma

aşamasında sürecin başından itibaren elde edilen veriler analiz edilir ve sentezlenir. Tasarımcının deneyimini yapılandırmasıyla biçimlenen bu aşamada, temelde sorunun hissedilmesi ve çözüme dönük hâle getirilmesi hedeflenir. Amaç, düşüncenin aydınlatılmasıyla bakış açısı kazanmak ve bunları eyleme geçirmektir. Problemi tanımlama, tasarım süreci için kritik öneme sahiptir çünkü tasarımcının bakış açısıyla sonuçlanmaktadır. Özetle bu aşamada empati kurmada elde edilen bilgiler bir araya getirilir ve sorun üzerinde hareket edilebilecek belli bir problem cümlesiyle ifade edilir.

İyi bir bakış açısı şunları sağlar:

- Odaklanma sağlar ve sorunu çerçeveler.
- Proje veya tasarım ekibine ilham verir.
- Karşıt fikirleri değerlendirmek için kriterler hakkında bilgi verir.
- Ekibin paralel olarak bağımsız kararlar vermesini sağlar.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulması için bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak "Örnek Dereceleme Ölçeği" verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

GELECEK DERSE HAZIRLIK

Tasarım odaklı düşünme adımlarından biri olan "Fikir Üretme Aşaması" ile ilgili öğrencilerden araştırma yapmalarını isteyiniz.

3. BÖLÜM

FİKİR ÜRETME

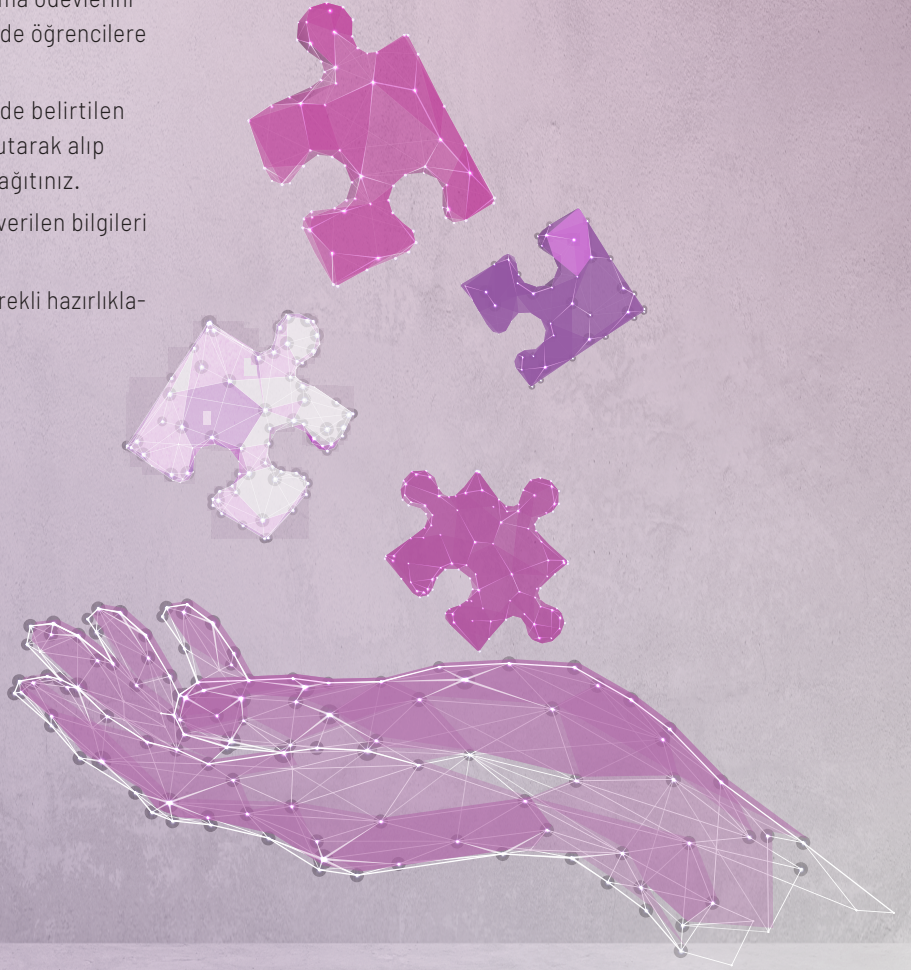
2.3. Tanımladığı probleme yönelik yenilikçi fikirler geliştirir.

ÖĞRETMENE NOT

- Belirlenen sorunun çözümü için yenilikçi ve özgün çözümler üretmeye yönelik olan fikir üretme basamağı ile ilgili öğrenme yaşantıları süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulamalarda yer alan gerekli araştırma ödevlerini planlayıp belirtilen süre öncesinde öğrencilere veriniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde belirtilen formların çıktısını karekodu okutarak alıp doldurmaları için öğrencilere dağıtınız.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölümün sonunda öğrencilerden belirledikleri soruna yönelik yenilikçi çözüm önerileri geliştirmeleri beklenmektedir.



KONULAR

Fikir Havuzu Oluşturma
Yenilikçi Fikirler Üretme
Akran Fikir Değerlendirmesi
Fikrin Değerlendirilmesi ve Seçilmesi

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Öğrencilere “Problemi tanımlama basamağında yaşadığınız deneyimler nelerdir? Bu süreçte karşılaştığınız zorluklar nelerdir? Bu süreçte sorunun çözümüne yönelik yakaladığınız fırsatlar nelerdir? Sorun ile ilgili geliştirdiğiniz bakış açınız ve problemi tanımlama cümleleriniz nedir?” gibi sorular yönelterek bu aşama ve konuya dikkat çekiniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.3.1

Fikir
Havuzu
Tablosu



- Türkiye’de yapılan teknolojik ve bilimsel çalışmalara dikkat çekmek için sorular sorunuz.
- Havacılık, uzay ve teknoloji gibi alanlarda Türkiye’de yapılan çalışmalar ve yeni gelişmeler üzerinde durarak, bu çalışmaların önemini vurgulayarak konunun araştırılmasını ve tartışılmasını sağlayınız.
- Öğrencilere problemi tanımlama aşamasında ortaya koydukları soruna yönelik bakış açıları ve belirledikleri soruna ait problem cümlelerinin neler olduğu ile ilgili sorular sorunuz. Öğrencilerin geliştirdikleri bakış açılarını ve soruna yönelik problem cümlelerini ifade etmelerini sağlayınız.
- Öğrencilere belirledikleri ve tanımladıkları problemin çözümüne yönelik yenilikçi fikirler üretmeleri için beyin fırtınası yapabilecekleri bir tartışma ortamı sağlayınız.
- Öğrencilerden bir önceki aşamadaki bakış açılarını ve problem cümlesini göz önünde bulundurarak sorunun çözümüne yönelik fikirlerini beyin fırtınası tekniği ile yazmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden belirlenen probleme yönelik yazdığı fikirlerden bir fikir havuzu oluşturmalarını isteyiniz ve “Fikir Havuzu Tablosu”nu doldurmalarını sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.3.1’i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.3.1

FİKİR HAVUZU OLUŞTURMA



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Problemi tanımlama aşamasında yaptığınız çalışmaları gözden geçirerek aşağıdaki sorulara yönelik görüşlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. Problemi tanımlama aşamasında sorunun çözümüne yönelik geliştirdiğiniz bakış açısı nedir? Açıklayınız.
2. Belirlediğiniz soruna ait problem cümleleriniz nedir?
3. Problem tanımlama aşamasında yaşadığınız deneyimler nelerdir?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.3.2

Fikri
Görselleştirme
ve Paylaşma
Formu



2. Adım: Yaptığınız araştırmalardan yararlanarak elde ettiğiniz veriler ışığında aşağıdaki sorulara yönelik görüşlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
 1. Son yıllarda Türkiye’de bilim, teknoloji, havacılık ve uzay alanında hangi çalışmalar yapılmıştır?
 2. Türkiye’de havacılık ve uzay alanında yapılan çalışmaların Türkiye açısından önemi nedir? Tartışınız.
3. Adım: Problemi tanımlama aşamasında belirlediğiniz problemin çözümüne yönelik beyin fırtınası tekniği ile yenilikçi fikirler üretiniz.
4. Adım: Problemin çözümüne yönelik ürettiğiniz fikirlerden en az 10 tanesini seçerek “Fikir Havuzu Tablosu”nu doldurunuz.

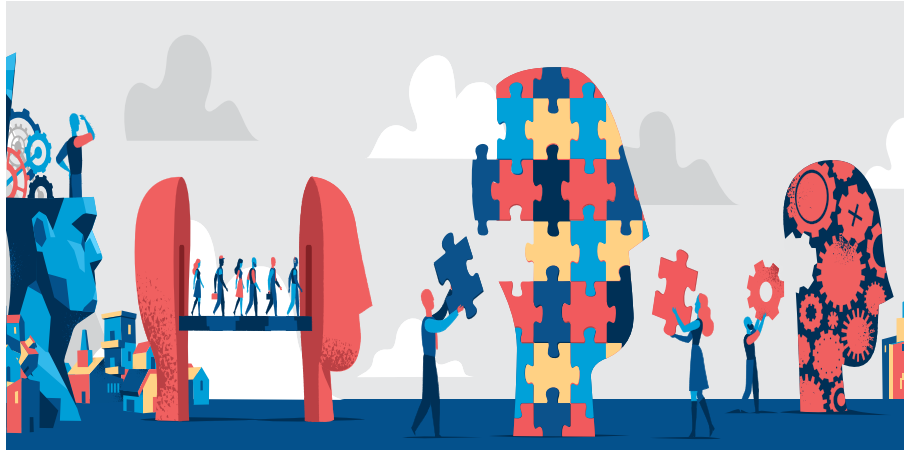
- Öğrencilerden bir önceki uygulamada ürettikleri yenilikçi fikirleri gözden geçirmelerini isteyiniz.
- Öğrencilere “Fikir Havuzu Tablosu”nda hangi fikir ilginizi çekti? Fikirler arasında bağ kurularak daha yenilikçi bir fikir oluşturulabilir mi? Görüşme yaptığınız kişiler nasıl bir çözüm bekliyor? Görüşme yaptığınız kişiler için ne yaparsanız ihtiyacı karşılanır? Benzer çözüm önerisinde bulunan arkadaşlarınızla birlikte ortaklaşa yenilikçi bir çözüm geliştirilebilir mi?” gibi sorular sorarak fikirlerin tartışılmasını sağlayınız.
- Öğrencilerden bu tartışmalar doğrultusunda ürettikleri yenilikçi fikirlerden en az beş tanesini görsel beyin fırtınası tekniğini kullanarak “Fikri Görselleştirme ve Paylaşma Formu”na çizip somut olarak göstermelerini isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.3.2’yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.3.2

YENİLİKÇİ FİKİR ÜRETME



30 dk.



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: “Fikir Havuzu Tablosu”nda ürettiğiniz yenilikçi fikirler hakkında arkadaşlarınızla tartışarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.
 1. “Fikir Havuzu Tablosu”nda hangi fikir ilginizi çekti? Neden?
 2. Fikirler arasında ilişkiler kurularak daha yenilikçi bir fikir oluşturulabilir mi? Açıklayınız.
 3. Görüşme yaptığınız kişiler sizden nasıl bir çözüm bekliyor?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.3.3

Akran Fikir
Değerlendirme
Formu



4. Görüşme yaptığınız kişiler için ne yaparsanız onların ihtiyacı karşılanır?
5. Benzer çözüm önerisinde bulunan arkadaşlarınızla birlikte ortaklaşa yenilikçi bir çözüm önerisi geliştirilebilir mi? Açıklayınız.

2. Adım: Yaptığınız tartışmalar doğrultusunda "Fikir Havuzu Tablosu"ndaki yenilikçi fikirlerden en az beş tanesini görsel beyin fırtınası tekniğini kullanarak "Fikri Görselleştirme ve Paylaşma Formu"na çiziniz.

- Öğrencilerden seçtikleri yenilikçi çözüm önerilerini "Fikri Görselleştirme ve Paylaşma Formu" üzerinden görsel olarak daha da detaylandırmalarını veya mümkünse oyun hamuru vb. maddeler kullanarak fiziksel olarak ortaya koymalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin görsel veya fiziksel olarak ortaya koydukları yenilikçi çözüm önerilerini arkadaşlarıyla paylaşmalarını ve onlardan "Akran Fikir Değerlendirme Formu"nu doldurarak geri bildirim almalarını sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.3.3'ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.3.3

AKRAN FİKİR DEĞERLENDİRMESİ



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Geliştirdiğiniz yenilikçi çözümlerinizi "Fikri Görselleştirme ve Paylaşma Formu" üzerinden görsel olarak daha fazla detaylandırınız ve çiziniz. Mümkünse oyun hamuru vb. maddeler kullanarak fiziksel bir duruma getiriniz.
2. Adım: Görsel veya fiziksel olarak ortaya koyduğunuz ve detaylandığı yenilikçi çözüm önerilerinizi arkadaşlarınızla paylaşarak onlara aşağıdaki sorular üzerinden "Akran Fikir Değerlendirme Formu"nu doldurarak size dönüt vermelerini isteyiniz.
 1. Sizce en beğendiğiniz yenilikçi çözüm önerisi hangisidir? Neden?
 2. Diğer yenilikçi çözüm önerilerini neden tercih etmediniz? Gerekçeleriyle açıklayınız.
 3. Sizce hangi yenilikçi çözüm önerilerini birleştirebiliriz? Gerekçeleriyle açıklayınız.
 4. En beğendiğiniz yenilikçi çözüm önerisini daha da geliştirmek için neler yapmamı önerirsiniz? Açıklayınız.
 5. Size göre bu fikir gerçekten soruna maruz kalan kişilerin problemini çözebilir ya da beklentisini karşılayabilir mi?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.3.4

Fikirleri
Ölçütlere Göre
Değerlendirme
Formu



Seçilen
Fikir
Formu



- Öğrencilerden estetik, işlevsellik, sürdürülebilirlik, güvenilirlik, organize edilebilirlik, yönetilebilirlik, yaygınlaştırılabilirlik ve etik kavramlarını araştırmalarını isteyiniz.
- Estetik, işlevsellik, sürdürülebilirlik, güvenilirlik, organize edilebilirlik, yönetilebilirlik, yaygınlaştırılabilirlik, etik ve ölçüt kavramları üzerinden sınıfta bir tartışma ortamı sağlayarak bir soruna yönelik yenilikçi fikir geliştirme sürecinde ölçüt belirlemenin önemini vurgulayınız.
- Öğrencilerden belirlemiş oldukları yenilikçi çözüm fikirleri için uygun ölçütler seçmesini isteyiniz. Seçmiş oldukları ölçütler doğrultusunda "Fikirleri Ölçütlere Göre Değerlendirme Formu" üzerinden yenilikçi çözüm fikirlerini puanlamalarını ve en uygun fikri belirlemelerini isteyiniz.
- Belirledikleri çözüm fikrini "Seçilen Fikir Formu"nu kullanarak çizip detaylandırmalarını isteyiniz.
- Bir soruna yönelik yenilikçi fikirler geliştirmeye ve çalışmalar yapmaya istekli olmanın vatan sevgisinin bir yansıması olduğunu vurgulayınız. Bu doğrultuda geliştirilen teknolojilerin vatan sevgisi ve vatan savunması için önemi üzerinde durunuz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.3.4'ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.3.4

FİKRİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE SEÇİLMESİ



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Ölçütlerle ilgili yapmış olduğunuz araştırmalardan yola çıkarak bir soruna yönelik yenilikçi fikir geliştirme sürecinde ölçüt belirlemenin neden önemli olduğunu arkadaşlarınızla tartışınız.
2. Adım: Belirlediğiniz yenilikçi fikirler için en uygun ölçütleri seçiniz. Bu ölçütler doğrultusunda yenilikçi fikirlerinizi "Fikirleri Ölçütlere Göre Değerlendirme Formu" üzerinden 1 ila 10 arasında puanlayarak değerlendiriniz ve en uygun fikri belirleyiniz.
3. Adım: Belirlediğiniz çözüm fikrini "Seçilen Fikir Formu"nu kullanarak çiziniz ve detaylandırınız.
4. Adım: Bir soruna yönelik yenilikçi fikirler geliştirmeye ve çalışmalar yapmaya istekli olmanın vatan sevgisi ile bağıni, geliştirilen teknolojilerin vatan sevgisi ve vatan savunması için önemini arkadaşlarınızla tartışınız.

TEORİK ARKA PLAN

FİKİR ÜRETME

Tasarımcılar, kullanıcı sorunlarına çözüm üretmekle sorumludur. Bunun için kullanıcılarla empati kurmaları, onların ihtiyaçlarını anlayarak yaratıcı düşünceleri gerekir. Tasarım odaklı düşünme ön yargı ve basmakalıp düşüncelere değil; yaratıcı, orijinal, keşfedilmemiş olanlarla ilerler. Bu açıdan fikir üretme aşamasında, problem tanımlamadan hareketle kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarına hitap eden farklı çözümler oluşturulur. Bu aşamada olabildiğince benzersiz ve hatta çılgın fikirlere ulaşılmaya çalışılır. Fikirlerin uygulanabilirliğine bakılmayarak onların yargılanmasının önüne geçilir. Amaç beyin fırtınası ve zihin haritalama gibi teknikleri kullanarak fikir havuzu oluşturmaktır. Fikir üretme aşamasında tasarımcılar, fikir havuzunda oluşan tüm fikirler üzerine düşünce üretirler. Böylece kendi fikirlerini geliştirmenin yanı sıra diğer tasarımcıların fikirlerini geliştirmesine de imkân tanırırlar. Her türlü fikri, olası en iyi çözüm önerisi olarak öne çıkarmak fikir üretmede önemlidir. Fikirlerin çok değerli ve fırsata dönük olduğu unutulmamalıdır.

Fikir üretme, zihinsel olarak kavramlar ve sonuçlar açısından "genişleme" sürecini temsil eder. Fikir, prototipler oluşturmak ve kullanıcıların eline yenilikçi çözümler sunmak için hem kaynak hem de malzeme sağlar.

Bilinçli veya bilinçsiz biçimde zihin ve rasyonel düşünceler hayal gücü ile birleştirilerek fikir üretilir. Örneğin bir beyin fırtınasında, başkalarının fikirlerini temel alarak yeni fikirlere ulaşmak için grubun sinerjisinden yararlanılır. Fiziksel olarak bir şeyler yaparken kararların alınması gereken noktalara ulaşılır. Bu, yeni fikirlerin ortaya çıkmasını teşvik eder. Zihin haritalama ve eskiz gibi başka fikir teknikleri de fikirlerin ortaya çıkmasına yardımcı olur.

Genel ağdan alınmıştır.

KARİYER BİLİNCİ GELİŞTİRME

Yapay Zekâ

1950'lerde ortaya atılan yapay zekâ, insanlar tarafından zeki davranış olarak nitelendirilen ve değerlendirilen birtakım işlemlerin makineler tarafından yapılmasını inceleyen bir bilgisayar bilimleri dalıdır. John McCarthy'ye (Can Mikarti) göre yapay zekânın hedefi, insan gibi davranış gösteren makineler geliştirmektir. Vasif Nabiyeve ise yapay zekâyı "bir bilgisayarın ya da bilgisayar denetimli bir makinenin, genellikle insana özgü nitelikler olduğu varsayılan akıl yürütme, anlam çıkartma, genelleme ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi yüksek zihinsel süreçlere ilişkin görevleri yerine getirme yeteneği" olarak ifade etmiştir. Yapay zekâ, düşünme ve karar verme gibi insana özgü yetenekler gerektiren işleri çeşitli veriler kullanarak makinelerle yaptırmak olarak da düşünülebilir. 1966 yılında Joseph Weidenbaum (Jösif Vaydnbaum) tarafından MIT (Massachusetts Institute of Technology) Yapay Zekâ laboratuvarında geliştirilen bir doğal dil işleme programı olan Eliza Bilgisayar Programı kullanıcıların verdiği cevaplara göre yeni sorular sormakta veya cevaplamaktadır. Programın çalışma prensibi, kullanıcının girdiği cümlelerin içinde bulunan anahtar kelimeleri saptayarak önceden tanımlanmış ve belirlenmiş olan cümlelerden birini konuşmanın devamına ekleme ve kullanıcı ile etkileşime girme şeklindedir. Russel (Rasıl) ve Norvig'e (Norvik) göre ise yapay zekâ, akıllı varlıkları ve nesneleri anlamak ve bunları taklit ederek karar verme sürecini basit, hızlı ve verimli bir hâle getirmek için tasarlanmış bir mantık sistemidir. Yapay zekâ; insanlar gibi düşünen, eylemde bulunan, hareket eden ve akıllı davranışların otomasyonu ile ilgilenen bir kavram olarak ön plana çıkmaktadır. Yapay zekâ hakkındaki tanımlamalar genel olarak dört gruba ayrılmaktadır. Bunlar; insan gibi düşünen makineler, insan gibi davranan makineler, rasyonel düşünen makineler, rasyonel davranan makineler şeklinde sınıflandırılabilir.

İnsan benzeri akıllı davranışı sergileyen bilgisayar sistemleri geliştirme bilimi ve mühendisliği olarak da tanımlanabilen yapay zekâ; makine öğrenimi, doğal dil işleme, robotik ve bilgisayar görüşü gibi çeşitli alt alanlarda kullanılan çok geniş bir araştırma alanıdır.

Yapay zekâ, günümüzde hayatımızın birçok alanında çok sık olarak kullanılmaktadır. Hemen hemen her alanda yapay zekâ uygulamaları karşımıza çıkmaktadır. Yapay zekânın kullanıldığı bazı alanlar ve örnekleri ise aşağıda yer almaktadır:

Sağlık alanı: Kanser teşhisi, ilaç geliştirme ve hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır.

Üretim alanı: Üretim süreçlerini optimize etmek ve kaliteyi iyileştirmek için üretim alanında kullanılmaktadır. Otomotiv üreticileri, yapay zekâyı üretim hatlarında hataları tespit etme ve kaliteyi kontrol etme işlemlerinde kullanmaktadır.

Finans alanı: Yatırımları yönetmek, riskleri değerlendirmek ve müşteri hizmetlerini iyileştirmek için de kullanılmaktadır. Örneğin bankalar, yapay zekâyı müşterinin kredi riskini değerlendirmek ve dolandırıcılığı tespit etmek amacıyla kullanmaktadır.

Eğitim alanı: Kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları sağlamak ve öğrencilere daha gerçekçi geri bildirim vermek için kullanılmaktadır. Aynı zamanda yapay zekâ, öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak, ders planlarını ve öğretim yöntemlerini uyarlamak için de kullanılmaktadır.

Yapay zekâ, günümüzde çok hızla gelişen ve yeni uygulamalar için tetikleyici görevler üstlenen bir teknoloji olarak varlığını sürdürmektedir. Artık sesli asistanlar, otonom araçlar, kişiselleştirilmiş öneriler ve akıllı ev cihazları gibi tüketici ürünleri ile hayatımızın her noktasına nüfuz etmiş bulunmaktadır. Bu bakımdan gelecekte, yapay zekânın hayatımıza daha fazla gireceği, alışkanlıklarımızı ve rutinlerimizi fazlasıyla değiştireceği düşünülmektedir.

Proje çalışması ile ilgili olabilecek ve gelecekte ön plana çıkabilecek mesleklerin başında yapay zekâ mühendisliği ve veri mühendisliği gelmektedir.

Yapay Zekâ Mühendisliği

Makinelerin insan beyni gibi çalışması için yazılımlar üreterek programlama yapan, makine öğrenme algoritmalarını tasarlayan ve bu alanda gerekli tüm çalışmalardan sorumlu olan kişilere yapay zekâ mühendisi denmektedir. Makineleri mantıklı ve verimli bir şekilde akıllı hareketler gerçekleştirmek amacıyla programlayan uzmanlar olarak da tarif edilmektedir. İnsan davranışlarını problem çözme ve karar verme süreçlerinde analiz eden yapay zekâ mühendisleri; çeşitli sorunlar karşısında makinelerin çalışması, karar verme süreçleri ve sistemlerin organizasyonu üzerine çalışmaktadırlar. Makine öğrenme modellerini diğer uygulayıcıların kolaylıkla erişebileceği ve kullanabileceği şekilde düzenlemek, makine öğrenmesi algoritmalarını faydalı hâle getirerek süreçlerin otomatik bir hâl almasını sağlamak, veri bilimcilerin kullandığı altyapıyı otomatik bir düzene oturtmak, veri mühendisleri ile işletme yöneticileri ve uzmanları arasında koordinasyon sağlamak, yapay zekâ modellerini test etmek ve çalıştırmak görevleri arasında yer almaktadır.

Veri Mühendisliği

Bir kurum veya şirket ile ilgili olan alanlarda veriyi seçen, toplayan, derleyen, analiz eden, depolayan ve raporları gerekli mercilere sunan kişidir. En temel görevi, büyük veri yani büyük boyutlu veriler için veri tabanı ve veri işleme sistemleri geliştirmek, sistem için veri işleme sistemi kurmak, test etmek ve bunların devamlılığını sağlamaktır. Bununla birlikte veri ile ilgili her türlü probleme çözüm geliştirmede görev alırlar. Çok geniş çalışma alanları bulunmaktadır.

Alan Mathison TURING



mayacakları konusunda bir kriter öne sürmüştür. Bu kriter yapay zekâ açısından oldukça kritik bir öneme sahiptir.

