الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالمشكلات الحضرية (بغداد نموذجا)

م. د. لبنى ستار إبراهيم
lubna_sattarb@uomustansiriyah.edu.iq
موبايل: ٠٧٧١٨٢٤٦١٧٠
الجامعة المستنصرية – كلية التربية

أ.د. سميع جلاب منسي السهلاني
sameechelab@utq.edu.iq
موبايل: ٠٧٨٠٢٨٥٢٥٥٦
جامعة ذي قار – كلية الآداب

مستخلص:

يهدف البحث الى الكشف عن دور الذكاء الاصطناعي في معالجة المشكلات الحضرية في المدن لاسيما مدينة بغداد، وذلك من اجل خلق بيئة حضرية متطورة وتحقيق التنمية المستدامة من خلال بناء قاعدة بيانات شاملة عن المدينة في جميع المجالات، مما يساعد المخططين وصناع القرار على وضع حلول دقيقة لمختلف المشكلات لاسيما فيما يخص (السكان، النقل، الطاقة، الامن، البيئة، الكوارث الطبيعية والبشرية)، وبالتالي يسهم في تحسين نوعية الحياة الحضرية . اعتمد البحث على مجموعة من المناهج العلمية ومنها المنهج الوصفي والاستقرائي والتحليلي لتوضيح هذه العلاقة وتفسيرها كما هي في الواقع، وتوصل البحث الى جملة من نتائج ومن ابرزها ان استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مدينة بغداد يساهم في تحسين توزيع الخدمات والموارد وتقليل التلوث وزيادة كفاءة الخدمات، مما يساعد على بناء مدينة اكثر توازنا بين الاحياء واكثر اماناً واعلى جودة حياة للمواطنين، كما تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في تحقيق التوازن في توزيع السكان بين مناطق بغداد من خلال تحليل البيانات السكانية والعمرانية والاقتصادية، مع اقتراح مناطق جديدة للسكن.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، المشكلات الحضرية، الشبكات الذكية، الادراك الامني.

Artificial Intelligence and Its Relationship to Urban Problems (Baghdad City as a Model)

Ph.D Lubna Sattar Ibrahim Al-Bayati
lubna_sattarb@uomustansiriyah.edu.iq
Phone Number: 07718246170
AL-Mustansiriyah University
/ College of Educatio

Prof. Sami Jalab Mansi
samee.chelab@gmail.com
Phone Number: ٠٧٨٠٢٨٥٢٥٥٦
University of Thi Qar
/ College of Arts

Abstract:

The research aims to reveal the role of artificial intelligence in addressing urban problems in cities, especially Baghdad, in order to create an advanced urban environment and achieve sustainable development by building a comprehensive database about the city in all fields. This helps planners and decision-makers develop accurate solutions to various problems, especially those related to population, transportation, energy, security, the environment, and natural and human-made disasters, thus contributing to improving the quality of urban life. The research relied on a set of scientific approaches, including descriptive, inductive, and analytical approaches, to clarify and interpret this relationship as it is in reality. The research reached a number of results, the most prominent of which is that the use of artificial intelligence technologies in Baghdad contributes to improving the distribution of services and resources, reducing pollution, and increasing the efficiency of services, which helps build a more balanced city between neighborhoods, is safer, and provides a higher quality of life for citizens. Artificial intelligence applications can also contribute significantly to achieving a balance in the distribution of population between Baghdad's regions by analyzing demographic, urban, and economic data, while proposing new residential areas.

Keywords: Artificial intelligence, urban problems, smart networks, security perception.

الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالمشكلات الحضرية (بغداد نموذجا)

م. د. لبنى ستار إبراهيم أ.د. سميع جلاب منسي السهلاني

المقدمة:

يشهد العالم في العصر الحديث تطورًا متسارعاً في مجال الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)، وهو أحد أهم إنجازات الثورة التكنولوجية التي غيرت شكل الحياة البشرية وأساليب إدارة المدن ، فاليوم أصبح الذكاء الاصطناعي أداة رئيسية في تطوير المدن الحضرية، لما يقدّمه من قدرات في تحليل وتعليل وتقييم البيانات ، فضلا عن التنبؤ بالمشكلات، واتخاذ القرارات الذكية التي تسهم في تحسين جودة الحياة ونوعيتها وتطوير الخدمات العامة، وفي المقابل، تواجه المدن المعاصرة مشكلات حضرية متزايدة نتيجة النمو السكاني السريع، والتوسع العمراني غير المنظم، وازدحام المرور، وتلوث البيئة، وضعف البنية التحتية، إلى جانب التحديات المرتبطة بالأمن والسلامة وإدارة الموارد. هذه القضايا أصبحت من أبرز التحديات التي تهدد استدامة المدن وقدرتها على تحقيق التوازن بين التنمية والرفاه الاجتماعي.

وهنا يبرز دور الذكاء الاصطناعي كوسيلة فعالة لمواجهة هذه التحديات في المدن لاسيما في مدينة بغداد، وذلك من خلال تطوير أنظمة ذكية للنقل والمواصلات تقلل الازدحام والانبعاثات، وأنظمة مراقبة حضرية تعزز الأمن، وخدمات رقمية ترفع كفاءة الإدارة المحلية، إضافةً إلى تحليل البيانات البيئية للتنبؤ بالتلوث أو الكوارث المحتملة .

مشكلة البحث:

يمكن تحديد مشكلة البحث بالأسئلة الاتية:

١- ما دور الذكاء الاصطناعي في مواجهة المشكلات الحضرية والمخاطر في المدن؟

٢- ما مدى إمكانية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في معالجة المشكلات الحضرية في مدينة بغداد؟

٣- ماهي الاتجاهات الحديثة والمستقبلية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير مدينة بغداد؟

فرضية البحث:

١- ساهم الذكاء الاصطناعي بشكل فعال في مواجهة المشكلات الحضرية والمخاطر والكوارث لاسيما في المدن الدول المتقدمة ، مما ساعد على رفع كفاءة المدن وتحقيق التنمية المستدامة.

٢- ان تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مدينة بغداد تتوقف على توفر بنية تحتية متطورة والأجهزة وخبراء متخصصين قادرين على إدارة هذه التقنيات بكفاءة لغرض حل مشكلات الحضرية المختلفة في مدينة بغداد.

٣- تتجه مدينة بغداد في سنوات الأخيرة نحو تبني بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات الإدارة الحضرية ، لاسيما في مجال النقل والخدمات العامة، وكما تحاول ادخال تطبيقات أخرى في المستقبل في مجالات المختلفة.

هدف البحث:

١- معرفة دور الذكاء الاصطناعي في مواجهة المشكلات الحضرية والمخاطر في المدن.

٤- الكشف عن مدى إمكانية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في معالجة المشكلات الحضرية في مدينة بغداد.

٢- تحليل الاتجاهات الحديثة والمستقبلية لاستعمال الذكاء الاصطناعي في تطوير مدينة بغداد.

أهمية البحث:

