



TÜBİTAK 2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEKLEME PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

2025 Yılı

2025/2. Dönem Başvurusu

2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEKLEME PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

A. GENEL BİLGİLER

Başvuru Sahibinin Adı Soyadı: Merve Sünbüle
Araştırma Önerisinin Başlığı: Görüntü İşleme İle Zehirli Mantar Tespiti
Danışmanın Adı Soyadı: Dr. Öğretim Üyesi Erkan Çetiner
Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

ÖZET

Araştırma önerisi özetinin (1) bilimsel nitelik; (2) yöntem; (3) proje yönetimi ve (4) yaygın etki hakkında bilgileri kapsamı beklenir. Bu bölümün en son yazılması önerilir.

<p>Özet</p> <p>Bu proje, kullanıcıların doğada karşılaştıkları mantar türlerinin zehirli ya da yenilebilir olup olmadığını görüntü işleme ve derin öğrenme yöntemleriyle tespit eden bir mobil uygulamanın geliştirilmesini hedeflemektedir. Uygulama, kullanıcının çektiği veya galeriden yüklediği fotoğrafı analiz ederek sonucu “Zehirli” veya “Yenilebilir” olarak sunacaktır.</p> <p>Model, Kaggle’da yer alan açık kaynak mantar veri seti kullanılarak TensorFlow ortamında eğitilecek; eğitim aşamasında transfer learning (örneğin MobileNetV3-Small, EfficientNetB0) yaklaşımlarıyla yüksek doğruluk oranı hedeflenecektir. Görseller 224×224 piksel boyutuna ölçeklenecek, veri artırma teknikleri (döndürme, yakınlaştırma, kontrast değişimi) ile modelin genelleme yeteneği artırılacaktır.</p> <p>Projede Python-TensorFlow ortamı, FastAPI tabanlı sunucu yapısı ve React Native (Expo) mobil arayüzü kullanılacaktır. Modelin eğitim süreci, TensorFlow ve Keras kütüphaneleriyle yürütülecek; kodlama, test ve hata ayıklama işlemleri Visual Studio Code (VS Code) geliştirme ortamında gerçekleştirilecektir.</p> <p>Bu proje, hem yapay zekâ ve görüntü işleme konularında eğitimsel katkı sağlayacak hem de insan sağlığı açısından toplumsal farkındalık yaratacaktır. Uygulamanın prototipi, mobil cihazlarda çevrimdışı çalışabilecek şekilde tasarlanarak geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşma potansiyeline sahip olacaktır.</p> <p>Anahtar Kelimeler: Görüntü işleme, Derin öğrenme, Zehirli mantar, Mobil uygulama, TensorFlow</p>

1. ARAŞTIRMA ÖNERİSİNİN BİLİMSEL NİTELİĞİ

1.1. Konunun Önemi ve Araştırma Önerisinin Bilimsel Niteliği

Araştırma önerisinde ele alınan konunun kapsamı, sınırları ve önemi ortaya konulur. Araştırma önerisi kapsamında yapılacak çalışmalarla literatürdeki hangi eksikliğin nasıl giderileceği veya hangi soruna nasıl bir çözüm getirileceği ilgili literatüre atıfla açıklanarak araştırma önerisinin bilimsel niteliği ortaya konulur. Araştırma sorusu ve varsa hipotez(ler)i tanımlanır.

Projenin konusu, 12. Kalkınma Planı ve 2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi’nde yer alan kritik teknoloji alanları ile öncelikli Ar-Ge ve yenilik konuları ile ilişkili ise, ilişkilendirilme sebebi ve ilgili alana sağlayacağı yararlar açıklanmalıdır.

Zehirli mantarların yanlışlıkla tüketilmesi, dünya genelinde her yıl binlerce zehirlenme vakasına ve yüzlerce ölüme yol açmaktadır. Türkiye’de özellikle kırsal bölgelerde doğadan toplanan mantarların ayırt edilmesi çoğunlukla deneyim ve gözleme dayanmaktadır. Bu durum, yanlış teşhis sonucu zehirlenme riskini ciddi biçimde artırmaktadır. Bu proje, görüntü işleme ve derin öğrenme tabanlı bir yaklaşım kullanarak, bu önemli halk sağlığı sorununa teknolojik bir çözüm getirmeyi amaçlamaktadır.