Yapay zekâ kavramı ilk olarak Alan Mathison Turing (Elin Methism Turing) tarafından “Makineler düşünebilir mi?” sorusuyla ortaya atılmış ve günümüzde oldukça popüler olan bir alandır. II. Dünya Savaşı sırasında ön plana çıkan kriptoloji ve mesajların deşifre edilmesi gibi ihtiyaçlara yönelik cihazların üretilmesi ile birlikte hayata geçirildi. Bu kavramı 1956 yılında John McCarty isimlendirdi. Yapay zekâ, bireylere ve insanlara farklı alanlarda katkılar sunarak onların yeteneklerini ve potansiyellerini geliştirmeye yardımcı olmayı hedefleyen oldukça yeni bir teknolojidir. Bu bakımdan Alan Turing, bu alanın kurucusu sayılır. Geliştirmiş olduğu Turing Testi ile makinelerin ve bilgisayarların düşünme yetisine sahip olup olmayacakları konusunda bir kriter öne sürmüştür. Bu kriter yapay zekâ açısından oldukça kritik bir öneme sahiptir.

Ada LOVELACE



Tam adı Augusta Ada Byron King (Ogista Eyda Bayrın King) olan Ada Lovelace (Eyda Lavleys) 10 Aralık 1815 yılında Londra’da doğdu. Babası şair olan Ada Lovelace’ın annesi, matematiğe duyduğu ilgiyi kızına aşıladı. Mekanik bir bilgisayar tasarlayan İngiliz Charles Babbage (Çarlz Babıc), Ada’dan makine ile ilgili olan çeviri makaleye kendi notlarını da eklemesini istedi. Ada, çevirdiği makalenin neredeyse üç katı uzunluğuna erişen kendi orijinal notlarını Babbage’e gönderdi ve aralarında yoğun bir iletişim başladı. Ada’ya göre bu tür bir makine uygun şekilde programlanırsa karmaşık müzik eserleri bestelemek, grafik üretmek ve karmaşık matematiksel problemleri çözmek için kullanılabilirdi. Ada Lovelace, Babbage’e

gönderdiği mektuplarda söz konusu makinenin belli ve sonlu sayıda adımdan oluşan bir plan kullanarak ne şekilde Bernoulli sayılarını hesaplayabileceğini tarif ediyordu. Bu plan, bilgisayar tarihinde somut bir makineye uygulanabilecek olan ilk “bilgisayar programı” olarak kabul edilmektedir. 1979 yılında, ABD Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilen meşhur programlama dillerinden birine de onun onuruna “Ada” ismi verildi. Bilinen ilk bilgisayar programcılarının biri olan; müzikle, atlarla ve hesap makineleri ile ilgilenen Ada Augusta Byron 27 Kasım 1852’de daha henüz 37 yaşındayken Marylebone’de (Merlbörn) kanserden hayata veda etti.

Tom LEIGHTON



Tom Leighton (Tom Leytin), Uygulamalı Matematik Profesörü ve MIT'te [Massachusetts Institute of Technology (Maseçuset İnstitü of Teknoloji)] Bilgisayar Bilimi ve Yapay Zekâ Laboratuvarı üyesidir. 1998 yılında kurduğu, CEO ve Yönetim Kurulu Üyesi olduğu Akamai Technologies'nin (Akamay Teknoloji) kurucu ortağıdır. Profesör Leighton, ağ uygulamaları için algoritmalar konusunda önde gelen bir otoritedir ve algoritmalar, kriptografi, paralel mimariler, dağıtılmış hesaplama, kombinatoriyal optimizasyon ve graf teori üzerine 100'den fazla makale yayımlamıştır. Ayrıca içerik dağıtımı, internet protokolleri, ağlar için algoritmalar, kriptografi ve dijital haklar yönetimi gibi çok sayıda patente sahiptir. 2017'de Tom Leighton, eski öğrencisi ve iş birliği Danny Lewin

(Deni Luin) ile birlikte icat ettiği İçerik Dağıtım Ağı yöntemleri için Ulusal Mucitler Onur Listesi'ne alındı. 2018'de Leighton, teknolojiye ve içerik dağıtım ağı (CDN) endüstrisinin kurulmasına yaptığı temel katkılardan dolayı Marconi Derneği'nin Marconi Ödülü'nü aldı. Mart 2019'da San Francisco'daki yıllık galada Akamai Technology'nin CEO'su olarak Vizyoner Ödülü'nü aldı. Vizyoner Ödülü, sektörü şekillendiren ve geleceği etkilemeye hizmet edecek kişileri onurlandırıyor. Akamai Technologies, Kona Site Defender (Kona Sayt Difendır) web uygulamasıyla En İyi Web Uygulaması Çözümü Ödülü'nü de aldı.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öz Değerlendirme
Formu



Akran
Değerlendirme
Formu



Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyi ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulur. Burada örnek bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak "Öz Değerlendirme Formu" ve "Akran Değerlendirme Formu" verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

GELECEK DERSE HAZIRLIK

Öğrencilerden tasarım odaklı düşünme adımlarından biri olan "Model Tasarlama" ile ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.

4. BÖLÜM

MODEL TASARLAMA

2.4. Geliştirilen yenilikçi çözüm fikrine yönelik model tasarlar.

ÖĞRETMENE NOT

- Geliştirilen yenilikçi çözüm fikrinin uygulanmasına yönelik model tasarlama basamağı ile ilgili olan öğrenme yaşantıları süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulamalarda yer alan gerekli araştırma ödevlerini planlayıp belirtilen süre öncesinde veriniz.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölümün sonunda öğrencilerden belirledikleri ve tanımladıkları sorun için geliştirdikleri yenilikçi çözüm fikrine yönelik modeller tasarlamaları ve geliştirmeleri beklenmektedir.



KONULAR

Model Geliştirme Ölçütleri

Maliyet Analizi

Model Tasarlama

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Öğrencilere "Fikir üretme basamağında yaşadığınız deneyimler nelerdir? Bu süreçte sorunun çözümüne yönelik belirlediğiniz çözüm fikirleriniz nelerdir? Sorunun çözümüne yönelik fikirler içinden seçtiğiniz fikri nasıl belirlediniz? Bu süreçte fikri seçmek için belirlediğiniz ölçütler nelerdir? Geliştirdiğiniz yenilikçi çözüm fikriniz nedir? Bu fikrinizin diğer fikirlerden farkı nedir?" gibi sorular yönelterek bu aşamaya dikkat çekiniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.4.1

- Öğrencilerden model geliştirme ölçütleri (yönetilebilirlik, toplumsal fayda, organize edilebilirlik, performans, güvenlik, sağlamlık, ekonomiklik, ergonomiklik, estetik görünüm vb.) ile ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin verilen sorular üzerinden tartışmalarını sağlayarak model geliştirme sürecinde ölçütlerin önemine dikkat çekiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.4.1'i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.4.1

MODEL GELİŞTİRME ÖLÇÜTLERİ



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırma sonuçlarından yararlanarak aşağıdaki soruları arkadaşlarınızla tartışınız.

1. Model geliştirme ölçütleri neden önemlidir?
2. Bu ölçütleri belirlemenin gerekçesi nedir?
3. Tasarlayacağınız model için hangi ölçütler kritik bir öneme sahiptir?
4. Tasarlayacağınız model için başka ölçütlere ihtiyaç var mı? Açıklayınız.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.4.2

- Öğrencilerden maliyet analizi ile ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden tasarlayacakları model için gerekli malzemeleri ve kaynakları (bilgi teknolojileri) belirlemelerini ve malzeme listesi yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere belirlenen model için maliyet analizinin nasıl yapılacağı hakkında bilgi veriniz ve konunun tartışılmasını sağlayınız.
- Öğrencilerden tasarlayacakları modeller için gerekli malzemeleri ve kaynakların maliyet analizini yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden yaptıkları maliyet analizleri sonucunda gerekli olacak malzemeleri ve kaynakları temin etmelerini isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.4.2'yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.4.2

MALİYET ANALİZİ



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Tasarlayacağınız model için gerekli olan malzemeleri ve kaynakları belirleyerek malzeme listenizi yapınız.
2. Adım: Yaptığınız araştırmalardan yararlanarak aşağıdaki soruları arkadaşlarınızla tartışarak cevaplayınız.
 1. Maliyet analizi ne demek?
 2. Maliyet analizi nasıl yapılır?
 3. Maliyet analizi yapmanın önemi nedir? Açıklayınız.
3. Adım: Tasarlayacağınız modelin maliyet analizini yapınız.
4. Adım: Yaptığınız maliyet analizi doğrultusunda modeliniz için gerekli malzemeleri ve kaynakları temin ediniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.4.3

- Öğrencilere ilk model için model (prototip) geliştirmeye yönelik bilişim teknolojilerinden (yazılımsal prototip) de yararlanabileceklerini belirtiniz.
- Model geliştirme sürecinin yenilenebilir bir süreç olduğunu vurgulayınız.
- Öğrencilerden maliyet analizleri sonucu belirledikleri malzemeleri ve kaynakları kullanarak yenilikçi çözüm fikrine yönelik ilk modeli tasarlamalarını isteyiniz.
- Bir proje tasarım sürecinde öğrencilerin kendine ve başkalarına karşı üstlendiği görevleri yerine getirmesinin önemini vurgulayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.4.3'ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.4.3

MODEL TASARLAMA



7 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

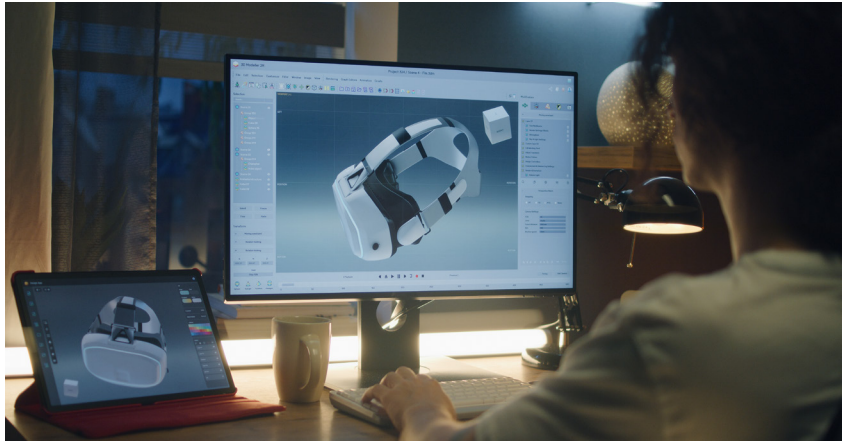
1. Adım: Maliyet analizleri sonucu belirlediğiniz ve temin ettiğiniz malzemeleri ve kaynakları kullanarak yenilikçi çözüm fikrinize yönelik ilk modelinizi tasarlayınız.

TEORİK ARKA PLAN

MODEL TASARLAMA

Bu aşama tasarım odaklı düşünmede fikirlerin geliştirilmesini sağlayan deneysel bir aşamadır. Tasarımcıyı nihai çözüme yaklaştıran soruları yanıtlamayı amaçlayan yinelemeli bir süreçtir. Bu süreçte prototiplemelerden yararlanılır. **Prototip**, çözüm fikirlerinin gerçeğine hızlı ve ekonomik bir biçimde uygunluğunun doğrulanması için kullanılan tasarımlardır. Fikirlerin somutlaşmasına olanak tanıyan prototipleme; kâğıt veya karton parçalarından, eskizlerden, dijital araçlardan vs. her türlü materyalden farklı farklı şekilde yapılabilir.

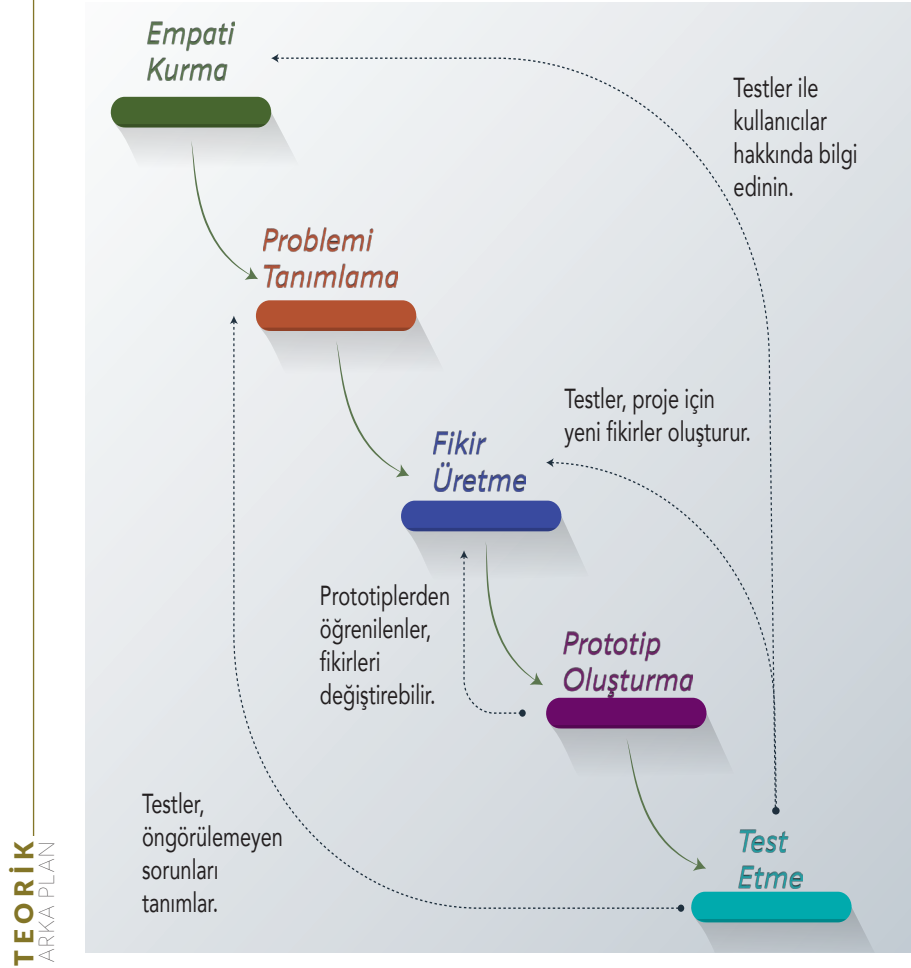
Yine prototip geliştirme aşamasında zaman ve maliyet tasarrufu bakımından bilişim teknolojilerinden de yararlanılmaktadır. Günümüzde bilgisayar ortamında prototiplerin üç boyutlu modelleri yapılmakta ve bu yönetime çok sık başvurulmaktadır (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Üç boyutlu modelleme örneği

Buradaki temel amaç en iyi çözümü belirlemektir. Bir soruna yönelik çözüm fikirlerini prototiplerle modellemek zamandan ve maliyetten büyük kazançlar sağlar. Bu aşama yenilenebilir olduğundan bu aşamada tasarımcılar ürüne özgü özellikler, kısıtlamalar ve zorluklar hakkında iyi bir fikre sahip olur. Prototipin veya modelin kullanıcılara göre oluşturulması, prototiple neyin test edileceğinin bilinmesi

ve belirlenmesi kritik bir noktadır. Bu nedenle bir prototip, test edildiğinde belirli bir soruya yanıt vermek zorundadır. Prototipler ürün ile kullanıcı arasındaki etkileşim eksikliklerini ve hataları keşfetmek, tasarımların farklı versiyonlarını basit bir şekilde karşılaştırabilmek amacıyla kullanılmaktadır. Prototipler hataları önceden görmeye olanak sağladığından oldukça ergonomik bir yapıya sahiptir. Kullanıcılar-
dan alınan dönütler de prototipin güncellenmesine fırsat vermektedir (Şema 2.2).



Şema 2.2: Tasarım odaklı düşünme döngüsü

Genel ağdan alınmıştır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulması için örnek bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak "Örnek Dereceleme Ölçeği" verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

GELECEK DERSE HAZIRLIK

Tasarım odaklı düşünme adımlarından biri olan "Modeli Test Etme Aşaması" ile ilgili öğrencilerden araştırma yapmalarını isteyiniz.

5. BÖLÜM

MODELİ TEST ETME VE GELİŞTİRME

2.5. Geliştirdiği modeli test eder.

ÖĞRETMENE NOT

- Geliştirilen modellerin test edildiği ve kullanıcılar-
larda dönütlerin alındığı modeli test etme
basamağı ile ilgili olan öğrenme yaşantıları
süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulama-
larda yer alan gerekli araştırma ödevlerini
planlayıp belirtilen süre öncesinde veriniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde belirtilen
formların çıktısını karekodu okutarak alıp
doldurmaları için öğrencilere dağıtınız.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri
inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları
yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölümün sonunda öğrencilerden kullanıcılar-
dan aldıkları dönütler ve belirli ölçütler üzerinden
modellerini geliştirmeleri beklenmektedir.

KONULAR

Dönüt Alma

Modeli Test Etme

Modeli İyileştirme ve Geliştirme

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.5.1

Dönüt
Alma
Formu



Model
Analiz
Formu



Empati
Haritası-II



Öğrencilere "Tasarladığınız modeli nasıl belirlediniz? Tasarladığınız modelin maliyet analizini nasıl yaptınız? Modeli tasarlarken neler düşündünüz?" gibi sorular yönelterek bu aşamaya dikkat çekiniz.

- Öğrencilere bu sürecin yenilenebilir olduğunu ve basamakların ihtiyaçlar ve iyileştirmeler doğrultusunda tekrarlanabilir olduğunu hatırlatınız.
- Öğrencilerden uygulamaya başlamadan önce tasarladıkları modelleri gözden geçirmelerini, tasarladıkları modellerle ilgili tanıtıcı bir sunum hazırlamalarını ve sınıf ortamında sunum yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden tasarladıkları modelleri kullanıcıların deneyimine sunmalarını, modelle ilgili kullanıcılara "Modelde (prototipte) geliştirilebileceğini düşündüğünüz hususlar var mı? Varsa bu hususlar nelerdir? Bu ürünün çözümüne yönelik farklı fikirleriniz var mı?" gibi çeşitli sorular sormalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden, kullanıcılardan gelen dönütleri "Dönüt Alma Formu"na doldurmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden kullanıcılardan aldıkları dönütler doğrultusunda modellerini daha da iyileştirecek ve geliştirecek olan noktaları "Model Analiz Formu" kullanarak belirlemelerini isteyiniz.
- Kullanıcılardan aldıkları dönütler doğrultusunda "Empati Haritası-II Formu"nu kullanarak yeni bir empati haritası hazırlamalarını ve süreci değerlendirmelerini isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.5.1'i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.5.1

MODELİN (PROTOTİPİN) TEST EDİLMESİ VE DÖNÜT ALMA



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Tasarladığınız modeli gözden geçiriniz ve geliştirmiş olduğunuz modelle ilgili bir sunum hazırlayarak arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Adım: Tasarladığınız modeli kullanıcıların deneyimine sununuz ve onlara aşağıdaki soruları yöneltiniz.
 1. Modelde (prototipte) geliştirilebileceğini düşündüğünüz hususlar var mı? Varsa bu hususlar nelerdir?
 2. Bu ürünün tasarımına yönelik farklı fikirleriniz var mı?
 3. Modelle ilgili duygu ve düşünceleriniz nelerdir?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.5.2

Model
(Prototip)
Değerlendirme
Formu



3. Adım: Kullanıcılardan aldığınız dönütleri "Dönüt Alma Formu"na doldurunuz.
4. Adım: Kullanıcılardan aldığınız dönütler doğrultusunda modelinizi daha da iyileştirecek ve geliştirecek olan noktaları "Model Analiz Formu"nu kullanarak belirleyiniz.
5. Adım: Kullanıcılardan aldığınız dönütler doğrultusunda "Empati Haritası-II Formu"nu doldurarak süreci değerlendiriniz.

- Öğrencilere daha önce yaptıkları grafik bilgi çalışmasında araştırdıkları "yönetilebilirlik, toplumsal fayda, organize edilebilirlik, performans, güvenlik, sağlamlık, ekonomiklik, ergonomiklik, estetik görünüm vb." ölçütleri hatırlatınız.
- Bu ölçütlerin model değerlendirmedeki önemini uygulama kısmında verilen sorular üzerinden tartışmalarını sağlayınız.
- Öğrencilerden bu aşamaya kadar yapmış oldukları "dönüt alma", "modeli analiz etme" ve "empati haritası-II" çalışmalarından yararlanarak modellerini "Model (Prototip) Değerlendirme Formu" üzerinden değerlendirmelerini isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.5.2'yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.5.2

MODEL (PROTOTİP) DEĞERLENDİRME



40 dk.



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Geliştirdiğiniz modele yönelik bu aşamaya kadar yapmış olduğunuz "dönüt alma", "modeli analiz etme" ve "yeniden empati haritası hazırlama" çalışmalarından yararlanarak modelinizi "Model (Prototip) Değerlendirme Formu" üzerinden değerlendiriniz.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.5.3

Avantaj ve
Dezavantaj
Tablosu



- Öğrencilerden, modellerini "yönetilebilirlik, toplumsal fayda, organize edilebilirlik, performans, güvenlik, sağlamlık, ekonomiklik, ergonomiklik, estetik görünüm vb." gibi ölçütleri göz önünde bulundurarak "Avantaj ve Dezavantaj Tablosu" üzerinden değerlendirmelerini isteyiniz.
- Öğrencilerin, kullanıcı dönütleri ile "Avantaj ve Dezavantaj Tablosu"ndan yararlanarak modellerindeki iyileştirme ve geliştirme yapılacak noktaları belirlemelerini isteyiniz. Belirledikleri noktalarda yakaladıkları yeni bakış açıları ile "Model (Prototip) İyileştirme ve Geliştirme Formu"nu kullanarak modellerini geliştirmelerini sağlayınız.
- Öğrencilere proje tasarım sürecinin yenilenebilir ve tekrarlanabilir aşamalardan oluştuğunu hatırlatarak önemini vurgulayınız.



- Öğrencilere bir proje tasarım sürecinde bireyin karar ve davranışlarının kendisi ile başkaları üzerindeki etkisini değerlendirebilmenin çok önemli olduğunu vurgulayarak öğrencilerin duygu ve düşüncelerini dile getirmelerine fırsat sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.5.3'ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.5.3

MODELİ İYİLEŞTİRME VE GELİŞTİRME



1 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Kullanıcı dönütleri ile "Avantaj ve Dezavantaj Tablosu"ndan yararlanarak modelinizde iyileştirme ve geliştirme yapılacak noktaları belirleyin.
2. Adım: Belirlediğiniz noktalarla ilgili edindiğiniz yeni bakış açıları ile "Model (Prototip) İyileştirme ve Geliştirme Formu"nu kullanarak modelinizi geliştirin.
3. Adım: Bir proje tasarım sürecinde bireyin karar ve davranışlarının kendisi ile başkaları üzerindeki etkisini değerlendirebilmek sizce önemli midir? Bu konudaki duygu ve düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

TEORİK ARKA PLAN

MODELİ TEST ETME

Bu aşama geliştirilen modelin veya prototipin kullanıcıların deneyimine sunulduğu ve kullanıcıların model ile ilgi dönüt verdiği bir aşamadır. Yani prototipi yapılan yenilikçi çözüm önerisinin kullanıcıların deneyimine sunulması, test edilmesi ve değerlendirilmesi bu aşamada yapılır. Geliştirilen modelin ihtiyacı olan ve probleme maruz kalan kişilerin sorununu ne derecede çözdüğü, işlevsel olup olmadığı test edilir. Prototip ile ilgili kullanıcılardan geri bildirimler alınarak gerekli iyileştirmeler ve geliştirmeler gerçekleştirilir. Prototipte neyin doğru ya da hatalı olduğunu belirlemek için testler mümkün olduğunca gerçek kullanıcılar üzerinde uygulanır ve test sonuçları analiz edilerek değerlendirme yapılır (Görsel 2.5).



Görsel 2.5: Ürün prototipinin test edilmesi

Test etme ve değerlendirme süreci kullanıcılarla tekrar empati kurabilmenin mümkün olduğu bir aşamadır. Kullanıcılarla etkileşime girmeye odaklanılır. Kullanıcıların çözümü beğenip beğenmediğini sormakla sorular sınırlandırılmaz. Bunun yerine, “Neden?” diye sorulmaya devam edilir. Olası çözümlerin yanı sıra kişiler ve sorun hakkında neler öğrenilebileceği üzerine odaklanılır. Bu bakımdan kullanıcıların bakış açılarının bu noktalarda yakalanması oldukça önemli ve kritik bir noktadır. Bu aşamada tanımlanan problemlerin veya oluşturulan çözüm önerilerinin üzerine tekrar tekrar dönülebilir ve hatta bunlara yenileri de eklenebilir. Tasarım odaklı düşünme süreci doğrusal değil sarmal olduğundan her bir aşamasında kendi üzerine dönüşler yapmak mümkündür. Tasarım odaklı düşünme yinelemeli bir süreçtir. Gerek görüldüğünde tekrar prototipleme aşamasına ya da en başa dönülebilir. Yineleme, iyi bir tasarımın temelini oluşturur. Aşamalara dönülerek sürecin yenilenmesi ve çözümlerin iyileştirilmesi oldukça önemlidir.

Dönütler doğrultusunda prototip iyileştirilir ve geliştirilir. En uygun çözüme ulaşana kadar süreç tekrarlanır. Sürecin en başından beri temel amaç, soruna yönelik en iyi yenilikçi çözüm veya çözümlere ulaşmaktır. Test etme ve değerlendirme genel olarak prototipleri ve çözümleri iyileştirmek, kullanıcılar hakkında daha fazla bilgi edinmek ve bakış açılarını iyileştirmek amacıyla yapılmaktadır.

Bu aşamada aşağıdaki noktalar mutlaka göz önünde bulundurulmalı ve dikkat edilmelidir.