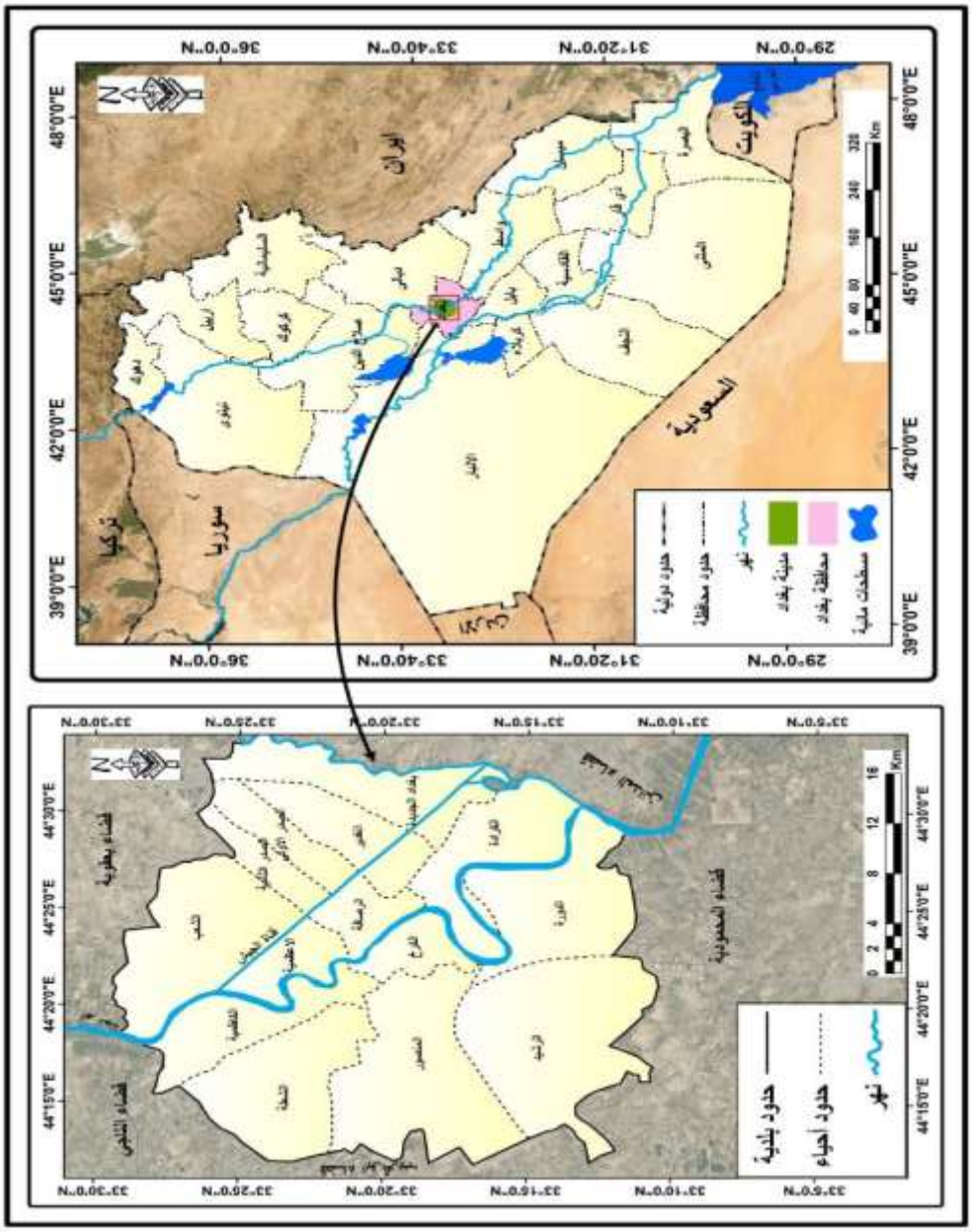
تبرز أهمية الذكاء الاصطناعي في معالجة المشكلات الحضرية وذلك من خلال قدرته على تقديم حلول مبتكره وسريعة للتحديات اليومية في المدن، فضلا عن قدرته على تعزيز التخطيط الحضري وتحسين الخدمات العامة، وتقليل التحديات البيئية والاجتماعية، وبما ان مدينة بغداد من مدن الكبرى التي تعاني من مشكلات حضرية مختلفة، لذا تأتي أهمية البحث من تقليل هذه المشكلات في المدينة و استكشاف سبل توسيع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستقبل هذا من منظور عام ، وتعزيز خبرات الباحث والقارئ في مجالات اعتماد الذكاء الاصطناعي في شتى المجالات وايجاد الحلول لها .

حدود منطقة البحث:

تقع مدينة بغداد في وسط العراق على ضفتي نهر دجلة، والتي تضم (أربعة عشر) وحدة بلدية داخل امانة بغداد خريطة (١)، اذ يحدها من الجنوب قضاء المحمودية، ومن الشرق قضاء المدائن، ومن الغرب أبو غريب، بينما يحدها من الشمال الشرقي قضاء بعقوبة ومن الشمال الغربي قضاء التاجي، اما فلكياً تقع بين دائرتي عرض (٢٥' ٣٣° – 44' ٣٣ °) شمالا وخطي طو(16' ٤٤° –29' ٤٤°) شرقا.

