

## KISA ÖZET

COVID-19 pandemisi ile birlikte çevrim içi eğitim platformlarının, özellikle Öğrenme Yönetim Sistemleri'nin (LMS) kullanımı büyük ölçüde artmıştır (Fitriani, 2020). Bu dönüşüm, öğrencilerin dijital ortamlardaki davranışlarının analiz edilmesini ve akademik başarı ile olan ilişkilerinin daha derinlemesine incelenmesini gerekli kılmıştır.

Bu tezde, bir üniversitenin LMS verileri kullanılarak, öğrencilerin öğrenme süreçleri eğitimsel süreç madenciliği (EPM) teknikleriyle analiz edilmiş ve elde edilen süreçsel davranış göstergeleri, makine öğrenmesi algoritmaları ile akademik başarı tahmini için modellenmiştir. Süreç madenciliği aracılığıyla elde edilen süreç uyum skoru gibi değişkenler, geleneksel eğitimsel veri madenciliği (Educational Data Mining) değişkenleriyle birleştirilerek EPM destekli veri setleri oluşturulmuştur.

Farklı makine öğrenmesi modelleri (Random Forest, XGBoost, LightGBM vb.) üzerinde yapılan karşılaştırmalı analizler sonucunda, süreç temelli değişkenlerin modele dahil edilmesinin F1 skoru ve ROC-AUC gibi performans metriklerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı görülmüştür. Ayrıca SHAP analizi ile model çıktılarının açıklanabilirliği artırılmış; süreç uyum skorunun başarı tahmininde en yüksek katkıya sahip değişken olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma, klasik öğrenme analitiği yaklaşımlarının ötesine geçerek sürece dayalı öğrenme davranışlarının modellenmesine katkı sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, LMS tabanlı karar destek sistemlerinin geliştirilmesi ve öğrenci başarısını artırmaya yönelik kişiselleştirilmiş müdahalelerin tasarlanması açısından önemli bir zemin sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Eğitimsel Süreç Madenciliği, Makine Öğrenmesi, Öğrenim Yönetim Sistemleri

## **ABSTRACT**

With the COVID-19 pandemic, the use of online learning platforms—particularly Learning Management Systems (LMS)—has significantly increased (Fitriani, 2020). This transformation has made it necessary to analyze students' behaviors in digital environments and examine their relationship with academic success in greater depth.

This thesis analyzes student learning processes using Educational Process Mining (EPM) techniques based on LMS data obtained from a university. Behavioral indicators derived from process mining, such as the fitness score, were integrated with traditional Educational Data Mining (EDM) variables to construct EPM-enhanced datasets, which were then modeled using various machine learning algorithms to predict academic performance.

Comparative analysis across different machine learning models (Random Forest, XGBoost, LightGBM, etc.) revealed that including process-based variables led to statistically significant improvements in performance metrics such as F1 score and ROC-AUC. Furthermore, SHAP analysis enhanced the interpretability of model outputs and identified the fitness score as the most influential feature in predicting student success.

By moving beyond traditional clickstream analysis, this study contributes to the modeling of process-oriented learning behaviors. The findings provide a strong foundation for developing LMS-based decision support systems and designing personalized educational interventions to improve student performance.

**Keywords:** Educational Process Mining, Machine Learning, Learning Management System