الذكاء الاصطناعي وموجة التقنيات القادمة: من دورة التكنولوجيا المتقدمة إلى هندسة البيانات وتطبيقات العلوم الاجتماعية والإنسانية والإحصائية

د. محمد آل خليفة – مستشار أكاديمية طويق

الملخص

تستعرض هذا الورقة أو الأطروحة الى التحول الراهن في الذكاء الاصطناعي من نماذج تنبؤية معزولة إلى أنظمة ذكية مركّبة تجمع بين النماذج التأسيسية متعددة الوسائط، والاسترجاع المعرفي (RAG)، ووكلاء البرمجيات، مع ضوابط الحوكمة والامتثال. وتُقدَّم "دائرة التكنولوجيا" بوصفها إطاراً لفهم انتقال الابتكار من التجريب السريع إلى التقييس ثم الإنتاجية؛ حيث تصبح جودة البيانات، وإدارة المخاطر، وشرح القرارات عوامل مساوية لأداء النموذج.

تركز الأطروحة والنقاش على توظيف الذكاء الاصطناعي في الشؤون الاجتماعية والإنسانية والإحصائية، مثل الاستهداف العادل للدعم والخدمات، تقدير الفقر متعدد الأبعاد، التنبؤ بالاحتياجات الإنسانية والاستجابة للكوارث، وتحليل الخطاب والاتجاهات المجتمعية.

ويؤكد التكامل بين التعلم الآلي والإحصاء عبر نماذج سببية لتقييم أثر السياسات، وأساليب معايرة عدم اليقين والتنبؤ المتوافق لضمان قرارات قابلة للتدقيق في سياقات حساسة.

كما تناقش الخوارزميات المتقدمة: المحولات، الشبكات العصبية البيانية، التعلم التعزيزي، والنمذجة الاحتمالية، مع التركيز على تقنيات حماية البيانات الخاصة مثل التعلم الاتحادي والخصوصية التفاضلية والتشفير أثناء النقل والمعالجة، إضافة إلى البيانات الاصطناعية للاختبار الآمن. وتُبرز المداخلة دور هندسة البيانات ETL/ELT، الميتاداتا، مراقبة الانجراف وجغرافية البيانات عبر التحليلات المكانية والإنصاف المكاني، ومعني تطبيع البيانات: الإحصائي (تحجيم/توحيد) والبنيوي (تقليل التكرار وضمان الاتساق).

توصي الاطروحة العلمية على مجموعة مؤشرات تقييم تشمل العدالة بين الفئات، الدقة الموزونة حسب المخاطر، قابلية التفسير، والاستقرار عبر الزمن والمناطق. كما يحدد متطلبات الحوكمة: سياسات وصول، سجلات تدقيق، إدارة موافقات، آليات اعتراض وتصحيح، واختبارات أمنية قبل النشر. أخيراً، تُناقش جدوى التشغيل على الحافة لتقليل نقل البيانات وحماية الخصوصية وتعزيز الثقة العامة في النتائج.