- Prototipinizi kullanıcının ellerine bırakın veya onu denemesini sağlayın, yorumlamasına izin verin.
- Onlara verdiğiniz prototipi nasıl kullandıklarını ve nasıl etkileşim kurduklarını izleyin.
- Sonra prototip hakkında söylediklerini ve kafalarındaki soruları dinleyin.
- Kullanıcınızın değerlendirmelerini prototipinize yönelik bir açıklama yerine, tepki verilen bir deneyim olarak test edin.
- Kullanıcılardan prototiplerinizi karşılaştırmalarını isteyin. Test için sahada birden fazla prototipin olması kullanıcılara karşılaştırma için bir temel sağlar.
- Karşılaştırmaların genellikle gizli ihtiyaçları ortaya çıkardığını dikkate alınız.

Genel ağdan alınmıştır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



Bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ortaya konulması için bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak “Örnek Dereceleme Ölçeği” verilmiştir.

Bu ölçme ve değerlendirme aracını ya da geliştireceğiniz daha farklı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanabilirsiniz.

GELECEK DERSE HAZIRLIK

Öğrencilerden projenin yaygınlaştırılması için yapılabilecek çalışmalar, projenin sergilenebileceği etkinlikler ve yarışmalar hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.

6. BÖLÜM

PROJENİN YAYGINLAŞTIRILMASI

2.6. Geliştirdiği projenin (modelin) yaygınlaştırma süreçlerini planlar. Geliştirdiği modeli test eder.

ÖĞRETMENE NOT

- Projeleri veya modelleri sunmak, raporlamak ve yaygınlaştırmak ile ilgili bir basamak olan bu aşamaya ait öğrenme yaşantıları süreçlerini ve uygulama kısımlarını inceleyiniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde ve uygulamalarda yer alan gerekli araştırma ödevlerini planlayıp belirtilen süre öncesinde veriniz.
- Öğrenme yaşantıları süreçlerinde belirtilen formları karekodu okutarak çıktı alıp öğrencilere doldurmaları için dağıtınız.
- Teorik arka plan başlığı altında verilen bilgileri inceleyiniz.
- Uygulamalar için ders öncesi gerekli hazırlıkları yapınız.

ÖĞRENCİDEN BEKLENEN

Bu bölümün sonunda öğrencilerden tasarladıkları ve geliştirdikleri modellerini veya projelerini sunmaları, yaygınlaştırmaları, ulusal ve uluslararası proje yarışmalarına katılmaları, patent ve faydalı model geliştirmek için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları beklenmektedir.



KONULAR

Proje Tanıtım Süreçleri
Ulusal ve Uluslararası Yarışmalar
Projeyi Raporlama
Projeyi Sunma ve Yaygınlaştırma
Patent Alma Süreci

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Öğrencilere "Modeli test etme aşamasında neler yaşadınız? Deneyimleriniz nelerdir? Kullanıcılar ile nasıl bir etkileşim yaşadınız? Neler hissettiniz?" gibi sorular yöneltmek bu aşamaya dikkat çekiniz.

Öğrencilere proje sürecinin tamamında ve modeli test etme, iyileştirme, değerlendirme aşamalarında yaptıkları çalışmaların ülkemize, kendi kariyer süreçlerine katkılarının önemini ve değerini vurgulayarak motivasyonlarını sağlayınız.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.6.1

- Öğrencilerden modellerine yönelik proje tanıtımı, proje sunumu ve pazarlaması ile ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere projelerini tanıtmak için bilişim teknolojilerinden yararlanabilecekleri önerisinde bulununuz. Logo tasarımı, akış şemaları, medya içeriği geliştirmek için genel ağ üzerinde çevrim içi araçların olduğunu belirtiniz.
- Öğrencilerden projelerini tanıtmak amacıyla, geliştirdikleri modellere yönelik bir isim bulmalarını, bir slogan hazırlamalarını, logo tasarlama çalışmalarını isteyiniz. Modellere yönelik projelerinin tanıtımında animasyon, video veya afiş içeriği hazırlamanın önemini vurgulayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.6.1'i ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.6.1

PROJE TANITIM SÜREÇLERİ



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Tasarladığınız modellere yönelik projenizi tanıtacak bir isim, dikkat çekici bir slogan hazırlayarak çalışmanızla ilgili bir logo tasarlayınız.
2. Adım: Tasarladığınız modellere yönelik projenizin tanıtımı ile ilgili bir animasyon, video veya afiş hazırlayınız. Animasyon, video veya afiş oluşturmak için çevrim içi ortamlardaki araçları kullanabilirsiniz.
3. Adım: Oluşturduğunuz sloganı, tasarladığınız logoyu, animasyon, video veya afişi arkadaşlarınızla paylaşarak onların fikir ve önerilerini alınız.
4. Adım: Aldığınız dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeleri ve güncellemeleri yaparak aşağıdaki sorulara yönelik görüşlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
 1. Projenizin tanıtımı için nasıl bir yol haritası belirlediniz?
 2. Projenizin tanıtımı için hangi çalışmaları yaptınız?
 3. Animasyon, video veya afiş içeriği oluşturmak için hangi çevrim içi araçlardan yararlandınız? Animasyon, video veya afişi hazırlarken edindiğiniz deneyimler nelerdir?

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.6.2

Proje
Yarışmaları
Bilgi
Formu



- Öğrencilerden bu uygulamaya başlamadan önce ulusal ve uluslararası proje yarışmalarını ve şartlarını araştırmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden katılabilecekleri proje yarışmalarını, bu yarışmaların koşullarını ve yarışma takvimlerini "Proje Yarışmaları Bilgi Formu"nu kullanarak belirlemelerini isteyiniz.
- Öğrencilere "Proje konunuz ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde düzenlenen yarışmalar nelerdir?" sorusunu sorarak öğrencilerin konuya dikkatini çekiniz. Bu konuda önemli bir yere ve değere sahip olan TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu) hakkında bilgi veriniz.
- Proje çalışmalarında "etkin zaman yönetimi", "raporlama", "iletişim becerileri", "sunum becerileri" ve "ihtiyaç analizi" gibi kavramları açıklayarak önemini vurgulayınız.
- Proje raporunun nasıl hazırlanması gerektiği ile ilgili açıklamalar yapıp proje raporunun önemini vurgulayınız.
- Öğrencilerden projelerine yönelik bir rapor hazırlamalarını isteyiniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.6.2'yi ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.6.2

PROJE
YARIŞMALARINI
ARAŞTIRMA
VE PROJİYİ
RAPORLAMA



2 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırmalardan yararlanarak katılabileceğiniz proje yarışmalarını, bu yarışmaların koşullarını ve yarışma takvimlerini "Proje Yarışmaları Bilgi Formu"nu kullanarak belirleyiniz.
2. Adım: "Proje Yarışmaları Bilgi Formu"ndan yararlanarak aşağıdaki sorulara yönelik görüşlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
 1. Proje alanınız ile ilgili ulusal düzeyde düzenlenen yarışmalar hangileridir?
 2. Proje alanınız ile ilgili uluslararası düzeyde düzenlenen yarışmalar var mı?
 3. Projeniz ile hangi yarışmaya katılmayı düşündüğünüzü gerekçesi ile açıklayınız.
3. Adım: "Etkin zaman yönetimi", "raporlama", "iletişim becerileri", "sunum becerileri" ve "ihtiyaç analizi" kavramlarının önemini arkadaşlarınızla tartışınız.
4. Adım: Örnek proje raporlarını inceleyerek yarışmaya başvurmayı düşündüğünüz yarışma koşulları ve kriterlerini göz önünde bulundurarak proje raporunuzu hazırlayınız.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.6.3

Proje Sunumu
Geri Bildirim
Formu



- Projeleri için web 2.0, web 3.0 gibi çevrim içi ortamlardaki araçları kullanarak proje sunumları, genel ağ sayfaları, videolar ve sanal proje sergileri hazırlamalarını isteyiniz.
- Sunum becerileri, sunum teknikleri ve sunum araçları ile ilgili açıklamalar ve bilgilen-dirmeler yaparak etkili sunum yapmanın gerçek yaşamdaki önemini ve değerini vur-gulayınız.
- Öğrencilerin hazırlamış oldukları araçlar [web 2.0, web 3.0, metaverse (metavörs) vb.] veya materyaller (sunu, video, animasyon, hikâye kartı, kavram haritaları vb.) üzerin-den projelerini tanıtmalarını ve sunmalarını sağlayınız.
- Öğrencilere sunumdan sonra geri bildirimlerde bulunarak onların "Proje Sunumu Geri Bildirim Formu" üzerinden sunumlarını iyileştirmelerini ve geliştirmelerini sağlayınız.
- Öğrencilerin hazırlamış oldukları projelerle ulusal veya uluslararası proje yarışmalarına katılmanın önemi üzerinde durarak öğrencilerin bu yarışmalara katılımını sağlayınız.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.6.3'ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygu-lamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.6.3

PROJEYİ SUNMA VE YAYGINLAŞTIRMA



2 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Projeniz için web 2.0 ve web 3.0 ortamlarındaki araçları kullanarak proje su-numları, genel ağ sayfaları, videolar ve sanal proje sergileri hazırlayınız.
2. Adım: Çevrim içi ortamlarda hazırlamış olduğunuz materyallerle projenizi arkadaşla-rınıza tanıtınız ve sunum yapınız. Arkadaşlarınızın ve öğretmeninizin projenizle ilgili sorularını cevaplandırınız ve onlardan dönütler almaya çalışınız.
3. Adım: Aldığınız dönütler doğrultusunda projenizde ve raporunuzda yapacağınız ge-rekli iyileştirmeler, güncellemeler ve geliştirmeler için notlar alınız. Bu işlem için "Proje Sunumu Geri Bildirim Formu"nu kullanınız.
4. Adım: Aldığınız notlar ve yaptığınız tespitler sonucu proje sunumunuzu güncelleyiniz ve geliştiriniz.
5. Adım: Projeniz ile daha önceki uygulamalarda belirlediğiniz ve projenize uygun olan ulusal veya uluslararası proje yarışmalarından birine başvuru için hazırlık yapı-nız ve bu yarışmaya katılınız.

ÖĞRENME YAŞANTILARI SÜRECİ 2.6.4

- Öğrencilerden bu uygulamaya başlamadan önce patent veya faydalı model ile ilgili bir araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere “Patent hakkında neler biliyorsunuz? Patent nedir? Neden patent alınır? Faydalı model nedir?” gibi sorular sorarak öğrencilerin dikkatini konuya çekiniz.
- Öğrencilere örnekler üzerinden patent veya faydalı model süreçleri hakkında bilgi vererek konunun tartışılmasını sağlayınız.
- Öğrencilere Türk Patent ve Marka Kurumunun genel ağ sitesini inceletip bu kurumun yaptığı çalışmalar ile bu kurumun görevleri hakkında öğrencilerin bilgi sahibi olmalarını sağlayınız. TÜBİTAK’ın patent için verdiği desteklerin neler olduğunu açıklayarak bu desteklerin önemi üzerinde durunuz.
- Öğrencilerin Türk Patent ve Marka Kurumunun genel ağ sitesinde bulunan patent veya faydalı model alma koşullarını incelemelerini sağlayınız.
- Öğrencilerden projelerinin patent veya faydalı model değeri taşıyıp taşımadığını değerlendirilmelerini isteyiniz.
- Projesi patent veya faydalı model kriterlerine uyan öğrencilerin patent veya faydalı model başvurusu yapmalarını teşvik ediniz.
- Örnek olarak verilen Uygulama 2.6.4’ü ya da konuyla ilgili geliştirdiğiniz farklı bir uygulamayı yaptırınız.

UYGULAMA-2.6.4

PATENT VEYA FAYDALI MODEL SÜRECİ



2 hafta



YÖNERGE: Aşağıdaki adımları takip ederek ilgili uygulamayı yapınız.

1. Adım: Yaptığınız araştırma sonuçlarından yararlanarak aşağıdaki soruları arkadaşlarınızla tartışınız.
 1. Patent nedir?
 2. Faydalı model nedir?
 3. Neden patent alınır?
 4. Patent veya faydalı model almanın yararları nelerdir?
 5. Patent alma kriter ve koşulları nelerdir?
 6. Patent veya faydalı model almayı hangi kurumlar desteklemektedir?
 7. Faydalı model almanın koşul ve kriterleri nelerdir?
 8. Patent veya faydalı model alma süreci nasıl işlemektedir?

2. Adım: Örnekler üzerinden patent veya faydalı model süreçlerini inceleyiniz.
3. Adım: Türk Patent ve Marka Kurumunun resmi genel ağ sitesinde (<https://www.turk-patent.gov.tr>) bulunan patent veya faydalı model alma koşullarını inceleyiniz.
4. Adım: Patent veya faydalı model alma koşullarına göre projenizin patent veya faydalı model değerini taşıyıp taşımadığını arkadaşlarınızla tartışarak değerlendiriniz.
5. Adım: Projeniz patent veya faydalı model kriterlerine ve koşullarına uyuyorsa patent veya faydalı model için Türk Patent ve Marka Kurumuna başvurunuz.

TEORİK ARKA PLAN

PROJEYİ YAYGINLAŞTIRMA

Bu aşama geliştirilen projenin tanıtımının yapıldığı, raporlandığı ve sunumunun yapıldığı aşamadır. Genel olarak test edilen ve uygunluğu tespit edilen yenilikçi ürünlerin veya prototiplerin yaygınlaştırma sürecinin yapıldığı ve planlandığı bir aşamadır. Bu aşamada projenin tanıtımına, sunumuna ve pazarlamasına yönelik stratejiler de geliştirilir. Bu aşamada öğrencilerin bilişim teknolojileri destekli etkili sunum yapma becerilerini geliştirmeleri ve sunum yapma tekniklerini öğrenmeleri oldukça önemlidir.

Ulusal ve uluslararası çapta düzenlenen proje yarışmaları hakkında bilgi sahibi olmak, bu yarışmaların koşulları ve sürecini anlamak da projeyi yaygınlaştırmak açısından oldukça önemlidir. Proje yarışmalarına katılım göstermek ve o yarışmalarda yer almak kişisel kariyer açısından ve ülkemiz açısından kritik bir değere sahiptir. Bu yarışmalar düşünüldenden daha fazla kazanım, katkı ve fırsat barındırmaktadır.

Bu aşama ile doğrudan ilişkili olan bir diğer önemli gösterge ise geliştirilen proje veya ürüne patent veya faydalı model alma işlemidir. Patent, bir buluşu belli koşullarda koruyan bir fikrî mülkiyet biçimidir. Buluşun sahibine, buluşunu belirli bir süre için üretme, kullanma ve satma konusunda belli sınırlar dâhilinde haklar verir.

PATENT VEYA FAYDALI MODEL

Patent veya faydalı model sahibine, buluşun üçüncü kişiler tarafından izinsiz olarak üretilmesini, satılmasını, kullanılmasını veya ithal edilmesini engelleme amacıyla sınırlı bir süre ve yer için tanınan tekel haklar olarak tanımlanmaktadır. Koruma süreleri başvuru tarihi itibarıyla başlar ve patent için 20 yıl, faydalı model için ise 10 yıl boyunca devam eder. Patent ve faydalı model arasında bazı önemli farklar bulunmaktadır. Patent ve faydalı model arasındaki farklara yandaki tabloda yer verilmiştir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: Patent ve faydalı model karşılaştırılması (Türk Patent ve Marka Kurumu,2023)

	PATENT	FAYDALI MODEL
Yenilik	✓ Bakılır	✓ Bakılır
Buluş Basamağı	✓ Bakılır	✗ Bakılmaz
Sanayiye Uygulanabilirlik	✓ Bakılır	✓ Bakılır
Usuller ve Usuller Sonucu Elde Edilen Ürünler	✓ Korunur	✗ Korunmaz
Eczacılıkla İlgili Maddeler	✓ Korunur	✗ Korunmaz
Biyoteknolojik Buluşlar	✓ Korunur	✗ Korunmaz
Kimyasal ve Biyolojik Maddeler	✓ Korunur	✗ Korunmaz
Araştırma Raporu	✓ Var	✓ Var
İnceleme Raporu	✓ Var	✗ Yok
Koruma Süresi	20 Yıl	10 Yıl

Genel ağıdan alınmıştır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Projeyi yaygınlaştırma aşamasında araştırma, tanıtım, yaygınlaştırma ve proje sunum becerileri hazırlanan kontrol listeleriyle ürünler, patent veya faydalı model başvurusu yapma kriterleri bakımından ölçeklerle, süreç boyunca oluşturulan materyaller bir portfolyo hâline getirilerek prototip hazırlama ve geliştirme süreci değerlendirilir. Bu anlamda projeyi yaygınlaştırma aşamasının araştırma, tanıtım, yaygınlaştırma ve proje sunum becerilerine yönelik kontrol listelerini; ürünlerin (modeller, prototipler) patent ve faydalı model başvuru yapma kriterlerine göre değerlendirilmesine yönelik ölçekleri ve bu bölümde hedeflenen kazanımların, bilgi ve becerilerin, tutumların gerçekleşme düzeyinin tespitine yönelik uygun alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarını kitap boyunca verilen örneklerden yararlanarak geliştirip kullanabilirsiniz.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI DERSİ

ÖRNEK PROJE ÇALIŞMASI



EMPATİ KURMA

- Bu bölümde uyarılar sırasıyla verilmiştir. Uyarıların ardından öğrencilere tartışma soruları sorulmuş ve gözlem analizi yaptırılmıştır. Böylece öğrencilerin uyarı hakkındaki gözlemlerini ve çıkarımlarını organize etmesi sağlanmıştır.
- Ekiplerin gözlem analiz verilerinden hareketle temel sorunlardan birini seçmeleri ve bu sorunun paydaşları ile görüşmeleri istenmiştir.
- Görüşme notları üzerinden empati haritası doldurulmuş ve yansıtma tablosu ile empati süreci değerlendirilmiştir. Böylelikle temel sorun için veri sağlanmış ve sorunu tanımlama aşamasına geçiş yapılmıştır. Bu süreç aşağıda adım adım gösterilmiştir ve 1. adımda "Uyarılar", 2. adımda "Gözlem/Sorun Analiz Formu", 3. adımda "Görüşme Formu", 4. adımda "Empati Haritası" ve 5. adımda "Yansıtma Formu" kullanılmıştır.

1. ADIM UYARILAR

1. UYARI



Haber linkine ulaşmak için karekoda tıklayın veya telefonunuzun kamerası ile taratın.



Bu bölümde proje tasarımı ve uygulamaları dersinin program ve içeriğinin tam olarak anlaşılabilmesi için tasarım odaklı düşünme yönteminden yararlanılarak hazırlanmış örnek bir proje çalışması verilmiştir. Bu proje çalışmasında öncelikle tasarım odaklı düşünmenin başlatılabilmesi için üç uyarı hazırlanmıştır. Birinci uyarı sorunu doğrudan anlatmayan, yapılandırılmamış bir uyarıdır. İkinci uyarı, yarı yapılandırılmış kısmen sorunu veren bir uyarıdır. Üçüncü uyarı ise tamamen sorunu ifade eden tam yapılandırılmış bir uyarıdır.

Buradaki amaç öğrencilere sorunu hazır vermeyerek onların düşüncelerini sağlamak, farklı veya çeşitli sorunlara ulaşmalarına fırsat vermek ve empati kurmalarını sağlamaktır.

Bu adımda öğrenciler sorunu veya sorunları fark edinceye kadar uyarılar sırayla verilir. Her uyarıdan sonra tartışma soruları sorulur. Çalışmada tartışma soruları üçüncü uyarıdan sonra verilmiştir.

2. UYARAN



Otoyolda deve kullanmak yasaktır!
(ABD-Nevada)



Otomobil kullanırken su içmek yasaktır!
(Güney Kıbrıs)



Yol üzerinde hayvan sürüşü gördüğünüzde durmamak yasaktır!
(Avustralya)



Ters yöne girmek yasak değildir!
(ABD-Alabama)



Saat 21.00'den sonra korna çalmak yasaktır!
(ABD-Arkansas)



Yakıt olmadan aracı iterek hareket ettirmek yasaktır!
(ABD-Ohio ve Almanya)

ÖĞRETMENE
Not

İlk uyarandan sonra yöneltilen tartışma soruları sonrasında öğrencilerin hepsinin sorun veya sorunlara ulaşamadığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla yarı yapılandırılmış olan ikinci uyarın verilmiştir. Öğrencilere tekrar tartışma soruları yöneltilmiştir.

okuma metni

Trafik sorununun günbegün artarak daha da sorunlu bir hâle geldiğine tanık oluyoruz. Bu kötümser tabloyu tersine çevirecek çalışmaları gördükçe akıllı şehirlere doğru ilerlediğimizi bilmek gönlümüze su serpiyor. İşte tam olarak gönlümüze su serpmekle kalmayıp projelerini hayata geçiren bir konuşumuzu ağırlamaktan gurur duyduğumu belirteyim. Kendisi ülkemizin nadide üniversitelerinden birinde akademik hayatını sürdüren ve İçişleri Bakanlığı ile trafik kapsamında proje yürüten biridir.

- Ahmet Hocam, "Akıllı Şehirler" programımıza hoş geldiniz.

- Hoş bulduk Cansu Hanım. Sizi ve programınıza katılan konuklarınızı her sabah işe giderken büyük bir zevkle dinlediğimi bilmenizi isterim.

- Teşekkür ederim hocam. Dinleyicilerimiz sabırsızlıkla bizleri bekliyorlar. Şu an yürüttüğünüz projeler hakkında bize bilgi verir misiniz?

- Şu an iki tane projeyi hayata geçirdik ve onlarla ilgili iyileştirmelere devam ediyoruz. Bunlardan biri yapay zekâ ile çalışan trafik ışıkları. Yoğunluğu kendi algılıyor ve ışık sürelerini ona göre planlıyor.

- Teknolojinin böylesi verimli kullanılması olumlu bir şey. Trafiğin akması, yaşanan can sıkıntılarını azaltmanın etkili bir yolu. Diğer projeniz nedir hocam?

- İkincisi ise araç tanıma sistemi üzerine. Ambulanslar, emniyet araçları gibi trafikte önceliği olan araçların sistem tarafından tanınarak onlara en iyi olasılıkla yeşil dalga sistemi oluşturulması. Böylece hem acil ihtiyacı gidermeyi hem de daha fazla insanı sorunlardan kurtarmayı amaçlıyoruz.

- Bu projenin toplumsal faydayı hedeflemesi çok güzel olmuş. İnsanları toplu taşımaya sevk edeceğini düşünüyorum, en azından benim gibi toplu taşımayı kullanan insanlara moral olduğunu belirteyim.

- Bu projenin güzel bir tarafı da hava ve ses kirliliği gibi çevre sorunlarına da güçlü çözümler sunmasıdır.

- Sizi ve proje ekibini çok tebrik ederim hocam. Peki, daha fikir veya prototip aşamasında olan projelerden de bahseder misiniz? Geleceğe umutla bakmak istiyoruz.



- Ortak sorunlarımıza ortak akıl ile yaklaştığımızda çözülmeyecek hiçbir problem yoktur. Şuan prototipini bitirdiğimiz ve kullanıcı dönütlerini sabırsızlıkla beklediğimiz bir projemiz var. Araba kornalarının ses düzeylerini ve ses dalgalarını istedik şekilde kullanılmasını sağlayacak bir cihaz geliştiriyoruz. Amacımız, ses dalgalarının trafik dışına minimum çıkması. Mesela trafikten uzak 2. kattaki Ayşe teyzemin rahatsız edici bu sesleri duymaması.

- Çok ilginç hocam. Bu proje sürücülerin veya yayaların korna seslerinden irkilmesine veya korkmasına da çözüm olacak nitelikte mi?

- Evet. Sesin bir alana istedik frekans ve şiddette gönderilmesi, buna da fayda sağlayacak. Biz bunu hiç düşünmemiştik. Sizinle de empati kurmamız iyi oldu. Belki yayaların ve sürücülerin aşırı sestten etkilenmelerini engelleyecek yalıtımlar bulabiliriz. Projelerin en önemli ayağı empatidir. Bunun da ancak gerçek kullanıcılarla görüşülerek hakkı verilebilir. İnsan insanı etkiler, düşünce düşünceyi geliştirir.

- Hocam kısa bir araya gidebilir miyiz?

- Tabii ki!

- Sevgili Akıllı Şehirler programının akıllı izleyicileri çayınızı, kahvenizi hazır edin. Aradan sonra devam edeceğiz. Hocamız bizlere trafik projelerinden, yeni fikirlerden bahsedecek.

ÖĞRETMENE Not

İlk iki uyarı sonrası öğrencilerden gelen dönütleri değerlendirildiğinde tüm öğrencilerin sorunu anladığı ve ona yönelik ilk fikirlerini oluşturduğu, bazı öğrencilerin ekipler oluşturduğu görülmüştür. Dolayısıyla tam yapılandırılmış olan üçüncü uyarının verilmesine gerek kalmadığı sonucuna ulaşılmış ve "Gözlem/Sorun Analiz Formu" doldurma sürecine geçilmiştir.

Tartışma Soruları

1. Uyaranda hangi sorunları gözlemlediniz?
2. Burada dikkatinizi çeken sorun neydi?
3. Bu sorunları yaşayanlar neler hissetmiş olabilir?
4. Bu sorunlardan birine maruz kaldıysanız sorun esnasında neler düşündünüz ve nasıl davrandınız?

ÖĞRETMENE Not

Tartışma soruları aracılığıyla öğrencilerden uyarılarla ilgili duygu ve düşüncelerini paylaşmaları istenir. Eğer ilk uyarıdan sonra öğrenci bir sorun gözlemleyemediyse 3 ve 4. sorular sorulmadan "2. Uyarı"ya geçilir. Bu süreç "3. Uyarı"da sorunun ortaya konulmasına kadar devam eder.

2. ADIM SORUNU BELİRLEME

**GÖZLEM/SORUN
ANALİZ FORMU**

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı: **A Grubu**

1- Güncel yaşamda belirlediğiniz temel sorun ya da probleminiz nedir?