Bilimsel açıdan proje, **görüntü sınıflandırma, transfer learning, ve mobil derin öğrenme optimizasyonu** alanlarının kesişiminde yer almaktadır. Literatürde zehirli mantar tespiti üzerine yapılan çalışmalar çoğunlukla masaüstü ortamda yürütülmüş ve mobil uygulamalara entegre edilmemiştir. Ayrıca mevcut sistemlerde genellikle büyük boyutlu modellerin çevrimdışı kullanımı desteklenmemektedir. Bu proje, bu eksikliği gidererek **hafif, mobil uyumlu ve çevrimdışı çalışabilen bir model** tasarlamayı hedeflemektedir.

Proje kapsamında geliştirilecek sistem, **224×224 piksel boyutuna ölçeklenmiş mantar görselleri** üzerinde **MobileNetV3-Small** veya **EfficientNetB0** gibi düşük kaynak tüketimli ağ mimarilerini kullanarak sınıflandırma yapacaktır. Eğitim sürecinde veri artırma (rotation, zoom, kontrast değişimi) ve sınıf dengesini iyileştiren yöntemler (oversampling, class weighting) uygulanarak modelin genelleme kabiliyeti güçlendirilecektir.

Bu araştırma, **12. Kalkınma Planı’nın “Yapay Zekâ ve Dijital Dönüşüm”** ekseninde belirlenen “akıllı sistemler” ve **2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi’nin “Yapay Zekâ Ekosistemi”** hedefleriyle doğrudan ilişkilidir. Proje, yapay zekâ temelli karar destek sistemlerinin sağlık ve gıda güvenliği alanında uygulanabilirliğini artırarak, hem akademik literatüre hem de toplum yararına katkı sağlayacaktır.

Araştırmanın temel hipotezi şudur:

“Görüntü işleme tabanlı derin öğrenme modelleri, uygun veri ön işleme ve transfer learning teknikleriyle eğitildiğinde, mantar türlerinin zehirli veya yenilebilir olarak sınıflandırılmasında yüksek doğruluk (%80–85 aralığında) sağlayabilir.”

Bu bağlamda çalışma, yalnızca teknik bir model geliştirmekle kalmayıp, aynı zamanda yapay zekânın halk sağlığı ve güvenliği uygulamalarında kullanılabilirliğini ortaya koymayı hedeflemektedir.

1.2. Amaç ve Hedefler

Araştırma önerisinin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde yazılır.

Bu araştırma projesinin temel amacı, görüntü işleme ve derin öğrenme tekniklerini kullanarak mantar türlerinin zehirli veya yenilebilir olup olmadığını tahmin edebilen basit ama işlevsel bir **mobil uygulama prototipi** geliştirmektir. Proje, profesyonel bir ürün geliştirmekten ziyade, öğrencilerin **yapay zekâ, derin öğrenme, görüntü işleme, model eğitimi ve mobil entegrasyon** konularında deneyim kazanmasını hedeflemektedir.

Proje süreci boyunca ekip, açık kaynak veri setleri ve mevcut derin öğrenme mimarilerinden yararlanarak **eğitim odaklı bir uygulama geliştirme** yaklaşımı benimseyecektir. Böylece, karmaşık model tasarımları yerine, mevcut araçları (TensorFlow, React Native, VS Code) doğru biçimde entegre etmeye ve sistemin uçtan uca çalışmasını sağlamaya odaklanılacaktır.

Projenin Ölçülebilir Hedefleri:

1. Kaggle'da yer alan açık kaynak mantar veri setini analiz edip veri temizliği ve sınıf dengesi sağlamaktır.
2. Hazır bir derin öğrenme mimarisi (örneğin MobileNetV3-Small veya EfficientNetB0) kullanarak %80–85 aralığında doğruluk oranına sahip bir sınıflandırma modeli eğitmek.
3. Eğitilen modeli TensorFlow Lite formatına dönüştürerek mobil cihazlarda çalışabilir hale getirmek.
4. React Native kullanarak kullanıcıdan fotoğraf alabilen ve sonucu “Zehirli” / “Yenilebilir”/ “Emin Değilim” olarak gösteren bir mobil arayüz oluşturmak.
5. Prototip sistemi hata ayıklama, test ve sunum aşamalarıyla tamamlayarak raporlamak.

2. YÖNTEM

Araştırmada uygulanacak yöntem ve araştırma tekniklerinin, amaç ve hedeflere ulaşmaya ne düzeyde elverişli olduğu ilgili literatüre atıf yapılarak ortaya konulur.

