العدد الأول – يونيو 2025
(Vol. 1, Issue 1 – June 2025)

أثر التعلم الآلي في التنبؤ بالطلب على الطاقة الكهربائية

م .سارة محمد عبد الكريم

قسم الهندسة الكهربائية، كلية الهندسة، جامعة الموصل – العراق

The Impact of Machine Learning on Electricity Demand Forecasting

Mr. Sara Mohammed Abdul Karim Department of Electrical Engineering, College of Engineering, University of Mosul, Iraq

sara.abdulkareem@uomosul.edu.iq

الملخص

يتناول هذا البحث دور تقنيات التعلم الآلي في تحسين دقة التنبؤ بالطلب على الطاقة الكهربائية، من خلال تحليل بيانات تاريخية كبيرة ومعقدة تتعلق بأنماط الاستهلاك وتغيرات الطقس والنشاط الاقتصادي .يُعد التنبؤ الدقيق بالطلب أحد العوامل الحيوية لتخطيط إنتاج الطاقة وتوزيعها، ويسهم في تقليل الفاقد وتحقيق استقرار الشبكات الكهربائية .تم استخدام نماذج تعلم آلي متقدمة مثل الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)، وآلات الدعم النقطية (SVM)، وخوارزميات الغابات العشوائية (Random Forest) لدراسة حالات في بيئات حضرية مختلفة ضمن العراق، مع التركيز على موسمية الاستهلاك وتغير السلوك الاجتماعي .أظهرت النتائج أن هذه النماذج قادرة على تحسين دقة التنبؤ بالمقارنة مع الأساليب التقليدية، مما يتيح إمكانية اتخاذ قرارات أسرع وأكثر استجابة في إدارة الطاقة .كما ناقش البحث التحديات المرتبطة بتطبيق هذه النماذج في العراق، مثل نقص البيانات النوعية، والبنية التحتية التقنية، والحاجة إلى الكفاءات البشرية المتخصصة .يوصي البحث بضرورة إنشاء قواعد بيانات وطنية موحدة لاستهلاك الطاقة، وتبني سياسات دعم البحث العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي لتطوير حلول مستدامة.

الكلمات المفتاحية : الطلب على الطاقة، التعلم الآلي، الشبكات العصبية، التنبؤ الكهربائي .

Abstract

This research explores the role of machine learning techniques in improving the accuracy of electricity demand forecasting by analyzing large and complex historical datasets related to consumption patterns, weather changes, and economic activity. Accurate demand forecasting is essential for planning energy production and distribution, reducing losses, and stabilizing power grids. Advanced machine learning models, such as Artificial Neural

Networks (ANN), Support Vector Machines (SVM), and Random Forest algorithms, were applied to case studies in various urban environments in Iraq, focusing on seasonal consumption and behavioral shifts. The results demonstrated that these models significantly outperformed traditional forecasting approaches, enabling faster and more responsive energy management decisions. The research also addresses the challenges of implementing these models in Iraq, including data quality issues, technical infrastructure limitations, and the need for skilled human resources. It recommends the development of unified national energy consumption databases and the adoption of supportive policies for AI research to foster sustainable solutions.

Keywords :Energy Demand, Machine Learning, Neural Networks, Electricity Forecasting