أولا: مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يتكون الذكاء الاصطناعي من كلمتين الأولى اصطناعي Artificial وتشير إلى شيء مصنوع أو غير طبيعي، الثانية ذكاء Intelligence ويعني القدرة على الفهم أو التفكير، وذكر مصطلح "الذكاء الاصطناعي" (AI) لأول مرة في عام ١٩٥٦ من قبل جون مكارثي John McCarthy في مؤتمر جامعة دارتموث، وهو اول مؤتمر للذكاء الاصطناعي، اذ انطلقت منه برامج فعلية ومشاريع متعلقة بهذا المجال (Rossi, 2016, p. 1).



خريطة (١) موقع مدينة بغداد من العراق

المصدر بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم الخرائط، ٢٠١٦.

يعني مصطلح الذكاء الاصطناعي بصفة عامة هو الذكاء الذي يصنعه الانسان في الآلة او الحاسوب وبالتالي يعرف الذكاء الاصطناعي على أنه جزء من علوم الحاسب الآلي الذي يهدف لمحاكاة قدرة معرفية لاستبدال الانسان في اداء وظائف مناسبة ، في سياق معين يتطلب الذكاء **(بلال، ٢٠١٩، الصفحات ١٩-٢٠)**.

ان الذكاء الاصطناعي هو نظام علمي يشتمل على طرق التصنيع والهندسة لما يسمى بالأجهزة والبرامج الذكية، والهدف من الذكاء الاصطناعي هو إنتاج آلات مستقلة قادرة على أداء المهام المعقدة باستخدام عمليات انعكاسية مماثلة لتلك التي لدى البشر ، إذ يتم تصميم برامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال دراسة كيف يفكر العقل البشري، وكيف يتعلم الإنسان، ويقرر ويعمل أثناء محاولة حل مشكلة، ومن ثم استخدام نتائج هذه الدراسة كأساس لتطوير البرمجيات والأنظمة الذكية **(كامل، ٢٠٢٤، صفحة ١٠)** .

ثانيا: الذكاء الاصطناعي في إدارة الكوارث الطبيعية والبشرية في المدن:

يشهد العالم زيادة ملحوظة في وتيرة الكوارث الطبيعية والبشرية ، من الفيضانات والعواصف وزلازل المدمرة ، إلى الهجمات الإرهابية والاضطرابات الاجتماعية، فقد تحتاج المدن إلى استراتيجيات فعالة للتعامل مع هذه الأزمات. هنا يأتي دور الذكاء الاصطناعي، الذي أثبت أنه أداة قوية في تعزيز إدارة الكوارث وتحسين استجابة المجتمعات، اذ يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي غربلة مجموعات بيانات ضخمة، والتعلم من النتائج، وتقديم قرارات أو توقعات بدقةٍ استثنائية. وهذا يُتيح للذكاء الاصطناعي إمكانياتٍ للتعامل مع مهام معقدة في مختلف المجالات **(Peixoto, 2024, p. 2).**

تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تمكين السلطات المحلية من فهم المخاطر والتحديات المرتبطة بالبيئة المحيطة بها، مما يُمَكنها من اتخاذ إجراءات وقائية أفضل. كما تُعزِّز تحليلات الذكاء الاصطناعي التنسيق بين وكالات الطوارئ المختلفة، مما يسهل عملية الاستجابة السريعة والفعّالة، نتيجة لذلك، يظهر الذكاء الاصطناعي كحل رئيسي لمواجهة التحديات التي تطرحها الكوارث، تاركًا أثرًا بالغ الأهمية على حياة الناس وعلى استدامة المدن. في هذا السياق، فإن فهم كيفية استثمار التكنولوجيا للتحكم في الأزمات وتحقيق سلامة المجتمع يعتبر أمراً ضرورياً. وهنا تجدر الاشارة إلى أن هذه الأنظمة تنجح إلى حد ما فقط في المناطق التي تحدث فيها الكوارث بشكل متكرر مثل اليابان (العمري، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في علوم الأرض ، ٢٠٢٤، صفحة ٦٩).