SORUN
Kavşaklardaki trafik yoğunluğu

GEREKÇENİZ
Trafik lambalarının rutin yanması ve yoğunluğun dikkate alınmaması soruna yol açmaktadır. Bu durum, trafikte ve kavşaklarda araç yoğunluğuna neden olmaktadır.

2- Sizce bu sorunun bağlı olduğu nedenler neler olabilir?

NEDENLER
Sinyalizasyonun sürdürülebilir olmaması, sürücülerin eğitimsiz ve anlayışsız olmaları

GEREKÇENİZ
Trafik ışıklarının yanma sürelerinin kavşaklardaki trafik yoğunluklarına göre ayarlanmaması ve sürücülerin sabırsız davranışları sorunlara yol açmaktadır.

3- Sizce bu sorunlardan en fazla kimler veya neler etkileniyor?

ETKİLENENLER
Bu sorunlardan en çok sürücüler ve yolcular etkilenmektedir. Bu durum çevre kirliliğine ve ekonomik zararlara neden olmaktadır.

GEREKÇENİZ
Trafik sorunlarına maruz kalan sürücüler ve yolcular yoğun egzoz gazına maruz kalmakta, hava kirliliği oluşmakta, insanlar zamanında işine gidemedikleri için stres yaşamakta bu durum da ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

4- Sizce sorunun çözümünde kimler etkin görev üstlenebilir?

KİMLER
Sürücüler, belediye trafik ekipleri ve trafik polisleri etkin görev üstlenebilir.

GEREKÇENİZ
Sorunun tespiti ve analizi için sürücü görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Trafik paydaşlarının sorunun farkında olmaları ve bu soruna çözüm önerileri geliştirmeleri için imkânlar sunulmalıdır.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

GÖZLEM/SORUN ANALİZ FORMU

ÖĞRETMENE Not

Bu adımda 1. adımdaki uyarılardan yola çıkılarak öğrencilerin bireysel ya da grup olarak "Gözlem veya Sorun Analiz Formu"nu doldurmaları istenmiştir. Öğrencilerin üretimi ve paylaşımına göre sınıfta bireysel ya da grup olarak birden fazla soruna yöneldiği görülmüştür. Öğrenciler bireysel ya da grup olarak birden fazla soruna yönelebilirler.

Tasarım odaklı örnek proje çalışmasının nasıl yapıldığının gösterilebilmesi için bundan sonraki adımlar ve diğer aşamalarda üç farklı kişi ya da grubun gözlemleri esas alınmıştır. Bunlar örnek olarak A, B ve C grupları şeklinde verilmiştir. Bu örneklemeler fikir üretme aşamasına kadar beraber gösterilmiş ve fikir üretme aşamasından itibaren sadece A grubu örneği devam ettirilmiştir.

GÖZLEM/SORUN ANALİZ FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **B Grubu**

1- Güncel yaşamda belirlediğiniz temel sorun ya da probleminiz nedir?

SORUN

Sürücülerin mevsim koşullarına uygun lastik kullanmamaları.

GEREKÇENİZ

Yanlış lastik seçiminin yol ile lastik arasındaki sürtünme katsayısını azaltarak trafik kazalarına yol açması.

2- Sizce bu sorunun bağlı olduğu nedenler neler olabilir?

NEDENLER

Ekonomik nedenler ve lastikler için uygun saklama koşullarının sağlanamaması.

GEREKÇENİZ

Lastik değişiminin maliyetli ve zahmetli olması, değiştirilen lastikler için uygun saklama ortamının bulunamaması.

3- Sizce bu sorunlardan en fazla kimler veya neler etkileniyor?

ETKİLENENLER

Sürücüler ve araç içindeki diğer yolcular etkilenmektedir.

GEREKÇENİZ

Lastik seçiminde mevsim koşullarını göz önüne almayan sürücülerin trafik akışını aksatarak yol güvenliğini sağlayamamaları.

4- Sizce sorunun çözümünde kimler etkin görev üstlenebilir?

KİMLER

T. C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı,
T. C. İçişleri Bakanlığı, Karayolları
Genel Müdürlüğü, Belediyeler

GEREKÇENİZ

İlgili kurum ve kuruluşlar tarafından yol güvenliğinin sağlanması ve gerekli denetimlerin düzenli olarak yapılması.

GÖZLEM/SORUN ANALİZ FORMU

GÖZLEM/SORUN ANALİZ FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **C Grubu**

1- Güncel yaşamda belirlediğiniz temel sorun ya da probleminiz nedir?

SORUN

Trafiğin yaban hayatını olumsuz etkilemesi

GEREKÇENİZ

Çevre yollarında birçok hayvan hayatını kaybediyor.

2- Sizce bu sorunun bağlı olduğu nedenler neler olabilir?

NEDENLER

Çevre yollarının ormanlık alanlardan geçmesi, sürücülerin dikkatsiz davranmaları, taşıtların hızının fazla olması.

GEREKÇENİZ

Çevre yollarında hayvan ölümlerine çokça rastlanması, sürücülerin araçlarını belirtilen hız sınırlarının üzerinde sürmeleri ve dikkatsiz davranışları.

3- Sizce bu sorunlardan en fazla kimler veya neler etkileniyor?

ETKİLENENLER

Yaban hayatı ve biyolojik çeşitlilik.

GEREKÇENİZ

Yaban hayvanlarının ölümü biyolojik çeşitliliği azaltır. Doğanın dengesi bozulur.

4- Sizce sorunun çözümünde kimler etkin görev üstlenebilir?

KİMLER

Sürücüler, biyologlar, kara yolları işletmelerindeki mühendisler.

GEREKÇENİZ

Çevre yolları yapılırken biyologlarla ve kara yolları işletmesinde görev yapan mühendislerle birlikte plan yapılması ve koordineli çalışılması gerekmektedir. Çünkü biyologlar ve çevre mühendisleri, çevre yolu yapılacak bölgenin canlılar açısından riskli olup olmayacağına karar verebilen bilim insanlarıdır. Bu sorunla en sık karşılaşan kesim; sürücüler, trafik polisleri ve kara yollarında çalışan personellerdir.

GÖZLEM ANALİZLERİNİ BİRLEŞTİRME FORMU

Sınıf:

Grup Adı:

TEMEL SORUNLAR

- Kavşaklardaki trafik yoğunluğu
- Mevsim koşullarına uygun lastik kullanılmaması
- Trafiğin yaban hayatına olumsuz etkileri

BU SORUNLARA BAĞLI SORUNLAR

- Sinyalizasyon sisteminin trafik yoğunluğuna uygun bir şekilde yapılandırılmaması
- Ekonomik açıdan lastik temininin güç olması ve lastikler için uygun saklama koşullarının sağlanamaması
- Çevre yollarının doğal yaşam alanlarına uygun tasarlanmaması

1

2

3

4

EN ÇOK ETKİLENENLER

- Sürücüler
- Yayalar
- Doğadaki diğer canlılar

GÖRÜŞME YAPILACAKLAR

- Özel ve ticari araç sürücüleri
- Bilim insanları
- Yayalar
- Teknisyenler
- Ulaşım hizmetleri tuzlama ve yol açma ekipleri
- Trafik polisleri
- Sivil toplum kuruluşu üyeleri

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

GÖZLEM ANALİZLERİNİ BİRLEŞTİRME FORMU

ÖĞRETMENE
Net

Birey ya da grupların ortaya koymuş olduğu "Gözlem veya Sorun Analiz Formları"ndan yola çıkılarak belirlenen temel sorunlar "Gözlem Analizlerini Birleştirme Formu" üzerinde yapılandırılmıştır. Bu form üzerinden birey ya da gruplar görüşme yapacakları hedef kitleyi belirleyerek "Görüşme Formu"nu hazırlamıştır.

3. ADIM GÖRÜŞME VE EMPATİ KURMA

**GÖRÜŞME
FORMU**

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı: **A Grubu**

GÖRÜŞÜLEN KİŞİ: Ticari araç sürücüsü

GÖRÜŞME KONUSU: Trafik yoğunluğu ve sinyalizasyon

Belirlenen Sorun ile İlgili Sorular

Görüşülen Kişinin Cevabı

Trafikte neler dikkatinizi çekiyor?

Trafik yoğunluğu, tıkanıklık, dikkatsiz ve kaba sürücüler dikkatimi çekiyor.

Trafikte hangi sorunlarla karşılaş-
yorsunuz? Bunlara maruz kaldığı-
nızda neler düşünüyor, hissediyor
ve yapıyorsunuz?

Trafik yoğunluğu ve uzun bekleme süreleri gibi
problemlerle karşılaşıyoruz, bu da stres ve sabırsız-
lığa yol açıyor.

Trafik sorunu yaşayanları gördü-
ğünüzde sorun yaşayan kişi
hakkında neler hissediyorsunuz
ve ona yardımcı olmak için neler
yapıyorsunuz?

Kendimi onların yerine koyarak durumu anlamaya
ve elimden geldiğince onlara yardım etmeye çalışı-
yorum. Onların yaşadıkları duyguları yaşıyorum.

Trafik ışıkları ve kavşaklardaki
temel sorun sizce nedir?

Temel sorun, kavşakların sürdürülebilir olarak
tasarlanmaması ve trafik sinyalizasyon işlemlerinin
ihtiyaca uygun şekilde ayarlanmamasıdır.

Trafik ışıkları ve kavşakların nasıl
olmasını istediniz? Bu konuda
normal ve en çılgın fikirleriniz
nelerdir?

Trafik ışıklarının yoğunluğu algılayan akıllı sistem-
lerden, kavşakların ise mümkünse trafik ışıklarının
gerekmediği birbiri üstünden geçen ve bağlanan
yollar şeklinde tasarlanmış olmasını istedim.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

GÖRÜŞME FORMU

ÖĞRETMENE
Not

Görüşme formlarının öğrenci veya grup sayısına göre doldurulması sağlanmıştır. Bu adımda görüşme sayısının birden fazla olmasına dikkat edilir. Böylece veri çokluğunun sağlanması amaçlanır.

GÖRÜŞMENİN YAPILANDIRILMASI FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

GÖRÜŞÜLEN KİŞİ: Ticari araç sürücüsü

GÖRÜŞME KONUSU: Trafik yoğunluğu ve sinyalizasyon

Görüşülenlerin Duygu ve Düşünceleri

- Kavşaklarda çok fazla bekliyoruz. Çok trafik var. Trafik lambaları gereğinden fazla yanıyor.
- Çok fazla korna sesi var, rahatsız oluyorum. Bir an önce işime varmak istiyorum. Çok fazla egzoz dumanı çıkıyor ve çevreyi kirletiyor.
- Trafikte beklemek canımı sıkıyor, bazen trafiğe takılmamak için evden erken çıkıyorum.
- İş günlerinde her zaman bu sorunu yaşıyoruz.
- Bence temel sorun trafik lambalarının gelişigüzel yanması, çok fazla taşıtın trafikte olması ve kavşakların iyi tasarlanmamasıdır.
- Trafik lambaları yoğunluğu algılayıp ona göre yanarsa problemi büyük oranda azaltır. Yeni kavşaklar ihtiyaca uygun dizayn edilirse sorun çözülebilir.
- Trafik lambalarında beklerken insan öfkeleniyor, stres yaşıyor.
- Kendimi kötü hissediyorum. Enerjim düşüyor. İşime odaklanamıyorum. Zaman kaybediyorum.
- Yetkililerin bu durumu çözmesini, bu soruna çözüm bulmalarını istiyorum. Bu çözümün teknoloji sayesinde olacağını düşünüyorum.
- Trafik ışıklarında beklememek, işime zamanında varıp zamanında eve dönmek beni oldukça mutlu eder.
- Bazı ülkelerde akıllı trafik lambaları bulunmaktadır. Ancak bizde yaygın değil. Akıllı trafik lambaları ile sorunu çözebiliriz.
- Trafik lambalarının ve kavşakların akıllı sistemlerle donatıldığı, kornalara ve strese maruz kalmadığımız bir kavşak hayal ediyorum.
- Trafikte hepimiz benzer duygular yaşıyoruz. Stres, huzursuzluk, endişe...

GÖRÜŞMENİN YAPILANDIRILMASI FORMU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

GÖRÜŞME FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **B Grubu**

GÖRÜŞÜLEN KİŞİ: Kötü hava koşulları nedeni ile aracıyla yolda kalmış sürücü

GÖRÜŞME KONUSU: Ağır kış koşullarında yol ve yolcu güvenliğinin sağlanması

Belirlenen Sorun ile İlgili Sorular

Görüşülen Kişinin Cevabı

Trafikte neler dikkatinizi çekiyor?

Karlı ve buzlu yollarda araçların can ve mal kayıplarına sebebiyet vermesi.

Trafikte hangi sorunlarla karşılaşıyorsunuz? Bunlara maruz kaldığınızda neler düşünüyor, hissediyor ve yapıyorsunuz?

Kış lastiği kullanmayan araçlar nedeniyle trafikte meydana gelen aksamalarla karşılaşıyorum. Bu durum, gideceğim yere zamanında varamama endişesine neden oluyor.

Trafik sorunu yaşayanları gördüğünüzde sorun yaşayan kişi hakkında neler hissediyorsunuz ve ona yardımcı olmak için neler yapıyorsunuz?

Yolda kalmış sürücülere gerekli teçhizata ulaşması için yardımcı oluyorum. İlgili ekiplere durumu bildiriyorum.

Trafik ışıkları ve kavşaklardaki temel sorun sizce nedir?

Sürücülerin mevsim koşullarına uygun lastik kullanmamaları.

Trafik ışıkları ve kavşakların nasıl olmasını isterdiniz? Bu konuda normal ve en çılgın fikirleriniz nelerdir?

Sürtünme katsayısını mevsim ve yol koşullarına göre arttırıp azaltabilen lastik tasarımı yapılması. Süper iletkenler kullanılarak havada giden araç tasarlanması.

GÖRÜŞME FORMU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

GÖRÜŞMENİN YAPILANDIRILMASI FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **B Grubu**

GÖRÜŞÜLEN KİŞİ: Kötü hava koşulları nedeni ile aracıyla yolda kalmış sürücü

GÖRÜŞME KONUSU: Ağır kış koşullarında yol ve yolcu güvenliğinin sağlanması

Görüşülenlerin Duygu ve Düşünceleri

- Yaşadığım şehirde trafik yoğunluğu çok fazla. Bu yoğunluk kış mevsiminde katlanarak artıyor.
- Sürücülerin gerekli tedbirleri almadan yola çıkması trafikte büyük problemler yaratıyor.
- Olumsuz hava ve yol koşullarında özel araçla yola çıkmak yerine toplu taşıma araçlarının tercih edilmesini daha mantıklı buluyorum.
- Özel araçlarını kullanacak sürücülerin zincir ve çekme halatı bulundurmaları, mevsim koşullarına uygun lastik kullanmaları sorunları en aza indirir.
- Trafik ekiplerinin araç denetimlerini sıklaştırması ve yol açma ekiplerinin tuzlama çalışmalarını artırmaları sorunu büyük ölçüde çözer.
- Karlı havalarda trafikte olmak büyük bir stres yaratıyor.
- Manzaranın tadını çıkaracağıma eve nasıl ulaşabileceğimi düşünüyorum.
- Bu sorunun insanların özverisi ile en aza indirilebileceğini düşünüyorum.
- Karlı havalarda trafiği düşünmek yerine havanın tadını çıkarmak beni oldukça mutlu eder.
- Kış lastiği fiyatlarının uygun hâle getirilmesi ve sürücüler için zorunlu tutulması çözüme katkı sağlar.
- Sürücüsüz veya havadan giden araçların üretilmesi trafik sorununu çözer.

GÖRÜŞME FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **C Grubu**

GÖRÜŞÜLEN KİŞİ: Sivil toplum kuruluşu gönüllüsü

GÖRÜŞME KONUSU: Trafiğin yaban hayatını olumsuz etkilemesi

Belirlenen Sorun ile İlgili Sorular

Görüşülen Kişinin Cevabı

Trafikte neler dikkatinizi çekiyor?

Aşırı hız yapan sürücüler, çevre yollarında birçok hayvanın ölmesi, dikkatsiz sürücüler.

Trafikte hangi sorunlarla karşılaşıyorsunuz? Bunlara maruz kaldığınızda neler düşünüyor, hissediyor ve yapıyorsunuz?

Hayvanların ölmesi biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden oluyor. Bu beni çok üzüyor. Empati kurduğumuzda onların da bir yaşam hakkı olduğunu ve bu konuda hepimizin duyarlı olması gerektiğini düşünüyorum.

Trafik sorunu yaşayanları gördüğünüzde sorun yaşayan kişi hakkında neler hissediyorsunuz ve ona yardımcı olmak için neler yapıyorsunuz?

Hayvanların yerine kendimi koyarak durumu anlamaya ve elimden geldiğince yardım etmeye çalışıyorum. Evimin kapılarının kilitletiğini ve dışarı çıkmama izin verilmediğini, özgürlüğümün kısıtlandığını düşünerek hayvanlarla empati kurmaya çalışıyorum.

Trafik ışıkları ve kavşaklardaki temel sorun sizce nedir?

Sorun çevre yollarının ormanlık alanlardan geçmesidir.

Trafik ışıkları ve kavşakların nasıl olmasını isterdiniz? Bu konuda normal ve en çılgın fikirleriniz nelerdir?

Ormanlık alanlarda otoyollar köprü şeklinde yapılandırılabilir. Hayvanlar için kara yollarında geçiş koridorları yapılabilir. Hayvanların yaydığı ısı enerjisini algılayan akıllı sistemler oluşturarak taşıtların hızının azaltılması sağlanabilir. Taşıtların yol bilgi ekranına yolda bir cisim olduğunu algılayan sesli ve görüntülü sistemler yüklenebilir.

GÖRÜŞMENİN YAPILANDIRILMASI FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **C Grubu**

GÖRÜŞÜLEN KİŞİ: Sivil toplum kuruluşu gönüllüsü

GÖRÜŞME KONUSU: Trafikğin yaban hayatını olumsuz etkilemesi

Görüşülenlerin Duygu ve Düşünceleri

- Sürücüler özellikle çevre yollarında, belirlenen hız limitlerinin üstünde araç sürüyorlar.
- Bu durum araçların herhangi bir engelle karşılaştığında durabilme ihtimallerini azaltıyor.
- Çevre yollarının ormanlık alanlara yapılması ve gerekli önlemlerin alınmaması, birçok yaban hayatının ölmesine neden oluyor.
- Yaban hayatının korunması ile ilgili trafik eğitimi verilmesi ve insanların bilinçlendirilmesi gerekir.
- Çevre yollarının ormanlık alanların dışına yapılması planlanmalıdır. Biyologlar, çevre mühendisleri, yol yapım mühendisleri çıkarılan ÇED raporları doğrultusunda planlama yapılmalıdır.
- Kara yollarına, o bölgede yaşayan hayvanlar ile ilgili bilgilendirme tabelaları konmalıdır.
- Yolda taşıt çarpması sonucu ölen hayvanları görünce çok üzülüyorum.
- Onlar da canlı ve yaşama hakları var.
- Onların yaşam alanlarına biz müdahale ediyoruz.
- Yoldaki o görüntüler tüm günümün kötü geçmesine neden oluyor.
- Üzülüyorum, kaygı duyuyorum.
- Özellikle bazı yörelerde endemik hayvanlar da bulunuyor. Onların korunması gerekir.
- Nesli tehlike altında olan hayvanlar da olabilir. Bu nedenle daha dikkatli ve tedbirli olunmalıdır.
- Önlem alınmazsa doğanın dengesi bozulur.
- Biyolojik çeşitliliğimiz azalır.
- Hayvanların ölmemesi beni mutlu eder.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

GÖRÜŞMENİN YAPILANDIRILMASI FORMU

ÖĞRETMENE
Not

Görüşmeler, duygu ve düşünceler ile daha derin duygu ve düşünceler başlığı altında yapılandırılır. Bu çalışmada görüşme verileri ve yapılandırmaya dayanarak empati haritasının hazırlanmasına geçilmiştir.

EMPATİ HARİTASI

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

SÖYLÜYOR

Trafikte sorun yaşadıklarını söylüyorlar.
Kavşaklarda çok fazla beklediklerini söylüyorlar.

DÜŞÜNÜYOR

Trafik sorununun çok ciddi bir sorun olduğunu düşünüyorlar.
Akıllı sistemlerle bir çözüm bulunabileceğini düşünüyorlar.

NE?

YAPIYOR

Trafiğe takılmamak için evden erken çıkıyorlar.
Alternatif rotalar buluyorlar.
Şikâyet ediyorlar.

HİSSEDİYOR

Trafikte beklemek canlarını sıkıyor.
Stresli ve öfkeli.
Mutsuzlar.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

EMPATİ HARİTASI

ÖĞRETMENE
Net

Önceki adımlarda elde edilen verilerden hareketle sorunu yaşayanların söyledikleri, düşündükleri, yaptıkları ve hissettiklerini içeren "Empati Haritası" doldurulmuştur. "Empati Haritası" bireysel olarak da uygulanabilir.

EMPATİ HARİTASI

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **B Grubu**

SÖYLÜYOR

Karlı ve buzlu yollarda riskli yolculuklar yaptıklarını söylüyorlar. Evlerine saatlerce ulaşamadıklarını söylüyorlar.

DÜŞÜNÜYOR

Yol ve araç lastikleri arasındaki sürtünme kuvvetinin artırılmasının gerektiğini düşünüyorlar. Yine de her şeyin sürücülerin alacakları tedbirlere bağlı olduğunu düşünüyorlar.

NE?

YAPIYOR

Dışarı çıkmaları gerektiğinde toplu taşıma araçlarını kullanıyorlar. Özel araçlarını kullanmaları gerektiğinde mevsim koşullarına uygun lastik seçiyorlar.

HİSSEDİYOR

Endişeleniyor. Trafikte sıkışıp kalmak stres yaratıyor. Gergin ortam nedeniyle daha anlayışsız oluyor.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

EMPATİ HARİTASI

EMPATİ HARİTASI

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **C Grubu**

SÖYLÜYOR

Trafikte aşırı hız yapan sürücüler olduğunu söylüyorlar.
Dikkatsiz ve hız yapan sürücülerin çevre yollarında birçok hayvanın ölmesine neden olduklarını söylüyorlar.

DÜŞÜNÜYOR

Yaban hayvanlarının ölümünün biyolojik çeşitliliği azalttığını ve doğanın dengesinin bozulduğunu düşünüyorlar.



NE?

YAPIYOR

Kara yollarında araç kullanırken karşıdan karşıya geçmeye çalışan bir hayvan gördüğünde yardım ediyor.

HİSSEDİYOR

Üzüntü
Merhamet
Hassasiyet

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

EMPATİ HARİTASI

4. ADIM EMPATİ KURMA SÜRECİNİ DEĞERLENDİRME



YANSITMA FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı: **A Grubu**

Bu aşamaya gelinceye kadar yapmış olduğunuz çalışmalarda

- Süreç boyunca neler hissettiniz?
- Yaşadığınız deneyimler nelerdir?
- Karşılaştığınız güçlükler ve zorluklar nelerdir?
- Sorunun çözümünde işe yarayanlar nelerdir?
- Hangi konularda desteğe ihtiyaç duydunuz?
- Bu çalışmanın size neler kattığını düşünüyorsunuz?
- Soruna yönelik ortaya çıkan fırsatlar nelerdir?
- Soruna yönelik ortaya çıkan geliştirilmesi gereken fikirler nelerdir?

Çalışmam sırasında ilk defa böyle bir proje süreci ile karşılaştığım için ilk başta neler yapmam gerektiğini anlamakta zorlandım. "Görüşme Formu"nu hazırlamakta ve görüşme yapacağım kişiyi belirlemekte desteğe ihtiyaç duydum. Bu çalışmayla her gün yaşadığımız trafik sorununa dair farklı bir bakış açısıyla çözüm önerileri geliştirmek kendimi değerli hissettirdi. Ortaya koyduğum trafik ışıkları ve sinyalizasyon konusunda dünyada birçok çalışma yapıldığını gördüm. Bu konuda gerekli desteği aldığım taktirde yapay zekâ uygulamaları ile soruna yönelik yenilikçi bir fikir ve model geliştirebileceğimi gördüm. Hâlen ortaya koyduğum proje fikri üzerinde heyecanla çalışmaya devam ediyorum.

GÖZLEM/SORUN ANALİZ FORMU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

ÖĞRETMENE
Not

Öğrencilerin yaşadıkları deneyimler üzerinden empati kurma sürecine dair duygu ve düşüncelerine yönelik "Yansıtma Formu" dağıtılmıştır. Burada örnek bir "Yansıtma Formu" verilmiştir.

PROBLEMİ TANIMLAMA

- Bu bölümde empati kurma aşamasındaki çalışmalardan yararlanılarak çözülmek istenilen temel sorun veya fırsat üzerine odaklanılmasına çalışılmıştır.
- Bunun için öncelikle 1. adımda “Sorunlar/Fırsatlar Tablosu” hazırlanmış, bu sorunlar/fırsatlar belirli ölçütlere göre değerlendirilmiştir. 2. adımda bu değerlendirme sonucundan belirlemiş olduğu sorun veya fırsattan hareketle çalışılacak problem cümlesinin “Bakış Açısı Geliştirme Tablosu” üzerinden oluşturulması sağlanmıştır.