Yöntem bölümünün; araştırma tasarımı, bağımlı ve bağımsız değişkenler, istatistiksel yöntemler vb. unsurları içermesi gerekir. Araştırma önerisinde herhangi bir ön çalışma veya fizibilite yapıldıysa bunların sunulması beklenir. Araştırma önerisinde sunulan yöntemlerin çalışma takvimi ile ilişkilendirilmesi gerekir.

Bu araştırma, görüntü işleme ve derin öğrenme temelli bir mobil uygulama geliştirmeye yönelik uygulamalı bir mühendislik çalışmasıdır. Projede kullanılacak yöntemler, belirlenen amaç ve hedeflere ulaşmak için uygun, basit ve lisans düzeyinde uygulanabilir niteliktedir.

Araştırma süreci beş ana aşamadan oluşacaktır: veri setinin hazırlanması, veri ön işleme, model eğitimi, performans değerlendirmesi ve mobil uygulamaya entegrasyon. Veri kaynağı olarak Kaggle platformunda yer alan açık kaynak mantar fotoğrafı veri seti kullanılacaktır. Görseller “Zehirli” ve “Yenilebilir” olarak etiketlenmiş iki sınıfa ayrılacaktır. Veri temizliği sırasında hatalı veya düşük çözünürlüklü görseller çıkarılacak, ardından tüm görüntüler 224×224 piksel boyutuna ölçeklenecektir.

Modelin başarımını artırmak amacıyla veri artırma (rotation, zoom, parlaklık değişimi, yatay çevirme) teknikleri uygulanacaktır. Bu sayede sınıf dengesizliği azaltılarak modelin farklı ortam koşullarına uyum sağlaması hedeflenecektir. Derin öğrenme modeli, TensorFlow ve Keras kütüphaneleri kullanılarak transfer learning yaklaşımıyla eğitilecektir. MobileNetV3-Small veya EfficientNetB0 gibi hafif yapılı mimarilerden biri seçilecek, eğitim ve test oranı sırasıyla %80 ve %20 olarak belirlenecektir.

Model performansı Accuracy, Precision, Recall ve F1-Score ölçütleriyle değerlendirilecek; “Zehirli” sınıfı için duyarlılık oranının %80-85 aralığında kalması hedeflenecektir. Elde edilen model TensorFlow Lite formatına dönüştürülerek mobil cihazlarda çalıştırılacaktır.

Mobil uygulama React Native (Expo) ile geliştirilecek olup kullanıcıdan alınan fotoğraf, uygulama içinde işlenerek “Zehirli” veya “Yenilebilir” sonucu güven oranı ile birlikte gösterilecektir. Kodlama, test ve hata ayıklama işlemleri Visual Studio Code (VS Code) ortamında yürütülecek, sürüm kontrolü için GitHub kullanılacaktır.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

3. PROJE YÖNETİMİ

3.1 Çalışma Takvimi

Araştırmada yer alacak başlıca faaliyetler, her bir faaliyetin hangi sürede gerçekleştirileceği, başarı ölçütü ve araştırmacının başarısına katkısı "Çalışma Takvimi" doldurularak sunulur.

ÇALIŞMA TAKVİMİ (*)

Tarih Aralığı	Faaliyetler**	Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği	Başarı Ölçütü ve Araştırmacının Başarısına Katkısı***
01/10/2025 - 01/11/2025	Literatür araştırması, proje planı	Tüm ekip	Görev dağılımı ve zaman planının yapılması, proje uygulanabilirliğinin artırılması.
01/11/2025 - 01/01/2026	Kaggle veri seti analizi ve veri temizliği	Rabia Ceylan ve Şevval Nur Çapur	Verinin incelenmesi, hatalı örneklerin ayıklanması, dengeli veri seti elde edilmesi.
01/01/2026- 01/02/2026	Veri artırma ve model seçimi	Rabia Ceylan ve Şevval Nur Çapur	Veri çeşitliliğinin artırılması, uygun model seçimi, genelleme kabiliyetinin yükseltilmesi.
01/02/2026- 15/03/2026	Model eğitimi (MobileNetV3/EfficientNet)	Şevval Nur Çapur ve Merve Sünbüle	Modelin eğitilmesi, hedef doğruluğa ulaşılması, yapay zekâ bileşenlerinin uygulanması.
15/03/2026 - 15/04/2026	Model testleri ve iyileştirme	Rabia Ceylan ve Merve Sünbüle	Performansın değerlendirilmesi, hataların giderilmesi, doğruluk oranının artırılması.
15/04/2026 - 15/05/2026	FastAPI ile entegrasyon	Merve Sünbüle ve Kamile Burcu İpek	Modelin API'ye entegre edilmesi, sistemin uçtan uca çalışabilir hâle getirilmesi.
15/05/2026 - 15/06/2026	Mobil uygulama geliştirme (React Native)	Kamile Burcu İpek	Arayüz oluşturulması, fotoğraf yükleme ve sonuç gösterme işlevlerinin geliştirilmesi.
01/01/2026 - 30/06/2026	Sistem testi, hata düzeltmeleri	Tüm ekip	Tüm bileşenlerin test edilmesi, hataların giderilmesi, sistemin kararlı çalışmasının sağlanması.