ويمكن ادراج بعض الطرق التي يستخدم بها الذكاء الاصطناعي في هذا المجال:

أ- **تحليل البيانات الضخمة** : يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل كميات هائلة من بيانات الزلازل في وقت قصير، مما يساعد في التعرف على الأنماط والتوجهات التي قد تشير إلى إمكانية حدوث زلزال.

ب- **تحسين نماذج التوقع:** يتم ذلك من خلال التقنيات مثل التعلم الآلي ،إذ يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين نماذج التوقع الحالية للزلازل من خلال فهم اهم للعوامل المؤثرة المسببة في حدوثها.

ت-**تحديد المواقع الهشة:** يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تحديد المناطق الأكثر عرضة للزلازل في المدن، مما يسهم في تطوير استراتيجيات للحد من الأضرار وتعزيز استجابة الطوارئ.

ث-**الإنذار المبكر:** عبر استخدام الشبكات العصبية، يمكن للأجهزة المدعومة بالذكاء الاصطناعي توفير إنذارات مبكرة بناءً على الهزات الارضية الصغيرة، مما يمنح السكان وقتًا للاستجابة.

ج- **دعم التخطيط العمراني** : يمكن أن توظف الحكومات والشركات الذكاء الاصطناعي لتخطيط مشاريع البنية التحتية بشكل أكثر أماناً، مع الأخذ في الاعتبار المخاطر الزلزالية المحتملة.

ويمكن ادراج اهم المشكلات التي تتعرض لها المدن العالم لاسيما مدينة بغداد:

أولا : الفيضانات:

يتم استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بأنماط هطول الأمطار الغزيرة، ومستويات مياه الأنهار. ومن خلال استيعاب البيانات الواردة من محطات الأرصاد الجوية والأقمار الصناعية وأجهزة قياس المياه، يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤ بموعد ومكان حدوث الفيضانات. ويُمكّن نظام الإنذار المبكر هذا السلطات من إصدار أوامر الإخلاء ونشر الموارد في المناطق المتضررة، ما يقلل من الخسائر في الأرواح والأضرار في الممتلكات، ومن خلال تحليل بيانات الغلاف الجوي مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، فضلا عن أنماط سير الرياح وقوتها، مما

يساعد الجهات المختصة في اتخاذ القرارات المدروسة بشكل أفضل في ما يتعلق بطرق الإخلاء وتخصيص فرق الاستجابة الفورية في حالات الطوارئ. وعلى سبيل المثال لا الحصر أن المناطق المعرضة للفيضانات مثل بنغلاديش والهند فقد أنقذ التنبؤ بالفيضانات المدعوم بالذكاء الاصطناعي من أرواح عدد لا يحصى من الأشخاص من خلال تقديم إشعار مسبق للمجتمعات التي تقع على طريق منسوب المياه المرتفع **(العمري، ٢٠٢٤، صفحة ٧٠)**.

اما مدينة بغداد فقد عانت من كوارث الفيضانات على مر السنين بسبب غياب مشاريع الخزن الاستراتيجية للبلاد، وضعف البنى التحتية بشكل لا تستطيع استيعاب فيضانات المفاجئة **(محمود، ٢٠٢٥، صفحة ٤٧٥)**، ومنذ سنة ٢٠٠٠ تعرضت مدينة بغداد لعدة موجات من فيضانات لاسيما في سنوات (٢٠٠٦، ٢٠١٣، ٢٠١٥، ٢٠١٩، ٢٠٢٢) بسبب هطول كميات كبيرة من الامطار في ساعات قصيرة ، مما أدى الى عطل في الحركة المرورية والخدمات العامة وغمر الشوارع والاحياء السكنية بالمياه بسبب ضعف شبكات الصرف الصحي وتصريف مياه الامطار وقدمها، وانسداد معظمها بالنفايات والانقاض، فضلا قله الاستعدادات الحكومية قبل موسم الامطار، مما ادى الى تضرر المناطق الشعبية في بغداد بشكل اكبر لاسيما مدينة الصدر، الفضل، الشعلة، الكفاح، والحرية، باب المعظم وغيرها من الاحياء ذات الكثافة السكانية العالية وافتقارها الى معظم الخدمات (المجتمعية والبنية التحتية والارتكازية). لذا فان استخدام الذكاء الاصطناعي يمكن ان يقدم حلولاً ذكيه تساعد الجهات المختصة والمواطنين على التحذير المبكر والمراقبة والتخطيط لمواجهة الفيضانات في بغداد.