1. ADIM SORUNLARI/FIRSATLARI BELİRLEME

**SORUNLAR/
FIRSATLAR
TABLOSU**

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı: **A Grubu**

SORUNLAR/FIRSATLAR

- Kavşak sorununu çözmek
- Trafik lambası sorununu çözmek
- Sürücülerin trafikte beklemelerini önlemek
- Akıllı trafik lambaları tasarlamak
- Sürücülerini mutlu etmek

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

SORUNLARI/ FIRSATLARI DEĞERLENDİRME TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

5 = Çok iyi, 4 = İyi, 3 = Orta, 2 = Kabul edilebilir, 1 = Geliştirilmesi gerekli

SORUNLAR / FIRSATLAR	Toplumsal Fayda	Özgünlük	Yaratıcılık	Yenilikçilik	Yapılabilirlik
Kavşak sorununu çözmek	5	4	3	4	5
Trafik lambası sorununu çözmek	5	4	4	5	5
Sürücülerin trafikte beklemelerini önlemek	5	3	4	4	4
Akıllı trafik lambaları tasarlamak	5	5	5	5	5
Sürücülerini mutlu etmek	5	4	4	4	5
TOPLAM	25	20	20	22	24

SORUNLAR / FIRSATLAR DEĞERLENDİRME TABLOSU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

ÖĞRETMENE
Not

Öğrencilere ölçütler hakkında bilgiler verilmiştir. Özellikle toplumsal fayda ölçütü üzerinde durulmuştur çünkü tasarım odaklı anlayışa göre tasarimsal ürünün çok sayıda insana hizmet etmesi beklenir. Tablodaki ölçütler öğrenciler tarafından 5 = Çok iyi, 4 = İyi, 3 = Orta, 2 = Kabul edilebilir, 1 = Geliştirilmesi gerekli şeklinde puanlama yapılır. Olası sorun ve fırsat belirlenir.

SORUNLAR/ FIRSATLAR TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı: **B Grubu**

SORUNLAR/FIRSATLAR

- Trafikte can ve mal güvenliğini sağlamak
- Kötü hava koşullarında trafikteki olası aksamaları en aza indirmek
- Hatalı lastik seçimi yapan sürücüler yüzünden diğer sürücü ve yayaların olası mağduriyetinin önüne geçmek
- Yağışlı havalarda tekerleklerle yol arasındaki sürtünme katsayısını artırıcı tasarımlar yapabilmek
- Sürücülerin lastik değişimlerini kolaylaştırıcı sistemler tasarlamak
- Havada giden araç tasarımı yapabilmek

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

SORUNLAR/ FIRSATLAR TABLOSU

SORUNLARI/ FIRSATLAR/ DEĞERLENDİRME TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı: **B Grubu**

5 =Çok iyi, 4 = İyi, 3 = Orta, 2= Kabul edilebilir, 1 = Geliştirilmesi gerekli

SORUNLAR / FIRSATLAR	Toplumsal Fayda	Özgünlük	Yaratıcılık	Yenilikçilik	Yapılabilirlik
Trafikte can ve mal güvenliğini sağlamak	5	3	3	2	4
Kötü hava koşullarında trafikteki olası aksamaları en aza indirmek	5	2	3	3	4
Hatalı lastik seçimi yapan sürücüler yüzünden diğer sürücü ve yayaların olası mağduriyetinin önüne geçmek	5	3	3	3	3
Yağışlı havalarda tekerleklerle yol arasındaki sürtünme katsayısını artırıcı tasarımlar yapabilmek	5	5	5	5	5
Sürücülerin lastik değişimlerini kolaylaştırıcı sistemler tasarlamak	5	4	4	4	5
Havada giden araç tasarımı yapabilmek	5	5	5	5	2
TOPLAM	30	17	23	22	23

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

SORUNLAR/ FIRSATLAR DEĞERLENDİRME TABLOSU

SORUNLAR/ FIRSATLAR TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **C Grubu**

SORUNLAR/FIRSATLAR

- Trafiğin yaban hayatını olumsuz etkilemesinin önüne geçmek
- Hayvanların yoğun bulunduğu yere geçiş koridorları yapmak
- Geçiş koridorlarının olmadığı noktalarda karşıdan karşıya geçen bir hayvanı önceden algılayarak taşıtın hızını otomatik olarak azaltan bir sistemin yapılması
- Geçiş koridorlarının olmadığı noktalarda hayvanların yol kenarlarına yaklaşmasını engelleyen, fiziki olmayan, hayvanlara zarar vermeyen (manyetik vs.) alanların oluşturulması

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

SORUNLAR/ FIRSATLAR TABLOSU

SORUNLARI/ FIRSATLARI DEĞERLENDİRME TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **C Grubu**

5 =Çok iyi, 4 = İyi, 3 = Orta, 2= Kabul edilebilir, 1 = Geliştirilmesi gerekli

SORUNLAR / FIRSATLAR

Trafiğin yaban hayatını olumsuz etkilemesinin önüne geçmek

Hayvanların yoğun bulunduğu yere geçiş koridorları yapmak

Geçiş koridorlarının olmadığı noktalarda karşıdan karşıya geçen bir hayvanı önceden algılayarak taşıtın hızını otomatik olarak azaltan bir sistemin yapılması

Geçiş koridorlarının olmadığı noktalarda hayvanların yol kenarlarına yaklaşmasını engelleyen, fiziki olmayan, hayvanlara zarar vermeyen (manyetik vs.) alanların oluşturulması

Toplumsal Fayda	Özgünlük	Yaratıcılık	Yenilikçilik	Yapılabilirlik
5	3	3	2	4
5	2	2	2	4
5	4	4	4	4
5	5	5	5	3
20	14	14	13	15

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

SORUNLAR/ FIRSATLAR DEĞERLENDİRME TABLOSU

2. ADIM PROBLEMİ TANIMLAMA

BAKIŞ AÇISI GELİŞTİRME TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı: **A Grubu**

1. Bulguları yakalayın.

BULGULAR

Hedefler ve İstekler: Sürücülerin nasıl bir trafik lamba sistemine ve kavşağa ihtiyacı var?

- Sürücülerin akıllı trafik lamba ve kavşak sistemlerine ihtiyaçları bulunmaktadır.
- Sürücüler seyahat esnasında zaman kaybetmek ve stres yaşamak istemiyor.

Kavrama: Sürücülerin duyguları, davranışları ve motivasyonu hakkında ne düşünüyorsunuz?
Sürücülerin fark edemediği, sizin fark ettiğiniz şeyler nelerdir?

- Sürücüler mutlu değiller çünkü kavşaklarda sorun yaşıyorlar. Strese maruz kalıyorlar.
- Bu soruna bilişim teknolojileri ile ilgili bir çözüm sunmak sürücülerini heyecanlandırdı. Çözümünden oldukça etkilendiler. Mutlulukları yüzlerine yansıdı.
- Sürücüler, akıllı ve pratik şekilde seyahat edecekleri kavşakları hayal ediyorlar.

2. Bakış açısına sahip olun.

BAKIŞ AÇISI

Gözlem+ Çıkarsama: Sürücülerin bilişim teknolojileri ile desteklenmiş, çağın gereklerine uygun trafik lambalarına ve akıllı kavşaklara ihtiyacı bulunmaktadır. Çünkü sürücüler kavşaklarda ve trafikte zaman kaybı yaşamadan iş yerlerine zamanında ulaşmak istiyor.

PROBLEM: Kavşaklarda trafik ışığından kaynaklı trafik yoğunluğunun oluşması.

BAKIŞ AÇISI GELİŞTİRME TABLOSU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

ÖĞRETMENE
Net

"Sorunlar/Fırsatlar Tablosu"ndan hareketle ele alınacak problemin tanımlanmasına geçilmiştir. Öğrencilere yöneldikleri problemleri tanımlamaları için "Bakış Açısı Geliştirme Tablosu"nun doldurulması sağlanmıştır.

Öğrencilerden teorik bir çözümden ziyade pratik alana hitap eden bir çözüm beklenmektedir.

Bu tabloyla öğrenciler eylemler üzerinde düşünmeye teşvik edilmiştir çünkü eylemleri düşünmek pratik anlamda (işe yarar) çözümlerin oluşmasını sağlar. "Bakış Açısı Geliştirme Tablosu" aynı zamanda diğer aşama olan fikir üretme aşamasına hazırlık niteliğindedir.

BAKIŞ AÇISI GELİŞTİRME TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **B Grubu**

1. Bulguları yakalayın.

BULGULAR

Hedefler ve İstekler: Sürücülerin mevsim koşullarına uygun lastik seçimi yapmaları nasıl teşvik edilebilir?

- Sürücülerin mevsim ve iklim koşullarına uygun lastik ve teçhizat seçimi yapmalarına ihtiyaçları vardır.
- Sürücüler, mevsim koşullarına uygun lastik seçimi için uygun ekonomik koşulların ve saklama koşullarının oluşmasını istiyorlar.
- Doğru lastik seçimi yapan sürücüler, hatalı seçim yapan sürücüler sebebiyle mağduriyet yaşamak istemiyorlar.

Kavrama: Sürücülerin duyguları, davranışları ve motivasyonu hakkında ne düşünüyorsunuz? Sürücülerin fark edemediği, sizin fark ettiğin şeyler nelerdir?

- Özellikle trafik sorunu olan büyük şehirlerde yaşayan sürücüler, mevsim koşullarına uygun lastik seçimi yapmıyor. Ani bastıran yağışlarda hem kendileri mağdur oluyor hem de çevrelerindeki insanları mağdur ediyorlar.
- Bu sorunun çözülmesi için öncelikle eğitim ve yol denetimleri artırılabilir. Aynı zamanda mevsim ve yol koşullarına uygun olarak gerekli sürtünme kuvvetini oluşturabilen dört mevsimde güvenli kullanılabilecek lastik tasarımları yapılabilir.
- Sürücüler ve yolcular karlı bir havada manzaranın tadını çıkaracakları güvenli bir yolculuk hayal ediyor.

2. Bakış açısına sahip olun.

BAKIŞ AÇISI

Gözlem+ Çıkarsama: İnsanlara sürücü belgesi verilmeden önce gerekli eğitimler verilmeli, sadece belirli yeterliliğe ulaşanlar sürücü belgesi almalı.

Gerekli koşulları yerine getirerek sürücü belgesi alan kişilerin araçlarında güvenli bir sürüş için gerekli tüm koşulları ve teçhizatları sağlamaları şarttır.

Sürüş güvenliğinin sağlanması amacıyla dört mevsim kullanılabilecek uygun sürtünme katsayısına sahip lastikler tasarlanabilir.

Havada giden araç tasarımı yapılabilir.

PROBLEM: Özellikle büyük şehirlerde kış mevsiminde artan yağışlarla birlikte trafiğin içinden çıkılmaz bir hâl alması.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

BAKIŞ AÇISI GELİŞTİRME TABLOSU

BAKIŞ AÇISI GELİŞTİRME TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **C Grubu**

1. Bulguları yakalayın.

BULGULAR

Hedefler ve İstekler: Yaban hayatının trafikten olumsuz etkilenmemesi için nasıl bir sisteme ihtiyaç var?

- Hayvanlar için geçiş tünellerine ihtiyaç vardır. Hayvanların geçişini haber veren erken uyarı sistemlerine ihtiyaç vardır.
- İnsanlar hayvanların trafik nedeniyle ölmesini istemiyorlar.

Kavrama: Sivil toplum kuruluşundaki bireylerin duyguları ve bu konudaki motivasyonları nasıldır? Senin onlardan farklı olarak tespit ettiğin noktalar nelerdir?

- İnsanlar mutsuz ve bu problemin çözülmesini istiyorlar. Bizim de bu konuda duyarlı olmamız onları çok mutlu etti. Doğanın korunduğu bir dünyayı hayal ediyorlar. Ancak çözümün ekonomik boyutunu göz önünde bulundurmamışlar. Biz hem problemi çözecek hem de ekonomik olan bir çözüm üretmeyi düşünüyoruz.

2. Bakış açısına sahip olun.

BAKIŞ AÇISI

Gözlem+ Çıkarılma: İnsanlar, yaban hayvanlarının ölmediği bir kara yolları sistemine ihtiyaç duymaktadırlar. Özellikle bilişim teknolojileriyle desteklenmiş çözümlerin yalnız hayvanlar için değil yolda bulunan bazı maddelerin de önceden algılanmasını sağlayacağı ve bunun hem kazaların önlenmesinde hem de maddi kayıpların engellenmesinde etkili olacağını düşünüyorlar.

PROBLEM: Trafiğin yaban hayatını olumsuz etkilemesi ve ormanlık alanlardan geçen kara yollarında hayvan ölümlerinin çok olması.

BAKIŞ AÇISI GELİŞTİRME TABLOSU

FİKİR ÜRETME

- Bu bölümde problem tanımlama aşamasında belirlenen probleme yönelik yenilikçi fikir ve çözümler geliştirilmeye odaklanılır. 1. adımda öğrencilerin Problemi Tanımlama bölümünde belirledikleri probleme yönelik yenilikçi çözüm fikirlerini “Fikir Havuzu Tablosu”nu kullanarak sunmaları beklenir. 2. adımda “Fikir Havuzu Tablosu”nda ortaya koydukları fikirlerden en az beş tanesi “Fikri Görselleştirme ve Paylaşma Formu” üzerinden ortaya konulur. 3. adımda öğrencilerin ortaya koydukları çözüm önerilerine dair birbirlerine “Akran Fikir Değerlendirme Formları” üzerinden geri bildirim vermeleri sağlanır. 4. adımda bu fikirlerden “estetik, işlevsellik, sürdürülebilirlik, güvenilirlik, organize edilebilirlik, yönetilebilirlik, yaygınlaştırılabilirlik ve etik” gibi ölçütlere dayandırılarak “Fikirleri Ölçütlere Göre Değerlendirme Tablosu”nda değerlendirilir ve belirlenen en uygun çözüm ve fikir belirlenir. Belirlenen fikir “Seçilen Fikir Formu” üzerinde çizilip detaylandırılır.

1. ADIM FİKİR HAVUZU OLUŞTURMA

FİKİR HAVUZU
TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı:

Problem: Kavşaklarda trafik ışığından kaynaklı trafik yoğunluğunun oluşması

Çözüme Yönelik Yenilikçi Fikirleriniz

- Kavşakları kaldıralım.
- Hava taşıtlarını kullanalım.
- Trafik yoğunluğunu azaltan kanunları çıkaralım.
- Akıllı trafik lambaları tasarlayalım.
- Akıllı kavşak sistemleri oluşturalım.
- Şehir merkezlerinde toplu taşımayı zorunlu yapalım.
- Araçların trafiğe çıkış günlerini planlayalım.
- Yeni şehir merkezleri kuralım.
- Şehir nüfusunu azaltan projeler yapalım.
- Köprü ve tüneller yapalım.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

FİKİR HAVUZU TABLOSU

ÖĞRETMENE
Not

Öğrencilerden belirlenen soruna veya fırsata yönelik akıllarına gelen çözüm fikirlerini öz-
gürce yazmaları istenir. Birbirinden bağımsız her bir fikir, küçük kâğıtlara yazılıp not edi-
lerek grupça “Fikir Havuzu Tablosu” oluşturulur. Bu örnek proje çalışmasında fikir üretme
aşamasından itibaren A grubu örneği devam ettirilmiştir. B ve C grup örneklerinin diğer
aşamaları gösterilmemiştir.

2. ADIM YENİLİKÇİ FİKİR ÜRETME

FİKRİ GÖRSELLEŞTİRME VE PAYLAŞMA FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Problem: Kavşaklarda trafik ışığından kaynaklı trafik yoğunluğunun oluşması

Çözüm Fikri

1. Akıllı trafik lambası
2. Dönel ve sarmal kavşaklar
3. Karasal sistemlerle çözüm bulunamayan yoğun trafik olan yerlerde hava taşımacılığı sistemlerini yaygınlaştırmak
4. Yolların genişletilmesi için özel mülkiyeti kamu-sallaştıracak radikal kanunlar çıkarmak
5. Trafik ışığı olmayan kavşaklar

Çizim Alanı



PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

GÖRSEL FİKİR ÜRETME FORMU

"Fikir Havuzu Tablosu"ndan faydalanılarak sürecin doğru işletilebilmesi adına aşağıdaki gibi sorularla öğrenciler yönlendirilir.

- "Fikir Havuzu Tablosu"nda hangi fikir ilginizi çekti?
 - Fikirler arasında bağ kurularak daha yenilikçi bir fikir oluşturulabilir mi?
 - Görüşme yaptığınız kişilerin trafik lambaları ve kavşaklar ile ilgili yaşadığı problem için nasıl bir çözüm üretilmelidir?
 - Görüşme yaptığınız kişilerin nasıl bir trafik lamba sistemine sahip olursa ihtiyacı karşılanmış olur?
 - Benzer çözüm önerisinde bulunan arkadaşlarınızla ortak yenilikçi bir çözüm geliştirilebilir mi?
 - Problemin hangi perspektiften gösterilmesi çözümünüzün etkisini daha iyi gösterebilir?
- Öğrencilerin ürettikleri yenilikçi fikirleri ve yukarıdaki sorulara verilen cevapları göz önünde bulundurarak en az 5 yenilikçi çözüm fikrini "Fikri Görselleştirme ve Paylaşma Formu" üzerinde çizerek somut olarak göstermeleri sağlanır.

ÖĞRETMENE
Net

3. ADIM AKRAN FİKİR DEĞERLENDİRMESİ

AKRAN FİKİR DEĞERLENDİRME FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Değerlendiren Öğrenci / Grup Adı:

SORULAR

En beğendiğiniz yenilikçi çözüm önerisi sizce hangisidir? Neden?

Bu yenilikçi çözüm önerilerinden hangilerini elemelidir? Neden?

Sizce hangi çözüm önerilerini birleştirebiliriz? Neden?

En beğendiğiniz yenilikçi çözüm önerisini daha da geliştirmek için ne yapmamızı önerirsiniz? Önerileriniz nelerdir?

Bunların dışında bizimle paylaşmak istediğiniz başka çözüm önerileriniz var mı?

Sizin bakış açınıza göre bu fikir gerçekten soruna maruz kalan kişilerin problemini çözebilir ya da beklentisini karşılayabilir mi?

Bu yenilikçi çözüm önerilerinden hangisinin insanlara daha fazla fayda sağlayacağını düşünüyorsunuz? Neden?

GERİ BİLDİRİM VERENLER VE DEĞERLENDİRENLER

Akıllı trafik lambası.
Çünkü sorunu daha işlevsel çözüyor.

Dönel ve sarmal kavşaklar ile trafiğe çıkan arabalar ile ilgili saat ayarlamak. Çünkü dönel ve sarmal kavşakların yapımı maliyetlidir ve bu kavşaklarda sürücüler fazla zaman harcamaktadır. Saat ayarlama ise gerçekçi çözüm içermemektedir.

Birleştirilecek çözümler bulunmuyor.

Daha farklı sensörler kullanılabilir ya da güncel teknolojiler araştırılarak en güncel olanları kullanılabilir.

Şu anlık yok.

Problemini çözer ve kullanıcıların beklentilerini karşılar.

Hepsi sağlar. Ama akıllı trafik lambalarının daha fazla fayda sağlayacağını düşünüyorum. Çünkü ihtiyaca göre trafik lambaları yönetilmiş olacak.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

AKRAN FİKİR DEĞERLENDİRME FORMU

ÖĞRETMENE
Not

Öğrencilerin "Fikri Görselleştirme ve Paylaşma Formu" ile fikirlerini çizip paylaşmaları istenmiştir. "Akran Fikir Değerlendirme Formu" ile de diğer öğrencilerden tüm fikirlerin geribildirimini alınarak değerlendirilmesi sağlanmıştır.

4. ADIM FİKRİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE SEÇİLMESİ



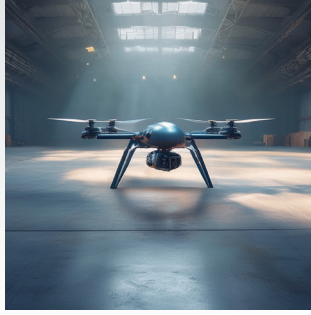
SANAL MARKET

Gece-gündüz hızlı teslimat



GÜVENLİ OTOMOBİL

Otomobillerin tasarımında ilk önceliğimiz güvenlidir.



KALİTELİ TEKNOLOJİLER

Müşterilerimize, hissedarlarımıza, çalışanlarımıza en yüksek faydayı sağlamak için çevre dostu, yenilikçi, güvenilir, teknolojik ve rekabetçi ürünleri sunarak yaşanan her ortamdaki rahat ve konforu yükseltmek.



ÇEVRE DOSTU ENERJİ

Uygun çalışma prensibi ile yüksek kalite ve güvenlik standartlarını ön planda tutarak topluma ve çevreye duyarlı bir şekilde özellikle başta yenilenebilir enerji olmak üzere faaliyet gösterdiği her alanda en iyi ürün ve hizmeti sunmak.



GÜVENİLİR BANKACILIK

Müşteri ihtiyaç ve beklentilerini en iyi şekilde anlayarak onlara en doğru kanaldan en uygun çözüm ve değer önerilerini sunan, yaygın şube ağı ve alternatif dağıtım kanalları ile geniş ürün ve hizmet yelpazesini toplumun her kesimine en hızlı ve en etkin şekilde ulaştıran, etik değerlerinin ve sosyal sorumluluğunun bilincinde olarak dünya standartlarında sürdürülebilir kârlılık ve verimlilikle faaliyet gösteren, müşteri memnuniyetini her şeyden üstün tutan bir banka olmaktır.

SEÇİLEN FİKİR FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

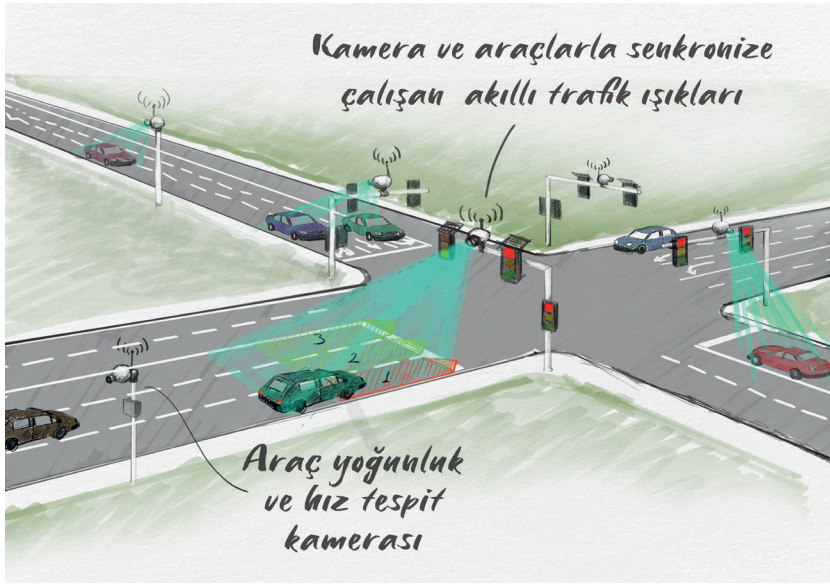
Grup Adı: **A Grubu**

Proje Adı: **AKILLI TRAFİK LAMBASI**

Yenilikçi Çözüm Fikriniz: Akıllı trafik lambası

Çözüm Fikrinizin Açıklaması

Akıllı trafik lambası fikri, problemimi çözebilir. Yoğunluğa göre trafik lambalarının otomatik ayarlandığı akıllı lambalar fikri problemimi çözer. Zamandan ve yakıttan tasarruf sağlayabilir.



PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

SEÇİLEN FİKİR FORMU

ÖĞRETME
Net

"Fikirleri Ölçütlere Göre Değerlendirme Formu"nda en yüksek puanı alan "akıllı trafik lambası" fikri, "Seçilen Fikir Formu" üzerinde detaylı olarak çizilip açıklanmıştır. Bu adımdan itibaren bu örnek proje çalışmasında "akıllı trafik lambası" fikri üzerinden devam edilmiştir.

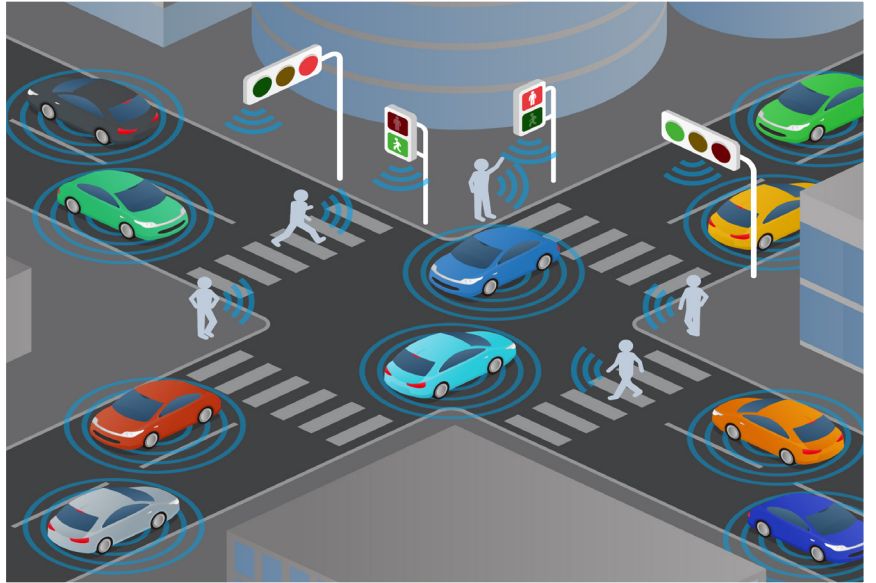
MODEL (PROTOTİP) TASARLAMA

- Bu bölümde öncelikle öğrencilerin seçtikleri fikirlerin modellemesini (prototiplemesini) yapmaları için model geliştirme ölçütleri hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanır. Bunun için "Model (Prototip) Geliştirme Ölçütleri (yönetilebilirlik, toplumsal fayda, organize edilebilirlik, performans, güvenlik, sağlamlık, ekonomiklik, ergonomiklik, estetik görünüm vb.) hakkında araştırma yaptırılır.
- 1. adımda fikrin önce kâğıt üstünde daha sonra tinkercad (tinkered) yazılım ortamında hızlı modellemesini yapmaları sağlanır.
- 2. adımda yazılımsal ortamda gerekli bileşenlerin birbirleriyle bağlantısı kurularak kodlamalarla hızlı prototiplemenin gerçekleştirilmesi yapılır.