(*) Çizelgedeki satırlar ve sütunlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

(**) Literatür taraması, sonuç raporu hazırlama aşamaları, araştırma sonuçlarının paylaşımı, ve malzeme alımı ayrı birer iş adımı olarak gösterilmemelidir.

(***) Başarı ölçütü, ölçülebilir ve izlenebilir nitelikte olacak şekilde nicel veya nitel ölçütlerle (ifade, sayı, yüzde, vb.) belirtilir. Bu sütundaki değerlerin toplamı 100 olmalıdır.

3.2 Risk Yönetimi

Araştırmacının başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek riskler ve bu risklerle karşılaşıldığında araştırmacının başarıyla yürütülmesini sağlamak için alınacak tedbirler (B Planı) aşağıdaki Risk Yönetimi Tablosu'nda ifade edilir. B Plan(lar)ının uygulanması araştırmacının temel hedeflerinden sapmaya yol açmamalıdır. B Plan(lar)ına geçilmesi durumunda yöntem değişikliğine gidiliyor ise bu durum detaylandırılmalıdır.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

RİSK YÖNETİMİ TABLOSU*

En Önemli Riskler	Alınacak Tedbirler (B Planı)
Veri dengesizliği veya yanlış etiketler Veri artırma ve veri temizliği yapılır.	Veri dengesizliği veya yanlış etiketler Veri artırma ve veri temizliği yapılır.
Model doğruluk oranının düşük kalması Transfer learning yöntemiyle yeni denemeler yapılır.	Model doğruluk oranının düşük kalması Transfer learning yöntemiyle yeni denemeler yapılır.
Model dosyasının yüklenmemesi veya hatalı API yanıtı Yerel testlerle hata ayıklama yapılır.	Model dosyasının yüklenmemesi veya hatalı API yanıtı Yerel testlerle hata ayıklama yapılır.
API bağlantı hatası veya görüntü gönderme sorunu Postman ve Expo testleriyle bağlantı doğrulanır.	API bağlantı hatası veya görüntü gönderme sorunu Postman ve Expo testleriyle bağlantı doğrulanır.
Bazı görevlerin gecikmesi Görev dağılımı ve haftalık toplantılarla ilerleme kontrol edilir.	Bazı görevlerin gecikmesi Görev dağılımı ve haftalık toplantılarla ilerleme kontrol edilir.
Model dosyasının yüklenmemesi veya hatalı API yanıtı	Yerel testlerle hata ayıklama yapılır
Beklenmeyen hata veya entegrasyon uyumsuzluğu	Hata raporlama sistemi ve test planı oluşturulur
Teslim tarihine yetişememe veya eksik belge	Erken taslak hazırlanır, ekip içi gözden geçirme yapılır.

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

3.3.Araştırma Olanakları

Bu bölümde projenin yürütüleceği kurum ve kuruluşlarda var olan ve projede kullanılacak olan altyapı/ekipman (laboratuvar, araç, makine-teçhizat, vb.) olanakları belirtilir.

ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU (*)

Kuruluşta Bulunan Altyapı/Ekipman Türü, Modeli (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat, vb.)	Projede Kullanım Amacı
Bilgisayar Laboratuvarı (Bilgisayar Mühendisliği Bölümü)	Model eğitimi, kodlama ve test işlemlerinin yapılması.
Kişisel Dizüstü Bilgisayarlar (orta seviye işlemci, 8–16 GB RAM)	Modelin eğitimi, kodlama, mobil arayüz geliştirme ve test çalışmaları.
Visual Studio Code (VS Code)	Proje geliştirme ortamı; kod yazma, hata ayıklama ve sürüm kontrolü entegrasyonu.
TensorFlow, Keras, OpenCV Yazılım Kütüphaneleri	Görüntü işleme ve derin öğrenme modeli eğitimi için kullanılacak yazılımlar.
React Native (Expo)	Mobil uygulamanın arayüz geliştirme ve model entegrasyon platformu.
GitHub	Proje sürüm kontrolü, kod paylaşımı ve ekip içi eş zamanlı çalışma için kullanılacak çevrim içi depo.
Akıllı Telefon (Android/iOS)	Geliştirilen uygulamanın test edilmesi ve sonuçların doğrulanması.

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

4. ARAŞTIRMA ÖNERİSİNİN YAYGIN ETKİSİ

Araştırma önerisi kapsamındaki çalışmadan elde edilmesi öngörülen çıktılar amaçlarına göre belirlenen kategorilere ayrılarak belirtilir; ölçülebilir ve gerçekçi hedeflere dayandırılır.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

Çıktı, Etki ve Kazanımlar	Öngörülen Çıktı(lar), Etki(ler) ve Kazanım(lar)
Bilimsel/Akademik Çıktılar (Ulusal/Uluslararası Makale, Kitap Bölümü, Kitap, Bildiri vb.)	Proje sonucunda derin öğrenme ve görüntü işleme konularında deneyim kazanılacak, üniversite içinde yapılacak proje sunumlarında paylaşılacaktır. Ekip üyeleri, literatür tarama ve bilimsel raporlama süreçlerinde araştırma deneyimi kazanacaktır.
Ekonomik/Ticari/Sosyal Çıktılar (Ürün, Prototip, Patent, Faydalı Model, Tescil, Görsel/İşitsel Arşiv, Envanter/Veri Tabanı, Çalıştay, Eğitim, Bilimsel Etkinlik vb.)	Proje sonunda geliştirilecek mobil uygulama, doğa yürüyüşü yapan veya mantar toplayan kişilerin güvenliğini artırmaya yönelik bir toplumsal farkındalık aracı olacaktır. Uygulama, zehirlenme vakalarının önlenmesine katkı sağlayabilecek örnek bir prototip niteliğindedir. Ayrıca proje, yapay zekâ uygulamalarının sağlık ve gıda güvenliği alanlarında kullanılabilirliğine dair farkındalık oluşturacaktır.
Yeni Proje(ler) Oluşturmasına Yönelik Çıktılar (Ulusal/Uluslararası Yeni Proje vb.)	Bu proje, ilerleyen dönemlerde “bitki türü tanıma”, “yabani bitkilerde hastalık tespiti” veya “gıda kalite kontrolü” gibi yapay zekâ tabanlı yeni araştırma projelerine temel oluşturabilir. Ayrıca proje ekibi üyeleri, TÜBİTAK 2209-B veya Teknofest gibi yarışmalarda benzer yapay zekâ projeleriyle devam etme motivasyonu kazanacaktır.

5. BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR

Sadece araştırma önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi/veri (grafik, tablo, vb.) eklenebilir.

Proje tamamlandığında geliştirilen modelin doğruluk oranı ve sınıflandırma başarısı değerlendirilecektir. Elde edilen sonuçlar basit tablo ve grafiklerle raporda gösterilecektir. Ayrıca mobil uygulama arayüzünden alınan örnek çıktıların görselleri de ek olarak sunulacaktır. Bu kısımda proje sürecine ait örnek ekran görüntüleri, eğitim sonuçları ve test verilerine ilişkin kısa açıklamalar yer alacaktır.

6. EKLER

EK-1: KAYNAKLAR

- **Chollet, F. (2021). *Deep Learning with Python*.** Manning Publications.
→ TensorFlow ve Keras kütüphanelerinin kurucusu tarafından yazılmış; derin öğrenme temelleri için kullanılacaktır.
- **TensorFlow Developers. (2023). *TensorFlow Lite Documentation*.**
→ Projede mobil uygulamaya model entegrasyonu yapılırken başvurulacak teknik dokümantasyondur.
- **Kaggle. (2024). *Mushroom Image Classification Dataset*.**
→ Kullanılması planlanan açık kaynak veri setidir; proje eğitim süreci için örnek veri kaynağı sağlayacaktır.