وهناك العديد من البرامج والتقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي التي تستخدم في معالجة الفيضانات ومنها (ليوس، ٢٠٢٥، الصفحات ٥٣-٥٦):-

١- **النمذجة الهيدرولوجية** : تُستخدم نماذج محاكاة مثل SWMM وHEC-RAS مع الذكاء الاصطناعي لتحليل تدفق المياه وتحديد أماكن الفيضانات المتوقعة.

٢- **أنظمة الإنذار المبكر** : تستخدم الذكاء الاصطناعي لتطوير نماذج تنبيه فعالة تستند إلى البيانات الفورية، مما يوفر تنبيهات سريعة للسكان المعرضين للخطر.

٣- **الروبوتات والطائرات من دون طيار (درونز):** تُستخدم لتقييم الأضرار بعد الفيضانات وتقديم معلومات دقيقة للمسؤولين عن إدارة الطوارئ.

٤- **التحليل الجغرافي:** تُستخدم تقنيات مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) مع الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات المكانية وتحديد المناطق الأكثر عرضة للفيضانات.

ثانيا: استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ

يؤدي الذكاء الاصطناعي دوراً أساسياً في تطوير استراتيجيات التكيف لمعالجة آثار تغير المناخ. تساعد النمذجة والتحليلات التنبؤية على تحديد المناطق والسكان المعرضين للخطر، مما يسمح بصياغة خطط التكيف المستهدفة. تقوم خوارزميات التعلم الآلي بتحليل البيانات المناخية التاريخية للتنبؤ بالمناطق الأكثر عرضة لارتفاع منسوب سطح البحر، أو الأحداث الجوية المتطرفة، أو التغيرات في أنماط هطول الأمطار. تساعد هذه المعلومات في تطوير بنية تحتية مرنة واستراتيجيات مجتمعية للتخفيف من تأثير تغير المناخ.

أ- **احتجاز الكربون وعزله:**

تعد تقنيات احتجاز الكربون وعزله من الجوانب الحاسمة في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن العمليات الصناعية ، إذ يتم اعتماد الذكاء الاصطناعي لتحسين عمليات احتجاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه، مما يجعل العملية أكثر كفاءة وفعالية من حيث التكلفة. تقوم خوارزميات التعلم الآلي بتحليل البيانات من مرافق احتجاز الكربون لتحسين معدلات الالتقاط وتقليل استهلاك الطاقة وتحسين الأداء العام، اذ يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في صناعات المعادن، والتعدين، والنفط، والغاز على إزالة الكربون من عمليات التصنيع، يتم ذلك عبر تتبع الانبعاثات، وجمع صور الأقمار الصناعية والبيانات من الآلات والعمليات، اذ يقوم الذكاء الاصطناعي بتحليل هذه البيانات لمساعدة الشركات على تتبع وتقليل انبعاثاتها بنسبة ٣٠٪ كما هو في معظم الدول الاوربية **(عبد الله، ٢٠٢٤، الصفحات ١٩٠٢- ١٩٠٣)**، اما في مدينة بغداد زادت انبعاثات غاز ثاني اوكسيد كاربون في سنوات الاخيرة نتيجة زيادة اعداد السيارات وحرق نفايات، فضلا عن المصانع التي لا تستخدم إجراءات الوقاية ؛ مما يؤدي الى زيادة كميات ملوثات في الهواء كما هو مثل مناطق (النهروان، الكرادة، الدورة، الشعلة، الباب الشرقي، الزعفرانية، علاوي جميلة، ومدينة الصدر)، اذ يمكن للذكاء الاصطناعي ان يكون أداة فعالة في مراقبة وتقليل تلوث الهواء وإدارة استهلاك الطاقة والوقود مما يساعد من خفض نسبة غاز ثاني أوكسيد كاربون في أجواء مدينة بغداد وتحسين صحة السكان.