1. ADIM HIZLI PROTOTİPLEME

TİNKERCAD ORTAMINDA PROTOTİP OLUŞTURMA (YAZILIMSAL PROTOTİP)

Prototiplenecek Fikir	: Akıllı Trafik Lambası
Görev	: Prototipin ayrıntılı çizimi yapılarak prototipte yer alacak bileşenleri belirlemek
İfade Edin ve Yeni Bir Çözüm Üretin	: Sensöre dayalı trafik yoğunluğunu hesaplayan akıllı trafik lambaları geliştirmek



Şekilde soruna çözüm için geliştirilen fikrin çözüm önerisine yönelik görsel verilmiştir. Burada trafik lambaları sorununu çözmek için ultrasonik mesafe sensörü yardımıyla yoğunluğu algılayıp yoğunluğa göre trafik lambaları sürelerini ayarlayan akıllı trafik lamba sistemleri tasarlanarak sürdürülebilir bir trafik akışı sağlanmaya çalışılmaktadır. Burada akıllı sistemin omurgasını bir mikro denetleyici olan Arduino (Ardıno) uno R3 oluşturmaktadır. Sensörden gelen veriler yardımıyla gerekli kodlar C++ programlama diliyle Arduino IDE ortamında yazılmıştır. Tasarlanan devre ve algoritma yardımıyla lambalar yoğunluğa göre ayarlanabilmektedir.

ÖĞRETMENE Net

Bu adımda çevrim içi simülasyon imkânı veren Tinkercad uygulaması kullanılacaktır. Bu uygulamada hızlı prototip oluşturularak test edilebilir. Bu ortamda prototip oluşturmak maliyet ve zaman açısından büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu prototipin bileşenleri ise Arduino Uno R3, dirençler, led lambalar, ultrasonik mesafe sensörü ve kablolar kullanılmıştır.

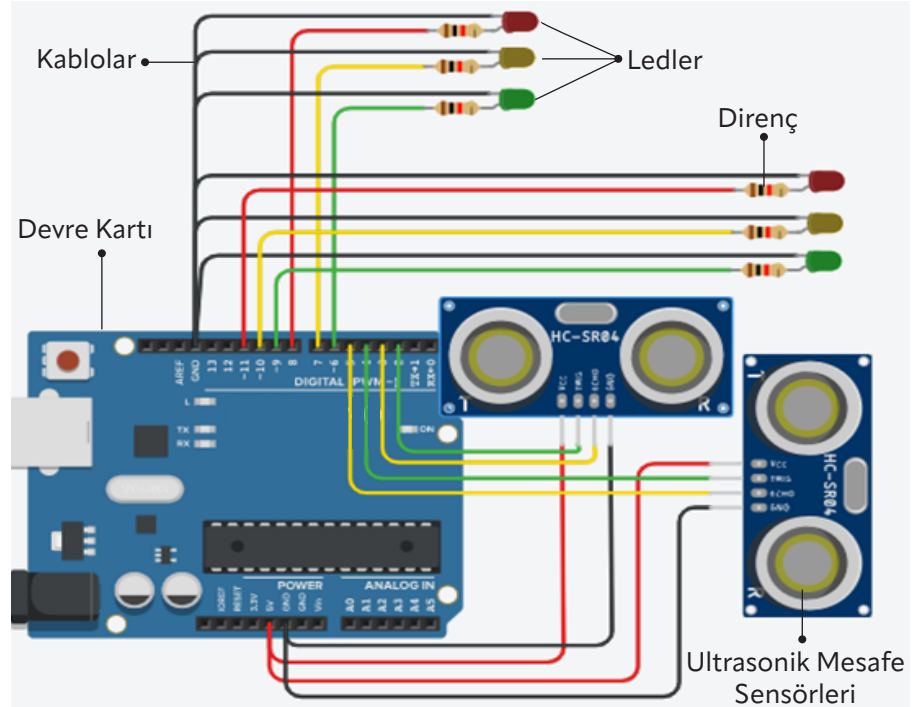
1. adımda ilgili projeyi yürüten öğrencilerden problemin çözümüne yönelik geliştirdiği çözüm önerisinin prototipin ayrıntılı çizimi istenmiştir. Öğrenciler çeşitli sorularla yönlendirilerek çözüm önerilerinin neye benzediğini çizmeleri, açıklamaları ve yansıtmaları istenmiştir. Trafik lambaları sorunu ile ilgili olan prototip üzerinden öğrencilerin yazılımsal ortamda hızlı prototipleme ile prototiplerini oluşturmalarını ve test etmeleri beklenmektedir.

2. ADIM PROTOTİPİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ



Video linkini izlemek için karekoda tıklayın veya telefonunuzun kamerası ile taratın.

Yazılımsal prototipin devre elemanları, bağlantı şeması ve yazılım kodları ise aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Tasarlanan sistemin çalışması için gerekli olan kodlar C++ programlama dili ile kodlanmıştır. Bu prototip için aşağıda verilen kodlar kullanılmıştır.

```
1. int tetikleme_pin1 = 2; //Bu kısımda değişkenler tanımlanmıştır.
2. int eko_pin1 = 3;
3. int tetikleme_pin2 = 4;
4. int eko_pin2 = 5;
5. int redLed1 = 8;
6. int yellowLed1 = 7;
7. int greenLed1 = 6;
```



```

8.   int redLed2= 11;
9.   int yellowLed2 = 10;
10.  int greenLed2 = 9;
11.  int zaman1;
12.  int zaman2;
13.  int mesafe1;
14.  int mesafe2;
15.  void setup()
16.  { //Bu kısımda pin tanımlamaları yapılmıştır.
17.    Serial.begin (9600);
18.    pinMode (tetikleme_pin1, OUTPUT);
19.    pinMode (eko_pin1, INPUT);
20.    pinMode (tetikleme_pin2, OUTPUT);
21.    pinMode (eko_pin2, INPUT);
22.    pinMode (redLed1, OUTPUT);
23.    pinMode (yellowLed1, OUTPUT);
24.    pinMode (greenLed1, OUTPUT);
25.    pinMode (redLed2, OUTPUT);
26.    pinMode (yellowLed2, OUTPUT);
27.    pinMode (greenLed2, OUTPUT);
28.  }
29.  void loop()
30.  { //1.ultrasonik mesafe sensörü kodları
31.    digitalWrite (tetikleme_pin1, HIGH); delayMicroseconds (10);
32.    digitalWrite (tetikleme_pin1, LOW);
33.    zaman1 = pulseIn (eko_pin1, HIGH);
34.    mesafe1 = (zaman1 * 0.034) / 2;
35.    //2.ultrasonik mesafe sensörü kodları
36.    digitalWrite (tetikleme_pin2, HIGH);
37.    delayMicroseconds (10);
38.    digitalWrite (tetikleme_pin2, LOW);
39.    zaman2 = pulseIn (eko_pin2, HIGH);
40.    mesafe2 = (zaman2 * 0.034) / 2;
41.    if ((mesafe1<=50) veve (mesafe2>=130))
42.    {
43.      Serial.println ("1.Bolge Yogun Trafik...");
44.      digitalWrite (greenLed1, HIGH);
45.      digitalWrite (redLed2, HIGH);
46.      digitalWrite (yellowLed1, LOW);
47.      digitalWrite (yellowLed2, LOW);
48.      digitalWrite (greenLed2, LOW);
49.      digitalWrite (redLed1, LOW);
50.      delay (10000);

```

```

51. digitalWrite (yellowLed1, HIGH);
52. digitalWrite (yellowLed2, HIGH);
53. digitalWrite (redLed1, LOW);
54. digitalWrite (redLed2, LOW);
55. digitalWrite (greenLed2, LOW);
56. digitalWrite (greenLed1, LOW);
57. delay (2000);
58.
59. digitalWrite (greenLed2, HIGH);
60. digitalWrite (redLed1, HIGH);
61. digitalWrite (yellowLed1, LOW);
62. digitalWrite (yellowLed2, LOW);
63. digitalWrite (greenLed1, LOW);
64. digitalWrite (redLed2, LOW);
65. delay (5000);
66. }
67. else if ((mesafe2<=50) veve (mesafe1>=130) )
68. {
69. Serial.println ("2.Bolge Yogun Trafik...");
70. digitalWrite (greenLed1, HIGH);
71. digitalWrite (redLed2, HIGH);
72. digitalWrite (yellowLed1, LOW);
73. digitalWrite (yellowLed2, LOW);
74. digitalWrite (greenLed2, LOW);
75. digitalWrite (redLed1, LOW);
76. delay (5000);
77.
78. digitalWrite (yellowLed1, HIGH);
79. digitalWrite (yellowLed2, HIGH);
80. digitalWrite (redLed1, LOW);
81. digitalWrite (redLed2, LOW);
82. digitalWrite (greenLed2, LOW);
83. digitalWrite (greenLed1, LOW);
84. delay (2000);
85.
86. digitalWrite (greenLed2, HIGH);
87. digitalWrite (redLed1, HIGH);
88. digitalWrite (yellowLed1, LOW);
89. digitalWrite (yellowLed2, LOW);
90. digitalWrite (greenLed1, LOW);
91. digitalWrite (redLed2, LOW);
92. delay (10000);
93. }

```

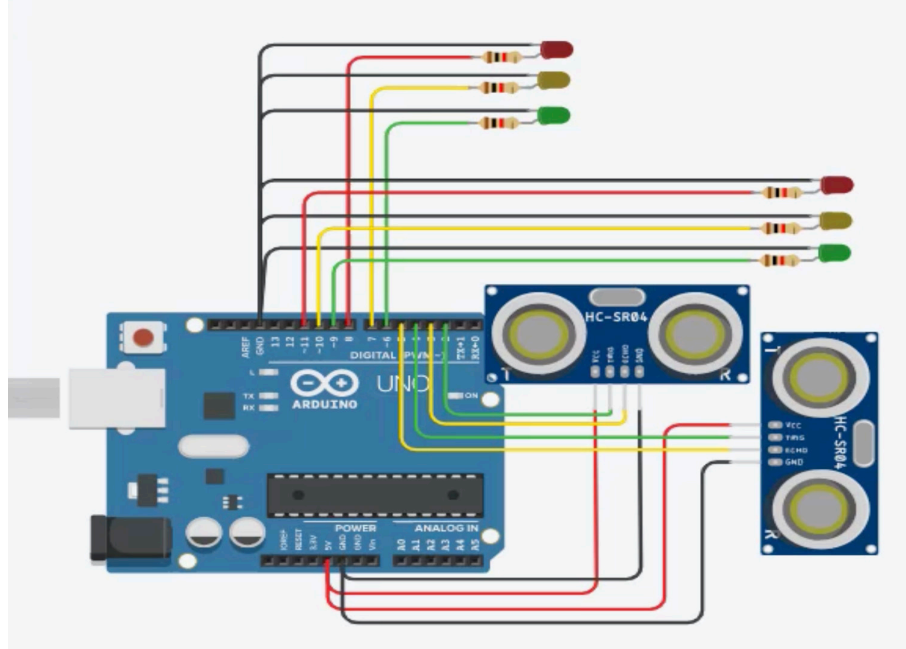
```
94. else {
95.   Serial.println("Normal Trafik...");
96.   digitalWrite(greenLed1, HIGH);
97.   digitalWrite(redLed2, HIGH);
98.   digitalWrite(yellowLed1, LOW);
99.   digitalWrite(yellowLed2, LOW);
100.  digitalWrite(greenLed2, LOW);
101.  digitalWrite(redLed1, LOW);
102.  delay(5000);
103.
104.  digitalWrite(yellowLed1, HIGH);
105.  digitalWrite(yellowLed2, HIGH);
106.  digitalWrite(redLed1, LOW);
107.  digitalWrite(redLed2, LOW);
108.  digitalWrite(greenLed2, LOW);
109.  digitalWrite(greenLed1, LOW);
110.  delay(2000);
111.
112.  digitalWrite(greenLed2, HIGH);
113.  digitalWrite(redLed1, HIGH);
114.  digitalWrite(yellowLed1, LOW);
115.  digitalWrite(yellowLed2, LOW);
116.  digitalWrite(greenLed1, LOW);
117.  digitalWrite(redLed2, LOW);
118.  delay(5000);
119. }
120. }
```

MODELİ TEST ETME VE GELİŞTİRME

- Bu bölüm modeli test etme ve öğrencilere geri bildirim sağlayan yinelemeli bir süreçtir.
- 1. adımda prototip test edilir, çeşitli denemeler yapılır. Bu adım tasarımcılar açısından neyin işe yaradığının veya yaramadığının öğrenilmesini sağlar. Tasarımcılar tasarımlarını kullanıcılara veya arkadaşlarına detaylı olarak anlatırlar ve kullanıma sunarlar. Prototipe dair kullanıcılardan dönütleri "Dönüt Alma Formu" ile alırlar. Alınan dönütler doğrultusunda prototipin iyileştirilecek ve geliştirilecek noktaları "Model Analiz Formu" kullanılarak belirlenir. "Empati Haritası-II Formu" kullanılarak prototipe yönelik süreçler değerlendirilir.
- 2. adımda daha önce verilen ölçütler doğrultusunda "Model (Prototip) Değerlendirme Formu" üzerinden değerlendirilir.
- 3. adımda verilen ölçütler üzerinden "Avantaj ve Dezavantaj Tablosu" kullanılarak iyileştirme ve geliştirme yapılacak noktalar belirlenir. Belirlenen noktalarda yakalanan bakış açılarıyla "Model (Prototip) İyileştirme ve Geliştirme Formu" kullanılarak model geliştirilir. Gerek görüldüğünde tekrar prototipleme aşamasına ya da en başa dönülür ve geri bildirimlere göre prototip değiştirilir. Bu geri bildirimler prototipi geliştirir.
- En uygun çözüme ulaşana kadar süreç tekrarlanır.

1. ADIM MODELİN (PROTOTİPİN) TEST EDİLMESİ VE DÖNÜT ALMA

Akıllı Trafik Lambaları Sistemi: Ultrasonik mesafe sensörleri, led lambalar, Arduino ve kablolar kullanarak sistemin altyapısı hazırlanmıştır. Aşağıda ise tasarlanan bu sistemin şeması, devre elamanları ve devrenin tasarımı verilmiştir. Devre, mesafe sensörleri ile belli bir konumda bekleyen araçları tespit ederek yoğunluğu belirlemektedir. İki farklı bölgedeki yoğunluk tespit edilerek buna göre tasarlanan algoritma ve kodlara göre trafik lambalarının yanma süresi ayarlanacaktır. Yoğunluğun fazla olduğu bölgeye öncelik verilmektedir. Bu işin merkezinde ise bir mikrodenetleyici olan Arduino görev almaktadır. Arduino, verileri işleyerek belirlenen önceliğe göre lambaların yanma sürelerini ayarlamaktadır.

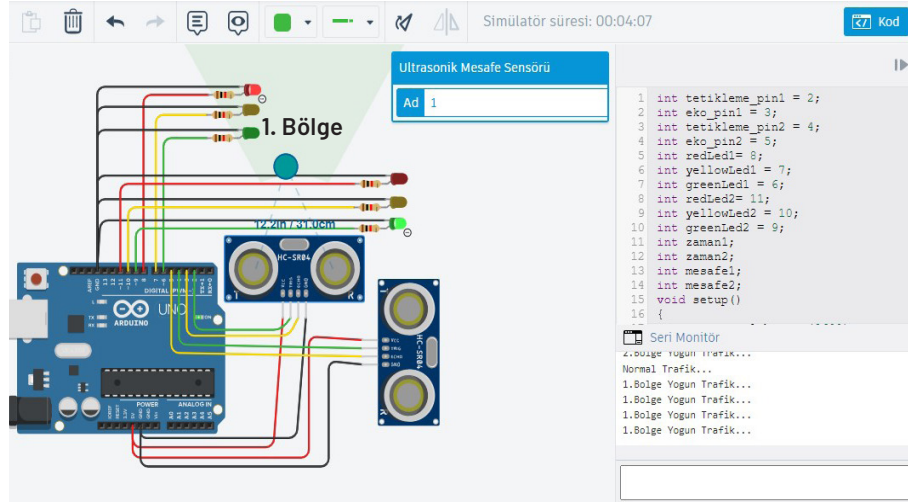


Akıllı Trafik Lambaları Sistemi'nin devre şeması

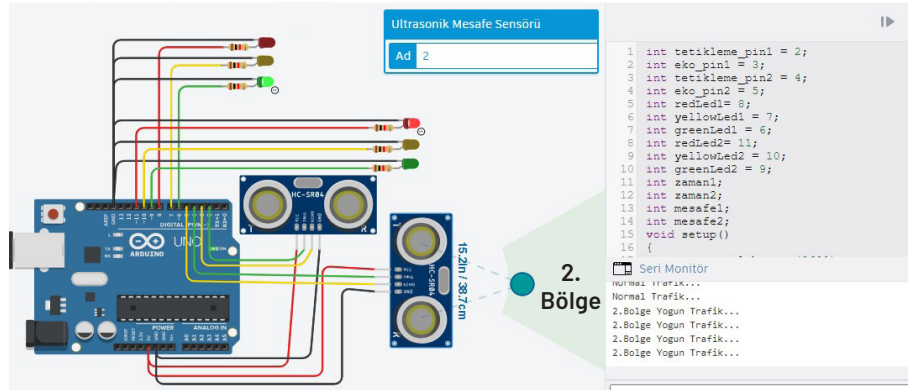
Tasarlanan Çözüm Fikirleri:

- Yoğunluğu ve bekleyen araç sayısını tespit ederek trafik ışık süresini uygun bir şekilde düzenlemek.
- Buna göre sinyalizasyonu ihtiyaca göre ayarlamak.
- Sürücülerin trafik lambalarında gereksiz beklemelemlerini önlemek
- Zamanında varış noktalarına varmalarını sağlamak.

Tasarlanan sistemin devre şeması kurularak ve yazılan kodlar Arduino'ya yüklenerek yazılımın ve sistemin çalışıp çalışmadığı test edilir ve gerekli düzenlemeler yapılır. Sistemin çalışma anındaki ekran görüntüleri ise aşağıda verilmiştir.



Trafiğin 1. bölgede yoğun olduğu zamanda sistemin çalışması



Trafiğin 2. bölgede yoğun olduğu zamanda sistemin çalışması

DÖNÜT ALMA FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Proje Adı: **AKILLI TRAFİK LAMBASI**

Sorular

Bu fikrin ve prototipin işe yarayan pozitif yönleri nelerdir?

Geliştirilmesini düşündüğünüz negatif yönleri nelerdir?

Tam olarak anlamadığınız, merak ettiğiniz noktalar nelerdir?

Fikirler alanında bu prototip neler düşünmenizi sağladı?

"Başka bir fikrim var." dediğiniz konular nelerdir?

Bu fikirlerden ulaştığımız sonuç. (Grup görüşü)

Yanıtlar

- Sensörler yardımıyla yoğunluğu tespit edebilme.
- Trafik lambalarına müdahale ederek bekleme sürelerini belirleyebilme.

- Yoğunluğu hassas bir şekilde hesaplayamamak.
- Sensörden gelen verilerin dış etkenlerden etkilenerek hatalı duruma düşmesi.

Bu çözüm gerçekten her kavşak için kullanışlı ve sürdürülebilir midir? Geliştirme, entegre etme ve yaygınlaştırma maliyeti nedir?

Farklı teknolojiler kullanarak trafik sorununa farklı çözümler geliştirebileceğimizi düşündü.

Görüntü işleme gibi teknikler kullanarak soruna daha pratik ve sürdürülebilir çözüm geliştirilebilir.

Arduino yerine Raspberry, ultrasonik mesafe sensörü yerine kamera ve bunlara bağlı olarak görüntü işleme teknolojisi kullanarak bu soruna farklı bir çözüm bulmamızı sağladı.

DÖNÜT ALMA FORMU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

ÖĞRETMENE
Not

Yukarıdaki form yardımıyla prototip hakkında kullanıcılardan dönüt alınmıştır. Yukarıdaki form "Dönüt Alma Formu"ndan birini temsil etmektedir.

MODEL ANALİZ FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Proje Adı: **AKILLI TRAFİK LAMBASI**

Modelde İşe Yarayanlar (+)

- Sensörler yardımıyla yoğun trafiği tespit etme ve dolayısıyla ışıkların yanma sürelerine müdahale etme
- Trafik lambalarını akıllı sistemlere dönüştürme
- Trafik lambalarında bekleme süresini azaltma
- Yakıt sürelerini azaltma
- Karbondioksit gazı salınımını azaltma

Modelde Geliştirilmesi Gerekenler (-)

- Kameralar ve daha farklı sensörler kullanılarak daha detaylı bilgiler tespit etmek
- Elde edilen bilgileri yapay zekâ teknolojisi ile işleyerek daha hassas ayarlamalar yapmak
- Uygun maliyetlerle ışsız kavşaklar tasarlamak

Modelde Öne Çıkan Sorular (?)

- Bu sistem, her kavşağa kolay bir şekilde entegre edilebilir mi?
- Önerilen çözüm, maliyet açısından uygun mu?
- Önerilen çözüm, gerçekten kullanışlı ve sürdürülebilir mi?
- Önerilen çözüme başka eşdeğer çözümler var mı?
- Trafik yoğunluğunu anlık olarak sisteme entegre edebilmekte midir?

Modelde Öne Çıkan Fikirler (!)

- Kavşaklar ile tasarım daha çok geliştirilebilir.
- Araştırmalar ile tasarım daha çok geliştirilebilir. Yapay zekâ teknolojisi ile daha sürdürülebilir çözümler üretilebilir.
- Çözüm için daha farklı ve güncel teknolojiler kullanılabilir.
- Doğal yaşam ve hayvan davranışlarından esinlenerek daha çevreci ve daha doğal çözümler geliştirilebilir.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

MODEL ANALİZ FORMU

ÖĞRETMENE
Net

Bu çalışmada kullanıcı değerlendirmelerinin analizi yukarıdaki "Analiz Formu" üzerinden yapılmıştır.

EMPATİ HARİTASI - II

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Proje Adı: **AKILLI TRAFİK LAMBASI**

Kullanıcılar Ne Dediler?

- Trafiği rahatlatabileceğini söylediler.
- Sorunu büyük oranda çözebileceğini dile getirdiler.
- Bir an önce gerçek hayatta yaygınlaşmasını beklediklerini söylediler.
- Bu tür çözüm önerilerinin değerli ve önemli olduğunu dile getirdiler.

Kullanıcılar Ne Hissettiler?

- Heyecanlandılar.
- Merak ettiler.
- Umutlandılar.
- Sevindiler.
- Gülümsediler.
- Rahatladılar.

DERİN DÜŞÜNME VE KENDİNİ DEĞERLENDİRME

Proje ekibi olarak eksikliklerimiz olmasına rağmen çok iyi işler başardığımızı düşünüyoruz. Kullanıcılarımızın ihtiyacını basit bir şekilde çözüme kavuşturacağımız için mutluyuz. Ekip olarak bir çözüm önerisi geliştirmek ve bunu kullanıcılara gösterip onların denemesini sağlamak bizi oldukça heyecanlandırdı. Trafik sorununun tüm dünyada bir sorun olduğunu ve bu sorunun çözümü için çok farklı çözümler geliştirildiğinin farkına vardık.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

EMPATİ HARİTASI - II

ÖĞRETMENE
Not

1. adım empati kazanmak için başka bir fırsata sahip olunan aşamadır. Kullanıcılarla etki-leşime girmeye odaklanılır. Kullanıcıların çözümü beğenip beğenmediğini sorarak sorular sınırlandırılmaz. Bunun yerine "Neden?" diye sorulmaya devam edilir. Olası çözümlerin yanı sıra kişi ve sorun hakkında neler öğrenilebileceği üzerine odaklanılır.

Çalışan prototipi kullanıcıların test etmesini sağlayarak "Prototipte geliştirilebileceğini düşündüğünüz hususlar nelerdir? Bu ürünün çözümüne yönelik farklı fikirleriniz varsa bizimle paylaşır mısınız?" gibi sorularla kullanıcı deneyimlerini gözden geçirerek prototipe yönelik geri bildirim alır. Dolayısıyla tasarım odaklı örnek proje çalışmasında yukarıda belirtilen sorgulama biçimi ile kullanıcılarla diyalog geliştirilmiştir. Bu diyaloglar sonucunda "Kullanıcılar ne dediler?" ve "Kullanıcılar ne hissettiler?" başlıklı yeni bir "Empati Haritası-II" doldurulmuştur.

2. ADIM MODEL (PROTOTİP) DEĞERLENDİRME

MODEL (PROTOTİP) DEĞERLENDİRME FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Proje Adı: **AKILLI TRAFİK LAMBASI**

SORULAR

Bulduğunuz çözüm önerisi işe yaradı mı?

Geliştirilmesi gereken bir konu var mı?

Arkadaşınızın sorduğu sorular nelerdir?

Yeni oluşan fikirler nelerdir?

CEVAPLAR

Evet işe yaradı. Ancak daha akıllı ve kalıcı çözümler için geliştirilmesi gerekmektedir.

Trafik yoğunluğunu daha hassas bir şekilde tespit etme ve buna dayalı olarak müdahale edebilmek için hem araç hem de yazılım bakımından geliştirilmesi gerekmektedir.

