

**Üniversitesi** : İstanbul Kültür Üniversitesi  
**Enstitüsü** : Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
**Anabilim Dalı** : Matematik ve Bilgisayar Bilimleri  
**Programı** : Matematik Doktora  
**Tez Danışmanı** : Dr. Öğr. Üyesi Levent CUHACI  
**Tez Türü ve Tarihi** : Doktora Tezi, TEMMUZ 2025

## **KISA ÖZET**

### **KONVOLÜSYONEL SİNİR AĞLARI VE META-SEZGİSEL YÖNTEMLERLE KOLON KANSERİ TESPİTİ**

Bu araştırma, kolon kanserinin tanısında kullanılmak üzere, özellik çıkarımı için Evrişimli Sinir Ağları (CNN) ile özellik seçimi ve sınıflandırma için Acıbalık (Bitterling Fish) Optimizasyon algoritmasının bir araya getirildiği özgün bir yöntem sunmaktadır. CNN, kolonoskopi görüntülerinden karmaşık özellikleri etkili biçimde çıkartmakta; BFO algoritması ise bu özellikler arasından en anlamlı olanları optimize ederek seçmektedir. Elde edilen bu özellikler daha sonra Destek Vektör Makineleri (SVM), Karar Ağaçları, Topluluk Yöntemleri (Ensemble), Naive Bayes, Lojistik Regresyon ve En Yakın Komşu (KNN) gibi çeşitli makine öğrenimi sınıflayıcıları aracılığıyla sınıflandırılmaktadır. Sınıflayıcıların başarımı duyarlılık, özgüllük, kesinlik, doğruluk ve F1 skoru temel alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, özellik çıkarımı için CNN ile özellik seçimi amacıyla BFO algoritmasının birleştirilmesinin sınıflandırma doğruluğunu ve güvenilirliğini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Özellikle, VGGNet tabanlı BFO algoritması ile yapılan ve SVM sınıflayıcısı kullanılarak değerlendirilen model, üstün bir performans sergilemiştir. Bu model %98,66 duyarlılık, %97,77 özgüllük, %97,76 kesinlik ve %98,21 genel doğruluk ile F1 skoru elde etmiştir. Bu bulgular, kolon kanseri tanısında VGGNet tabanlı BFO yaklaşımının üstün başarımını açıkça ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler** : Acıbalık Optimizasyonu, Kolon Kanseri, Evrişimli Sinir Ağları (CNN), Özellik Seçimi.

**University** : İstanbul Kültür University  
**Institute** : Institute of Graduate Studies  
**Department** : Mathematics and Computer Science  
**Program** : Mathematics PhD  
**Thesis Advisor** : Asst.Prof. Levent CUHACI  
**Thesis Awarded and Date** : PhD Thesis, JULY 2025

## **SUMMARY**

### **COLON CANCER DETECTION WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS AND META-HEURISTIC METHODS**

This research presents a novel method for diagnosing colon cancer by combining convolutional neural networks (CNN) for feature extraction with the Bitterling Fish Optimization algorithm for feature selection and classification. CNN effectively extracts complex features from colonoscopy images, which are optimized by the BFO algorithm to select the most relevant ones. These features are subsequently classified using various machine learning classifiers, including Support Vector Machines (SVM), Decision Trees, Ensemble methods, Naive Bayes, Logistic Regression, and K-Nearest Neighbors (KNN). Classifier performance is evaluated based on sensitivity, specificity, precision, accuracy, and F1 score. Results show that combining CNN for feature extraction with BFO for feature selection significantly enhances classification accuracy and reliability. Specifically, the VGGNet-based BFO algorithm evaluated using the SVM Classifier demonstrated exceptional performance. The model achieved a sensitivity of 98.66%, specificity of 97.77%, precision of 97.76%, and an overall accuracy and F1 score 98.21%. These results underscore the superior performance of the VGGNet-based BFO approach for colon cancer diagnosis.

**Keywords:** Bittern Optimization, Colon Cancer, Convolutional Neural Networks (CNN), Feature Selection.