Soruna kalıcı bir çözüm sağlıyor mu? Sürdürülebilir ve yaygınlaştırılabilir mi?

Farklı teknolojileri kullanabilmek
Görüntü işleme tekniğinden yararlanmak
Daha akıllı bir sistem tasarlamak
Daha kalıcı ve daha etkin çözümler üretmek

MODEL (PROTOTİP) DEĞERLENDİRME FORMU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

ÖĞRETMENE
Not

Bu aşamada kullanıcılardan gelen dönütler doğrultusunda "Model (prototip) Değerlendirme Formu" üzerinden tasarımcıların modellerini değerlendirmeleri sağlanmıştır.

3. ADIM MODELİ (PROTOTİPİ) İYİLEŞTİRME VE GELİŞTİRME

AVANTAJ VE DEZAVANTAJ TABLOSU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Proje Adı: **Akıllı Trafik Lambası**

SORUNLAR / FIRSATLAR	AVANTAJ	DEZAVANTAJ
Yönetilebilirlik	x	
Toplumsal Fayda	x	
Organize Edilebilirlik		x
Performans		x
Güvenlik		x
Sağlamlık	x	
Montaja Uygunluk	x	
Bakımı Yapılabilirlik	x	
Ekonomiklik		x
Ergonomiklik		x
Geri Dönüşüme Uygunluk		x
Estetik Görünüm		x

AVANTAJ VE DEZAVANTAJ TABLOSU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

MODEL (PROTOTİP) İYİLEŞTİRME VE GELİŞTİRME FORMU

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Proje Adı: **AKILLI TRAFİK LAMBASI**

GÖREV: Prototipi geliştirmek

1. PROTOTİPİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

1. Sensör: Kullanılan mesafe sensörleri ortamdaki durumu ve yoğunluğu tespit etmesi açısından önemlidir.

2. Mikrodenetleyici (Arduino): Sensörlerden gelen verileri okuyup kodlar sayesinde yorumlayabilen, kodlama ile karar verebilen ve çıktı üretebilen bir platformdur.

Not: Geliştirdiğiniz ürünün prototipine ilişkin iki önemli özellik yazınız.

YENİDEN BAKIŞ AÇISI

Arkadaşınızla etkileşim bakış açınızı nasıl değiştirdi? Test sonunda edindiğiniz bilgi sayesinde ortaya çıkan yeni bakış açınızı ifade eden bir cümle yazınız.

Tasarladığım kişinin ihtiyacını eksik belirlediğimi fark ettim. Bunun yerine yeni bir bakış açısı cümlesi yazdım.

Arkadaşımın yoğunluğu algılayan ve ona göre karar verebilen bir trafik sistemine ihtiyacı var. Ultrasonik mesafe sensörü yerine kamera ve yapay zekâ teknolojisi kullanmak soruna daha iyi bir çözüm sunacaktır.

Not: Prototipin yeniden geliştirilmesi için çözüm önerileri ortaya konulur.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

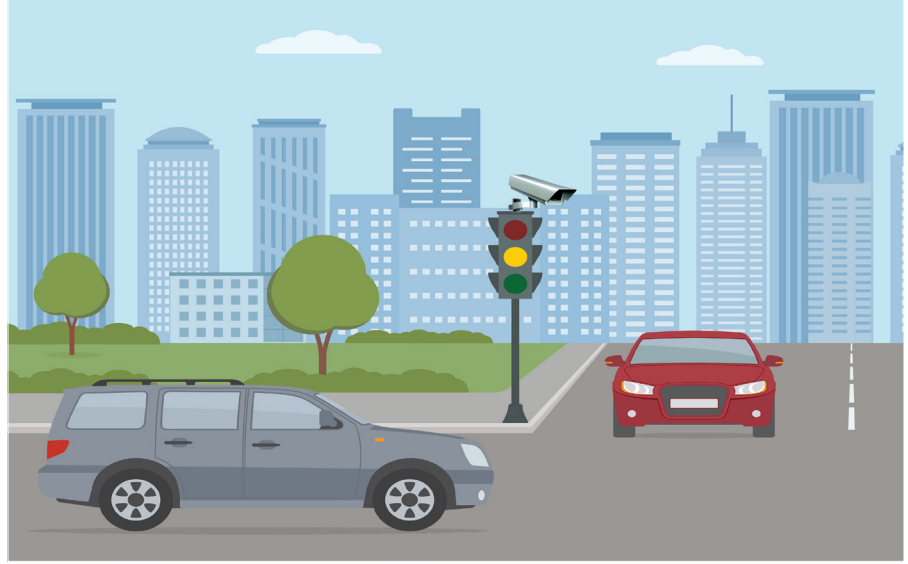
MODEL (PROTOTİP) GELİŞTİRME FORMU

ÖĞRETMENE
Not

3. aşamada model "Avantaj ve Dezavantaj Tablosu" üzerindeki ölçütler üzerinden değerlendirilmiş ve "Model (Prototip) İyileştirme ve Geliştirme Formu" doldurulmuştur. Bu değerlendirme sonrası **ilk prototipin geliştirilmesi gerektiği** görülmüştür ve ikinci prototiplemeye geçilmiştir.

İKİNCİ PROTOTİPİ GELİŞTİRME VE TEST ETME

Prototiplenecek Fikir	: Kamera Destekli Akıllı Trafik Lambası
Görev	: İkinci prototipin ayrıntılı çözümleri yapılarak malzeme ihtiyacı analizi yapmak
İfade Edin ve Yeni Bir Çözüm Üretin	: Görüntü işlemeye dayalı trafik yoğunluğunu hesaplayan akıllı trafik lambalarının tasarlanması



Prototipinin yeniden yapılması istenen çözüm önerisi yukarıdaki görselde verilmiştir. Burada sistemi iyileştirmek için sensör yerine kamera kullanılacaktır. Kameradan alınan veriler görüntü işleme yöntemleriyle işlenerek araçların sayısı ve hangi bölgenin daha yoğun olduğu tespit edilebilecektir. Görüntü işleme için birçok bilimsel çalışmada ve diğer çalışmalarda kullanılan ve oldukça popüler olan OpenCV (Open Source Computer Vision Library) kütüphanesi ve Python (Paytın) programlama dili kullanılacaktır. Bu prototipte Arduino yerine küçük boyutlu ve gerçek bir bilgisayar olan Raspberry Pi (Rasperi Pay) tercih edilecektir. Raspberry Pi üzerine OpenCV kütüphanesi yüklenerek Python programlama dili ile gerekli olan yazılım bileşenleri kodlanacaktır. Yoğunluğa bağlı lambaların otomatik yanması için gerekli olan devre tasarlanarak yazılımlar ile bütünleştirilecektir. Böylece soruna farklı bir çözüm geliştirilecektir.

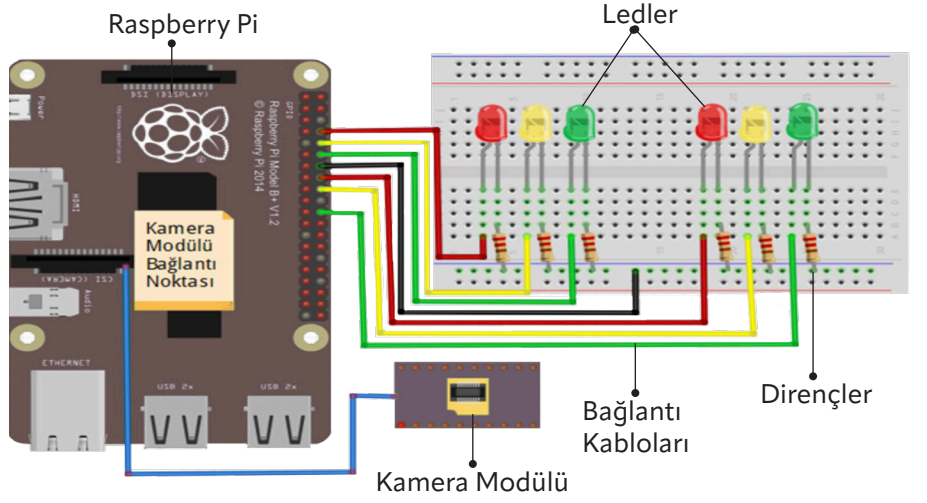
Yazılımsal Prototipleme: Prototipin bileşenleri Raspberry Pi, Raspberry Pi Kamera Modülü, dirençler, led lambalar ve diğer bileşenlerdir. Diğer bileşenler arasında Python yazılımı ve OpenCV gibi yazılım kütüphaneleri bulunmaktadır.

Prototip Oluşturma Malzemeleri ve Kaynakları: Raspberry Pi, Raspberry Pi Kamera Modülü, ledler, dirençler, kablolar ve OpenCV kod kütüphanesi.

ÖĞRETMENE
Not

Bu adımda ilgili projeyi yürüten öğrencilerden ikinci prototipin taslak olarak çizilmesi istenmiştir. Gerekli prototip oluşturma malzemeleri ve kaynakları belirlenmiştir.

İkinci Prototipin Gerçekleştirilmesi: Tasarlanan prototipin devre şeması, devre elemanları ve ilgili bileşenler ise aşağıda verilmiştir. Raspberry Pi üzerinde kamera portu (bağlantı noktası) bulunmaktadır. Kamera modülü bu noktaya bağlanmaktadır.



İkinci prototipin bileşenleri ve devre şeması

Sistem yazılım olarak özellikle veri bilimi ve yapay zekâ uygulamaları bakımından zengin kütüphanelere sahip olan Python programlama dili ile kodlanmıştır. Kamera görüntüleri üzerinde işlem yapabilmek için ise OpenCV kütüphanesi kullanılmıştır.

Yazılım Kodları: Kamera verilerini ve görüntü işlemleri için OpenCV ve Numpy (Numpi) kütüphaneleri kullanılmıştır. Python programlama dili kullanılarak görüntünün işlendiği kodlardan oluşan AracSay.py dosyasının yapısı ve kodları ise aşağıda verilmiştir. Hangi kısımlarda nelerin yapıldığı ile ilgili bilgiler kodlar arasındaki açıklama kısımlarında verilmiştir.

```
import cv2
import numpy as np
import LambaSistem as L1
#Koordinat ve Sensör sınıfının tanımlanması
class Kordinat:
def __init__(self,x,y):
self.x=x
self.y=y
class Sensor:
def __init__(self,kordinat1,kordinat2,frame_weight,frame_lenght):
self.kordinat1=kordinat1
self.kordinat2=kordinat2
self.frame_weight=frame_weight
self.frame_lenght =frame_lenght
self.mask=np.zeros((frame_weight,frame_lenght,1),np.uint8)*abs(self.
kordinat2.y-self.kordinat1.y)
self.full_mask_area=abs(self.kordinat2.x-self.kordinat1.x)
cv2.rectangle(self.mask,(self.kordinat1.x,self.kordinat1.y),(self.kordi-
nat2.x,self.kordinat2.y),(255),thickness=
cv2.FILLED)
self.stuation=False
self.car_number_detected=0
#Kamera bilgileri ve yolu
```

```

video1=cv2.VideoCapture("video1.mp4")
video2=cv2.VideoCapture("video2.mp4")
ret,frame=video1.read()
ret2,cerceve=video2.read()
cropped_image= frame[0:450, 0:450]
kesilen_resim=cerceve[0:450, 400:850]
fgbg=cv2.createBackgroundSubtractorMOG2()
Sensor1 = Sensor(
Kordinat(1, cropped_image.shape[1] - 35),
Kordinat(340, cropped_image.shape[1] - 30),
cropped_image.shape[0],
cropped_image.shape[1])
Sensor2 = Sensor(
Kordinat(1, kesilen_resim.shape[1] - 35),
Kordinat(340, kesilen_resim.shape[1] - 30),
kesilen_resim.shape[0],
kesilen_resim.shape[1])
font=cv2.FONT_HERSHEY_TRIPLEX
while (1):
ret,frame=video1.read()
ret2,cerceve=video2.read()
# Çerçevenin yeniden boyutlandırılması
cropped_image= frame[0:450, 0:450]
kesilen_resim=cerceve[0:450, 400:850]
# Çerçeve için morfoloji operasyonlar
deleted_background=fgbg.apply(cropped_image)
silinen_arkaplan=fgbg.apply(kesilen_resim)
opening_image=cv2.morphologyEx(deleted_background,cv2.MORPH_OPEN,ker-
nel)
acilan_resim=cv2.morphologyEx(silinen_arkaplan, cv2.MORPH_OPEN,ker-
nel)
ret,opening_image=cv2.threshold(opening_image,125,255,cv2.THRESH_
BINARY)
ret1,acilan_resim=cv2.threshold(acilan_resim,125,255,cv2.THRESH_BI-
NARY)
# Hareket eden herhangi bir nesneyi algılamak
contours, hierarchy = cv2.findContours(opening_image, cv2.RETR_TREE,
cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
hatlar, hierarchy=cv2.findContours(acilan_resim,cv2.RETR_TREE,cv2.
CHAIN_APPROX_SIMPLE)
result=cropped_image.copy()
sonuc=kesilen_resim.copy()
zeros_image=np.zeros((cropped_image.shape[0], cropped_image.sha-
pe[1], 1), np.uint8)
sifir_resim=np.zeros((kesilen_resim.shape[0], kesilen_resim.shape[1], 1),
np.uint8)
# Döngüsel hareket eden herhangi bir nesneyi algılamak
for cnt in contours:
x,y,w,h=cv2.boundingRect(cnt)
if (w>75 and h>75 and w<160 and h<160 ):
cv2.rectangle(result,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),thickness=2)
cv2.rectangle(zeros_image,(x,y),(x+w,y+h),(255),thickness=cv2.FILLED)
for hat in hatlar:
x,y,w,h=cv2.boundingRect(hat)

```

```

if (w>75 and h>75 and w<160 and h<160 ):
cv2.rectangle(sonuc,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),thickness=2)
cv2.rectangle(sifir_resim,(x,y),(x+w,y+h),(255),thickness=cv2.FILLED)
# bitwise_and aracılığıyla araba olup olmadığını tespit etmek
mask1=np.zeros((zeros_image.shape[0],zeros_image.shape[1],1),np.
uint8)
mask_result=cv2.bitwise_or(zeros_image,zeros_image,mask=Sensor1.
mask)
white_cell_number=np.sum(mask_result==255)
maske=np.zeros((sifir_resim.shape[0],sifir_resim.shape[1],1),np.uint8)
maske_sonuc=cv2.bitwise_or(sifir_resim,sifir_resim,mask=Sensor2.
mask)
beyaz_hucre_no=np.sum(maske_sonuc==255)
# Arabanın kırmızı çizgi sensöründen geçip geçmediğini kontrol etmeyi
tespit etmek
sensor_rate=white_cell_number/Sensor1.full_mask_area
if sensor_rate>0:
#print("result : ",sensor_rate)
pass
oran=beyaz_hucre_no/Sensor2.full_mask_area
if oran>0:
#print("Sonuç : ",oran)
pass
# Araba kırmızı çizgi sensörünün altından geçiyorsa kırmızı çizgi sensörü
yeşil renktedir.
if (sensor_rate>=0.9 and sensor_rate<3.1 and Sensor1.stuation==False):
# kırmızı çizgi çiz
cv2.rectangle(result, (Sensor1.kordinat1.x, Sensor1.kordinat1.y), (Sensor1.
kordinat2.x, Sensor1.kordinat2.y),
(0,255, 0, ), thickness=cv2.FILLED)
Sensor1.stuation = True
elif (sensor_rate<0.9 and Sensor1.stuation==True) :
# kırmızı çizgi çiz
cv2.rectangle(result, (Sensor1.kordinat1.x, Sensor1.kordinat1.y), (Sensor1.
kordinat2.x, Sensor1.kordinat2.y),
(0, 0,255), thickness=cv2.FILLED)
Sensor1.stuation = False
Sensor1.car_number_detected+=1
else :
# kırmızı çizgi çiz
cv2.rectangle(result, (Sensor1.kordinat1.x, Sensor1.kordinat1.y), (Sensor1.
kordinat2.x, Sensor1.kordinat2.y),
(0, 0, 255), thickness=cv2.FILLED)
# 2. Kamera için araba kırmızı çizgi sensörünün altından geçiyorsa kırmızı
çizgi sensörü yeşil renktedir.
if (oran>=0.9 and oran<3.1 and Sensor2.stuation==False):
# kırmızı çizgi çiz
cv2.rectangle(sonuc, (Sensor2.kordinat1.x, Sensor2.kordinat1.y), (Sen-
sor2.kordinat2.x, Sensor2.kordinat2.y),
(0,255, 0, ), thickness=cv2.FILLED)
Sensor2.stuation = True
elif (oran<0.9 and Sensor2.stuation==True) :
# kırmızı çizgi çiz
cv2.rectangle(sonuc, (Sensor2.kordinat1.x, Sensor2.kordinat1.y), (Sen-

```

```

sor2.kordinat2.x, Sensor2.kordinat2.y),
(0, 0,255), thickness=cv2.FILLED)
Sensor2.stuation = False
Sensor2.car_number_detected+=1
else :
# kırmızı çizgi çiz
cv2.rectangle(sonuc, (Sensor2.kordinat1.x, Sensor2.kordinat1.y), (Sensor2.kordinat2.x, Sensor2.kordinat2.y),
(0, 0, 255), thickness=cv2.FILLED)
# Araba sayısını veren metinsel ifade
# cv2.imshow("Maske 2", maske_sonuc)
# cv2.imshow("0 Resim 2", sifir_resim)
# cv2.imshow("Golge Resim 2", acilan_resim)
k=cv2.waitKey(30) ve 0xff
if k == 27 :
break
video1.release()
video2.release()
cv2.destroyAllWindows()

```

Trafik lambalarının yanma süreleri yoğunluğa göre düzenlenecektir. Bu işlem için LambaSistem.py dosyasıyla aşağıdaki kodlar ile işlem yapılacaktır. Görüntü işlemeyi yapan dosyadan bu kısma yoğunlukla ilgili bilgi iletilecektir.

Bu bilgiye dayalı olarak fazla yoğun olan bölgeye öncelik verilerek kodlama gerçekleştirilecektir.

```

import gpiozero as LED # Raspberry Pi için kütüphane
from time import sleep
import AracSay as A1
# Burada led lambaların Raspberry Pi daki pinleri tanımlanıyor. Bağlantıların bu pinlere olması gerekmektedir.
red1 = LED(14) #1. Bölge Kırmızı Led
yellow1 = LED(15) #1. Bölge Sarı Led
green1 = LED(18) #1. Bölge Yeşil Led
red2 = LED(23) #2. Bölge Kırmızı Led
yellow2 = LED(24) #2. Bölge Sarı Led
green2 = LED(25) #2. Bölge Yeşil Led
def yogunBolge1():
print("===== 1. Bolge Yogun Trafik =====")
green1.on()
yellow1.off()
red1.off()
green2.off()
yellow2.off()
red2.on()
sleep(160) # 1. Bölgedeki yoğun trafik için yeşil yanma süresinin ayarlanması
green1.off()
yellow1.on()
red1.off()
green2.off()
yellow2.on()
red2.off()
sleep(8) # Sarı yanma süresi
cv2.putText(result,str(Sensor1.car_number_detected),(Sensor1.kordi-

```



```

nat1.x,150),font,2,(0,0,250))
cv2.putText(sonuc,str(Sensor2.car_number_detected),(Sensor2.kordi-
nat1.x,150),font,2,(0,0,250))
cam1=Sensor1.car_number_detected
cam2=Sensor2.car_number_detected
if(cam1>cam2):
print("1.Kamera Bolgesi Yogun ve Arac Sayısı: ",cam1)
durum=1
elif(cam2>cam1):
print("2.Kamera Bolgesi Yogun ve Arac Sayısı: ",cam2)
durum=2
else:
print("Bolge Yogunluklar esit ve Arac Sayısı: ",cam2)
durum=3
#Bölge durumu lamba sistemine aktarılıyor
L1.trafikDurum(durum)
cv2.imshow("Kamera 1", result)
cv2.imshow("Kamera 2", sonuc)
# cv2.imshow("Maske 1", mask_result)
# cv2.imshow("0 Resim 1", zeros_image)
# cv2.imshow("Golge Resim 1", opening_image)
green1.off()
yellow1.off()
red1.on()
green2.on()
yellow2.off()
red2.off()
sleep(70) #Kırmızı yanma süresi
def yogunBolge2():
print("===== 2.Bolge Yogun Trafik =====")
green1.on()
yellow1.off()
red1.off()
green2.off()
yellow2.off()
red2.on()
sleep(80)
green1.off()
yellow1.on()
red1.off()
green2.off()
yellow2.on()
red2.off()
off()
yellow2.off()
red2.on()
sleep(80)
green1.off()
yellow1.on()
red1.off()
green2.off()
yellow2.on()
red2.off()
sleep(7)

```

```

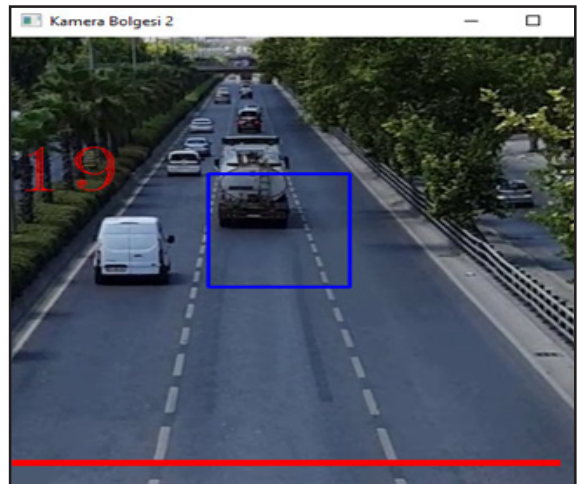
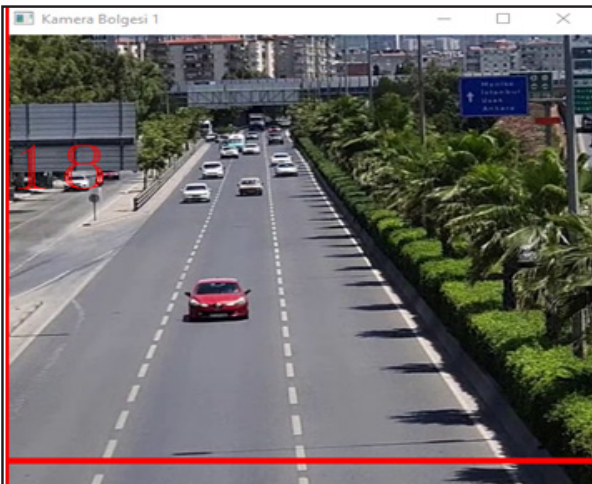
green1.off()
yellow1.off()
red1.on()
green2.on()
yellow2.off()
red2.off()
sleep(80)
bdurum=A1.durum # Görüntü işleme dosyasından
yoğunluk verisinin alınması
if (bdurum==1):
yogunBolge1()
elif (bdurum==2):
yogunBolge2()
elif(bdurum==3):
rutinBolge()
sleep(8)
green1.off()
yellow1.off()
red1.on()
green2.on()
yellow2.off()
red2.off()
sleep(170) # 2. Bölgedeki yoğun trafik için yeşil yanma
süresinin ayarlanması
def rutinBolge():
print("===== Rutin Trafik Durumu =====")
green1.on()
yellow1.off()
red1.off()

```

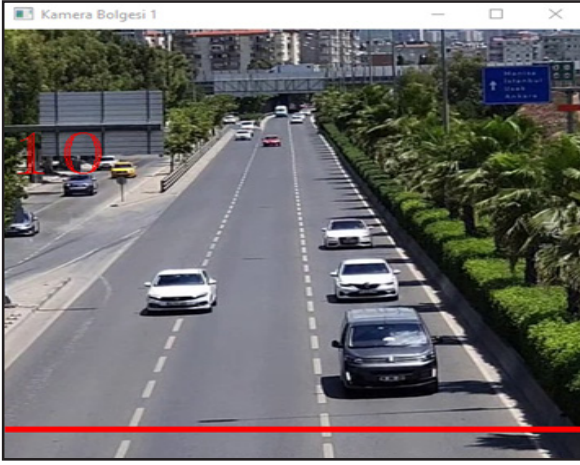


İkinci prototipe ait uygulama videosunu izlemek için karekoda tıklayın veya telefonunuzun kamerası ile taratın.

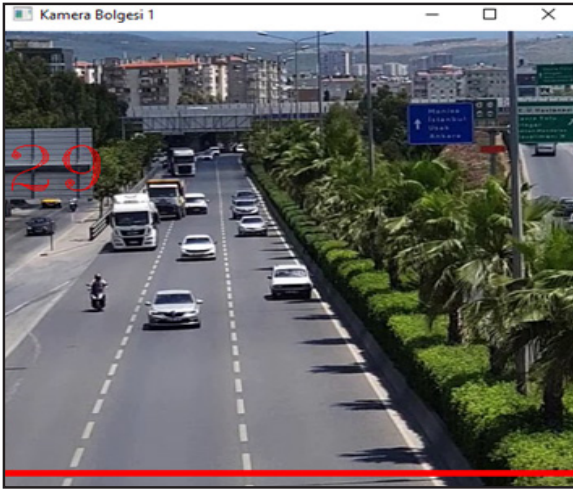
Tasarlanan sistemin devre şeması kurularak ve yazılan kodlar Raspberry Pi'ye yüklenecek yazılımın ve sistemin çalışıp çalışmadığı test ve kontrol edilir. Öncelikle görüntü işleme işleminin gerçekleşip gerçekleşmediği test edilir. Daha sonra sinyal sistemi denir. Gerekli düzenlemeler yapılarak sistem çalıştırılır. Sistemin kullanıcılar tarafından da çalıştırılması ve denemesi sağlanır. Sistemin çalışma anındaki ekran görüntüleri aşağıda, videosu ise karekoda verilmiştir.



Kamera 2 bölgesinin yoğun olduğu zamandaki durum



Yoğunluğun her iki tarafta da eşit olduğu zamandaki durum



Kamera 1 bölgesinin yoğun olduğu zamandaki durum

ÖĞRETME

Net

Test etme, prototipleri ve çözümleri iyileştirmek için çok önemlidir. Kullanıcınız hakkında daha fazla bilgi edinmek için test etme önemli bir adımdır. Çünkü gözlem ve katılım yoluyla empati kurmak için başka bir fırsat sunar. Bu nedenle öğrencilerin test etme aşamasında dikkat edilecek noktalar konusunda bilmeleri gerekenler şu şekilde sıralanabilir:

- Bakış açınızı iyileştirmek için de test etme bizlere önemli fırsatlar sunar.
- Kullanıcı testinin anahtarı dinlemektir.

Gösterme, söyleme:

- Prototipinizi kullanıcının ellerine bırakın veya onu denemesini sağlayın, yorumlamasına izin verin.
- Onlara verdiğiniz prototipi nasıl kullandıklarını ve nasıl etkileşim kurduklarını izleyin.
- Sonra prototip hakkında söylediklerini ve kafalarındaki soruları dinleyin.

Deneyimler oluşturma:

- Kullanıcınızın değerlendirdiği bir açıklama yerine, kullanıcınızın tepki verdiği bir deneyim gibi hissettirecek şekilde test edin.

Kullanıcılardan karşılaştırmalarını isteyin:

Test için sahaya birden fazla prototip getirmek, kullanıcılara karşılaştırma için bir temel sağlar ve karşılaştırmalar genellikle gizli ihtiyaçları ortaya çıkarır.

MODEL ANALİZ FORMU İKİNCİ PROTOTİP

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:

Grup Adı: **A Grubu**

Proje Adı: **AKILLI TRAFİK LAMBASI**

Modelde İşe Yarayanlar (+)

- Görüntü işleme kütüphanesi olan OpenCV kullanılarak arabaları kameralar ile daha hassas bir şekilde tespit etme ve sayma
- Trafik lambalarını daha akıllı sistemlere dönüştürme
- Trafik lambalarında bekleme süresi problemini çözme

Modelde Geliştirilmesi Gerekenler (-)

- Anlık, günlük veya periyodik verileri toplayarak ve bu verileri çeşitli algoritmalarla işleyerek yoğunluğu önceden hesap edebilme
- Belirli zaman dilimlerinde gerçekleşen durumlar (Örneğin TYT ve AYT Sınavı) sonucu oluşabilecek yoğunluğu önceden tespit etme ve müdahale etme

Modelde Öne Çıkan Sorular (?)

- Ciddi maliyet getirir mi?
- Daha ekonomik ve ergonomik bir çözüm var mı?
- Trafik sorununu kökten çözer mi?

Modelde Öne Çıkan Fikirler (!)

- Disiplinler arası çalışmalar yapılabilir.
- Yoğunluğu önleyici ekstra yollar ve kavşaklar inşa edilebilir.
- Trafiğin bütün bileşenleri için eğitim yoluyla farkındalıklar ve bilinç oluşturularak bazı sorunlar azaltılabilir.

MODEL ANALİZ FORMU

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI



EMPATİ HARİTASI-II İKİNCİ PROTOTİP

Ad-Soyad: Sınıf: Numara:
Grup Adı:

Kullanıcılar Ne Dediler?

- Trafik sorununa farklı bir çözüm getirdiğini dile getirdiler.
- Kameraların görüntü işleme yöntemleriyle araçları saymasının çok ilginç bir teknoloji olduğunu söylediler.
- Trafik sorununa bir rahatlama getireceğini dile getirdiler.
- Trafik sorunu üzerinde daha fazla durulması ve ciddiye alınması gerektiğini söylediler.

Kullanıcılar Ne Hissettiler?

- Kamera ile araç sayımına şaşırdılar.
- Sorunun çözümü için umutlandılar.
- Bu çözüme çok sevindiler.
- Heyecan verici buldular.

DERİN DÜŞÜNME VE KENDİNİ DEĞERLENDİRME

Proje ekibi olarak ilk prototipe nazaran daha fazla yol aldık. Daha güncel teknolojiyi tanıma ve kullanma fırsatı yakaladık. Kamera ile nesne algılama, takip etme ve sayma işlemi oldukça heyecan vericiydi. Arduino yerine neredeyse bir bilgisayar gibi olan Raspberry Pi kullanmak çok farklı bir deneyim yaşattı. Araştırdıkça eksikliklerimizi görmek ve yeni şeyler öğrenmek önemli katkılar sağladı.

PROJE TASARIMI VE UYGULAMALARI
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

EMPATİ HARİTASI-II FORMU

ÖĞRETMENE Not

Tasarım odaklı düşünme yinelemeli bir süreçtir. Yineleme, iyi bir tasarımın temelini oluşturmaktadır. Aşamalara dönülerek sürecin yenilenmesi ve çözümlerin iyileştirilmesi oldukça önem arz etmektedir. Sürecin tekrar tekrar gözden geçirilmesi kullanıcı odaklı ve problemi çözen tasarımlarla sonuca gidilmesi gerekmektedir. Tasarım odaklı örnek proje çalışmasında ikinci prototip hakkında hem kullanıcılardan hem de proje ekip üyelerinden dönüt alınmıştır.

Bu çalışmada ikinci prototip için "Model (Prototip) Değerlendirme Formu" kullanılmamıştır. Onun yerine doğrudan "Model Analiz Formu (İkinci Prototip)" doldurulmuştur.

Ardından "Empati Haritası-II (İkinci Prototip)" hazırlanmıştır.

Sonuç olarak yukarıda sayılan tüm bu formlar aracılığıyla ikinci prototipin proje amacına uygun olduğuna karar verilmiştir.

PROJENİN YAYGINLAŞTIRILMASI

- Bu bölümde test edilen ve uygunluğu tespit edilen yenilikçi ürün veya prototiplerin yaygınlaştırma süreçleri planlanır. Bu nedenle öğrencilerden proje tanıtımı, proje sunumu ve pazarlaması ile ilgili araştırmalar yapmaları ve bu doğrultuda bir grafik bilgi çalışması yapmaları istenir.
- Proje tasarımı ve pazarlamasına yönelik stratejiler geliştirilir. Bu anlamda 1. adımda ürüne isim bulma, logo tasarlama, tanıtım için medya içerikleri geliştirme gibi ürün tanıtımına yönelik basamaklar uygulanır.
- 2. adımda ulusal ve uluslararası proje yarışmalarının genel ilke ve ölçütleri genel ağ üzerinden araştırılır ve uygun yarışmalar “Proje Yarışmaları Bilgi Formu” kullanılarak belirlenir.
- 3. adımda proje çalışmalarında “etkin zaman yönetimi”, “raporlama”, “iletişim becerileri”, “sunum becerileri” “ihtiyaç analizi” gibi kavramlar açıklanarak öğrencilerin araştırma verilerinden hareketle bir proje raporu hazırlamaları sağlanır.
- 4. adımda öğrencilerden modelin (prototipin) en son hâline yönelik bir sunum hazırlamaları, hazırladıkları bu sunumu sınıfta veya okulda sunmaları istenir.
- 5. adımda öğrencilere sunumlarından sonra geribildirimde bulunularak onların “Proje Sunumu Geri Bildirim Formu” üzerinden sunumlarını iyileştirmeleri sağlanır.
- Sürecin sonunda öğrencilerin hazırlanan projeler ile ulusal ve uluslararası proje yarışmalarına katılımları sağlanır. Uygun nitelikleri taşıyan modellerin (prototiplerin) patent veya faydalı model başvurusu yapılması sağlanır.

1. ADIM PROJE TANITIM SÜREÇLERİ

Proje Adı:
**AKILLI
TRAFİK
SİSTEMİ**



ÖĞRETMENE
Not

Proje tanıtımı için logo tasarlanmıştır. Logo, Figma (<https://www.figma.com>) web 2.0 aracı ile tasarlanmıştır. Öğrencilerden geliştirdikleri modelleri veya projeleri tanıtmaya yönelik bir isim bulmaları, bir slogan hazırlamaları, logo tasarımları, model veya proje ile ilgili bir animasyon veya bir video içeriği hazırlamaları istenebilir. Dikkat çekmesi bakımından öğrencilere logo örnekleri gösterilebilir.

2. ADIM PROJE YARIŞMALARINI ARAŞTIRMA VE PROJEYİ RAPORLAMA



ÖĞRETMENE Not

Öğrencilerden bu uygulamaya başlamadan önce genel ağ üzerinden ulusal ve uluslararası proje yarışmalarını ve şartlarını araştırmaları istenir. Araştırma sonucu elde ettikleri verilere dayanarak geliştirdikleri modelleri veya projeleri göz önünde bulundurarak katılım gösterebilecekleri proje yarışmalarını, bu yarışmaların koşullarını ve yarışma takvimlerini “Proje Yarışmaları Bilgi Formu”nu kullanarak belirlemeleri sağlanır. Projeler için ulusal ve uluslararası proje yarışmalarına katılımlar sağlanmalıdır. Proje raporunun nasıl hazırlanması gerektiği ile ilgili gerekli bilgilendirme ve açıklamalar yapılarak proje raporunun önemi vurgulanır. Öğrencilerden geliştirmiş oldukları çalışmalar ile ilgili bir rapor hazırlamaları istenir.

3. ADIM PROJEYİ SUNMA VE YAYGINLAŞTIRMA



ÖĞRETMENE Not

Öğrencilerden projeleri için web 2.0, web 3.0 gibi çevrim içi ortamlardaki araçları kullanarak sunumlar, web sayfaları, videolar ve sanal sergiler hazırlamaları ve bunları paylaşmaları istenebilir. Metaverse dünyasında projenin toplantısı ve sergisini tasarlayabilecekleri ve film yapabilecekleri belirtilebilir. Öğrencilere sunumlardan önce sunum değerlendirme kriterleri hakkında bilgi verilmelidir. Öğrencilere sunumlarından sonra “Proje Sunumu Geri Bildirim Formu” üzerinden geri bildirimlerde bulunularak sunumlarını iyileştirmeleri ve geliştirmeleri sağlanır.

4. ADIM PATENT VEYA FAYDALI MODEL SÜRECİ



ÖĞRETMENE *Not*

Öğrencilerden patent veya faydalı model örneklerini, patent alma sürecini ve kurumların desteklerini araştırmaları istenir. Çalışmalarının patent veya faydalı model değeri taşıyıp taşımadıklarını değerlendirmeleri sağlanır. Değerlendirme sonucunda çalışmalarının uygun nitelikleri taşıması durumunda patent veya faydalı model başvurusu yapmaları sağlanır.

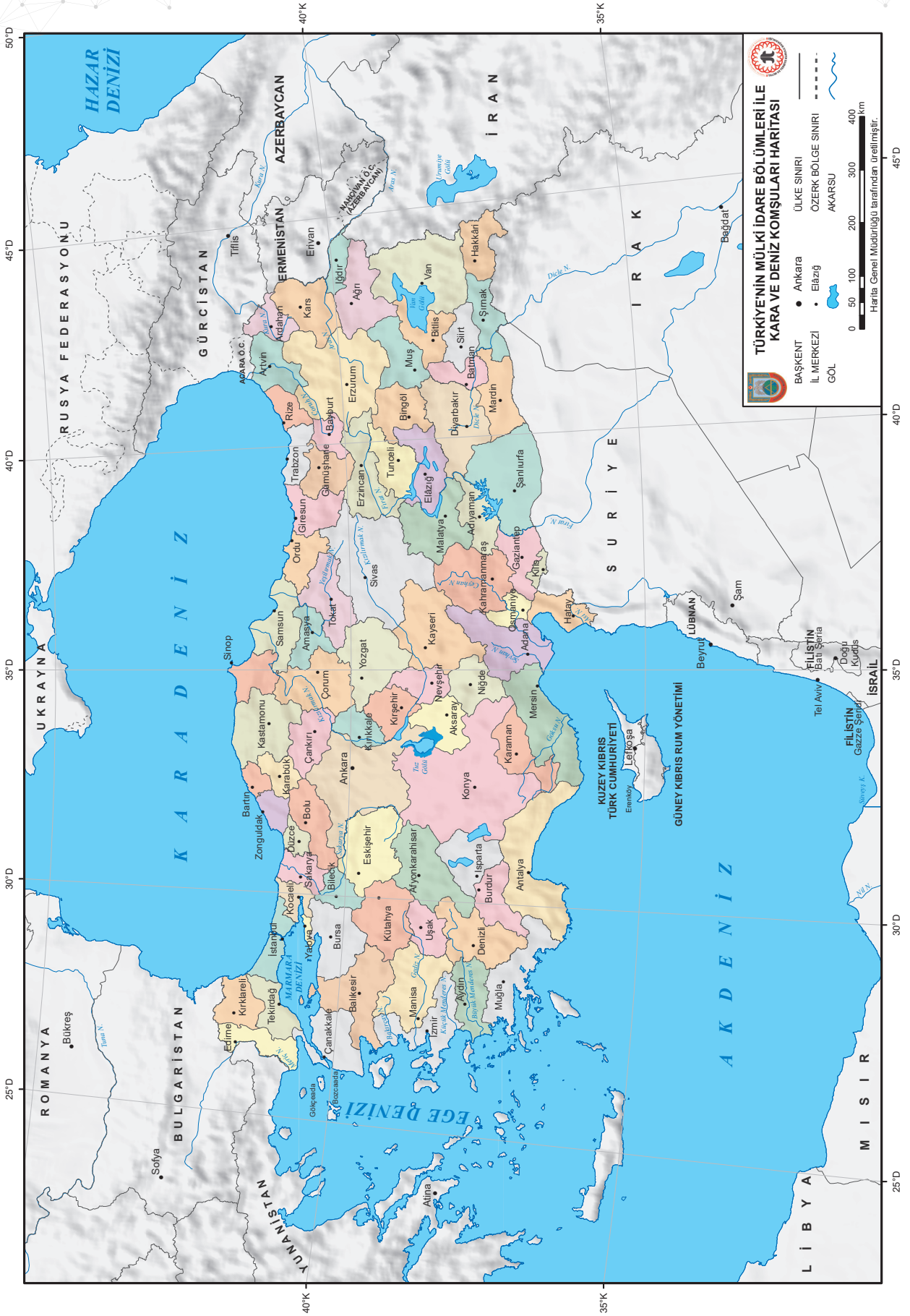
KAYNAKÇA

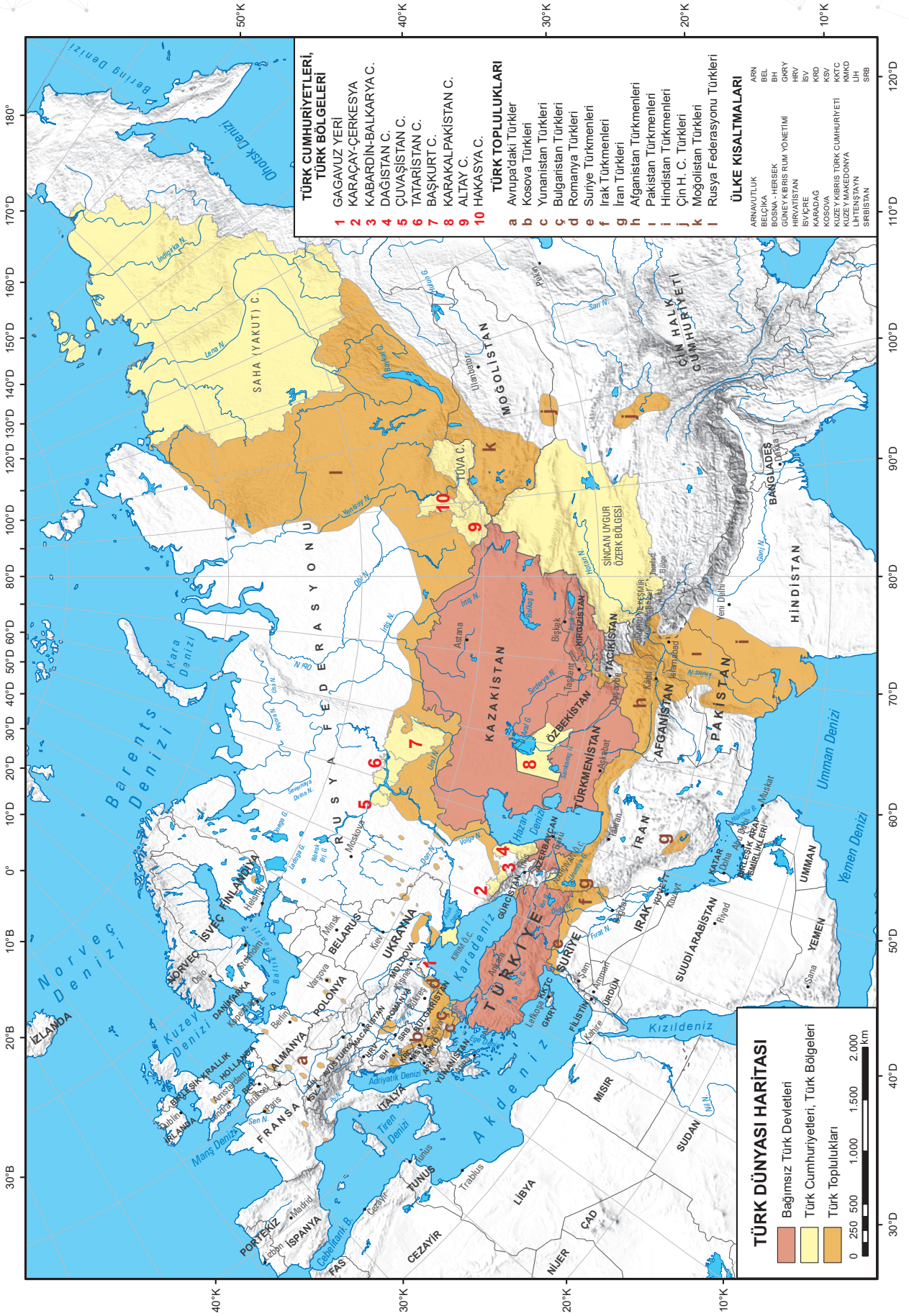
- Akerson, V.L. ve Abd-El-Khalick, F. (2005). How should I know what scientists do? - I am just a kid: Fourth- grade students' conceptions of nature of science. *Journal of Elementary Science Education*, 17(1), 1-11.
- Barnett, M. Connolly, K. G., Jarvin, L., Marulcu, I. Rogers, C., Wendell, K. B. ve Wright, C. G. (2008). Science through LEGO engineering design a people mover: simple machines. Retrieved from http://www.legoengineering.com/wpcontent/uploads/2013/05/LEcom_Compiled_Packet_Machines_LowRes.pdf
- Bingöl, K., Er Akan, A., Örmecioğlu, H. T. ve Er, A. (2020). Depreme dayanıklı mimari tasarımda yapay zekâ uygulamaları: Derin öğrenme ve görüntü işleme yöntemi ile düzensiz taşıyıcı sistem tespiti. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 35 (4), 2197-2210. DOI: 10.17341/gazimmfd.647981
- Dagher, Z. R., ve Erduran, S. (2016). Reconceptualizing the nature of science for science education. *Science ve Education*, 25(1), 147-164.
- CELBAL, S. (1991). Problem Çözme: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 167-173.
- Hasso Plattner Institute of Design. (2010). An Introduction to Design Thinking Process Guide. Stanford University. Retrieved from <https://web.stanford.edu/~mshanks/MichaelShanks/files/509554.pdf>
- Hollings, C., Martin, U. ve Rice, A. (2017). The early mathematical education of Ada Lovelace. *BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 32(3), 221-234.
- Jaiganesh, M., Christopher, A. A., Mugilan, E. (2014). Manufacturing of PMMA Cam Shaft by Rapid Prototyping. 12th Global Congress on Manufacturing and Management GCMM, 2127-2135.
- McCarthy J., (2007). What is Artificial Intelligence?, Stanford University.
- Mccomas, W. F., Clough, M. P. ve Almazroa, H. (2000). The role and character of the nature of science in science education. W. F. Mccomas (ed.), *The nature of science in science education: rationales and strategies*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- National Aeronautics and Space Administration. (2011). Beginning engineering, science and technology educator guides: An educator's guide to the engineering design process grades 6-8. Retrieved from https://www.nasa.gov/pdf/630754main_NASAsBESTActivityGuide6-8.pdf
- Nabiyev, V.V. (2016). Yapay Zekâ: İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (3ed), 2-55, Ankara: Seçkin Yayıncılık, Sözkese Matbaacılık
- Newman, M. H. A. (1955). Alan mathison turing, 1912-1954.
- Ortaöğretim Proje Tasarımı ve Uygulamaları Dersi Öğretim Programı.
- Öztürk, F. Ö. (2016). Bilimsel epistemolojik inançlar, bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşler ve bilimsel tutumlar üzerine bir çalışma: Abu Dhabi örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2).
- Russell, S. ve Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.), 2-8. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Sarıkoç, Z. ve Ersoy, H. (2022). Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımıyla STEM Uygulamaları: SPAM eTwinning Projesi Örneği. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 5(2), 98-122. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/fmgtd/issue/70140/1056330>
- Shell-Gellasch, A. (2021). Ada Lovelace: The Making of a Computer Scientist. *Math Horizons*, 28(3), 28-28.
- Tillberg-Webb, H., ve Collier, N. (2018). Using the design thinking cycle to tell the story of innovative learning spaces. *Educational Technology and Narrative: Story and Instructional Design*, 141-153.
- Weizenbaum, J., (1966.). ELIZA--A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine, *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.
- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., ve Marulcu, I. (2010). Incorporating engineering design into elementary school science curricula. *American Society for Engineering Education Annual Conference w Exposition*, Louisville, KY

NOT: Kaynakça APA-6 formatına göre hazırlanmıştır.

GÖRSEL VE GENEL AĞ
KAYNAKÇASINA ULAŞMAK İÇİN
KAREKODU OKUTUNUZ.







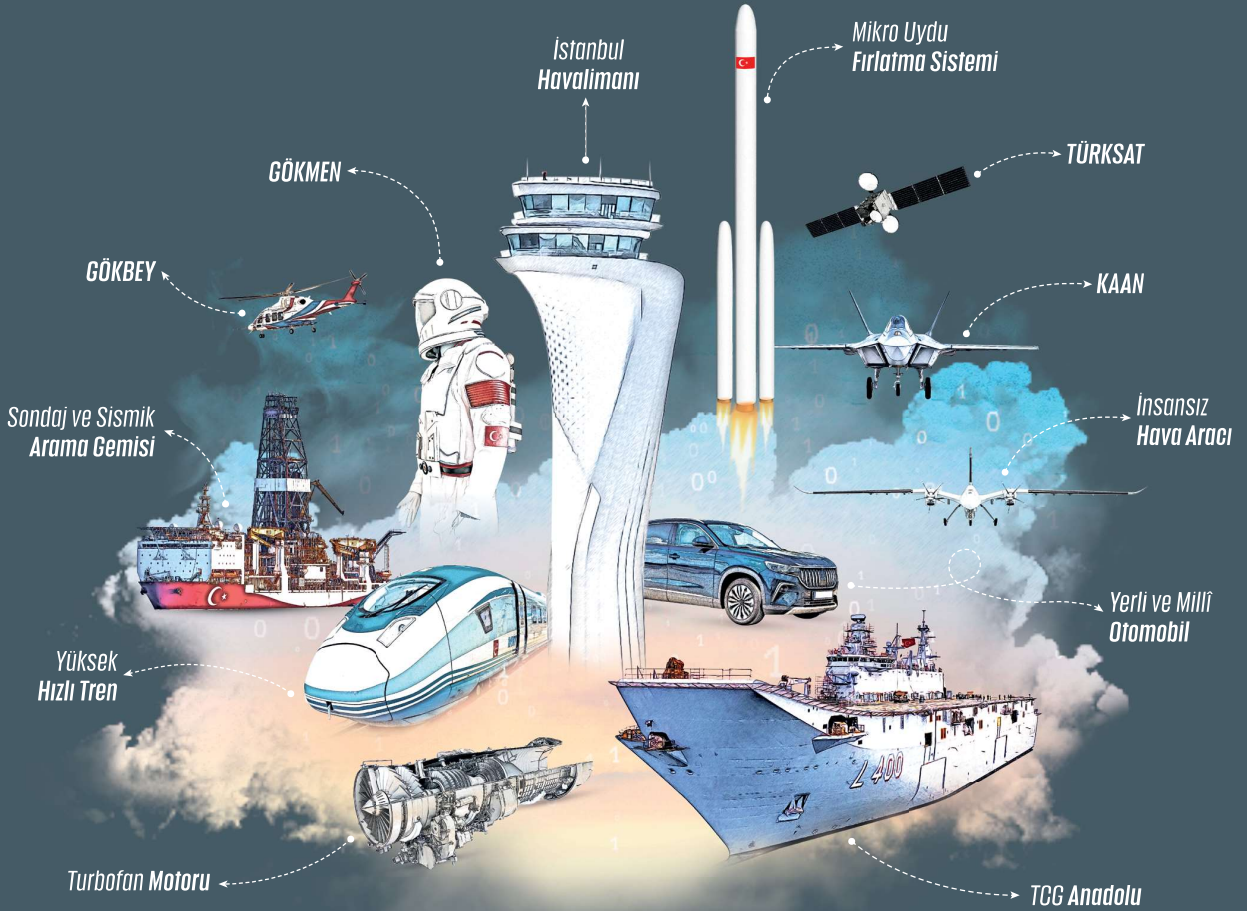
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN 978-975-11-8183-1

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.