ب- حلول النقل المستدامة

يقود الذكاء الاصطناعي الابتكارات في مجال النقل المستدام، مما يسهم في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، تعمل أنظمة إدارة حركة المرور الذكية على تحسين تدفق حركة المرور وتقليل الازدحام واستهلاك الوقود. كذلك توفر المركبات ذاتية القيادة، التي تسترشد بخوارزميات الذكاء الاصطناعي، إمكانية تعزيز كفاءة استهلاك الوقود وتقليل الانبعاثات، فضلا عن ذلك يدعم تطوير المركبات الكهربائية والهجينة من خلال تحسين أداء البطارية والبنية التحتية للشحن **(قبع، ٢٠٢٢، الصفحات ١٦٥- ١٦٦)**، ففي مدينة بغداد زادت اعداد السيارات في سنوات الاخيرة بشكل ملحوظ يفوق الطاقة الاستيعابية للشوارع، وحسب بيانات وزارة التخطيط التي أشارت الى ان اعداد السيارات قبل سنة ٢٠٠٣ داخل بغداد لم يتجاوز(١٤١) الف سيارة، وبمرور السنين ازدادت اعداد السيارات حتى وصلت في سنة ٢٠٢٣ الى (٤) مليون سيارة، اما في نهاية سنة ٢٠٢٤ وصل عدد السيارات الى (٥) مليون سيارة **(وزارة التخطيط، ٢٠٢٣- ٢٠٢٤)**، لذا بدأت بغداد في السنوات الأخيرة باستخدام بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالات متعددة للحد من المشكلات المرورية، اذ تم نصب كاميرات مراقبة ذكية في الشوارع والتقاطعات لتقليل الحوادث المرورية ومنع تجاوزات على حركة السير ومتابعة حركة المرور، فضلا عن اعتماد بطاقات التعبئة الذكية لتنظيم الاستهلاك الوقود والحد من الهدر، وكما تم ادخال سيارات الشحن الكهربائي لغرض تقليل انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون وتعد هذه الخطوات جزء من توجه المدينة نحو التحول الذكي، والتي أظهرت المؤشرات تحسنا ملحوظا في عدة جوانب مرورية وقللت من مخالفات السرعة والتجاوز غير مسموح حسب تقارير مديرية المرور.

ج- إدارة النفايات وإعادة التدوير

تعد الإدارة الفعالة للنفايات وإعادة التدوير عنصرين أساسيين لمستقبل مستدام. تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات فرز النفايات من خلال أنظمة روبوتية مجهزة برؤية حاسوبية. تساعد خوارزميات التعلم الآلي في تحديد المواد القابلة لإعادة التدوير، مما يقلل التلوث ويحسن معدلات إعادة التدوير. تساعد التحليلات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي أيضًا في تصميم استراتيجيات أكثر فعالية لإدارة النفايات، وتقليل التأثير البيئي للتخلص من النفايات ، ولأعاده تدوير المزيد من النفايات يساعد الذكاء الاصطناعي في معالجة

تغير المناخ من خلال جعل إدارة النفايات أكثر كفاءة لكون النفايات هي مصدر كبير لغاز الميثان، وتتحمل مسؤولية ١٦٪ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية، وفقًا لوكالة حماية البيئة الأمريكية. ففي مدينة بغداد تعد مشكلة النفايات من ابرز التحديات البيئية التي تواجه المدينة منذ سنوات طويلة، وازدادت كميات النفايات مع تزايد اعداد السكان واتساع الرقعة العمرانية بشكل تفوق قدرة دوائر البلدية على جمعها ونقلها ومعالجتها، فضلا عن قلة الوعي البيئي لدى المواطنين، مما أدى الى رمي النفايات بين الاحياء السكنية والشوارع في مكبات مفتوحة، مما يخلق بيئة مناسبة للأمراض وتكاثر القوارض والحيوانات، ولهذا يمكن استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات الصلبة من خلال أنظمة ذكية تساعد على جمع وفرز النفايات الياً بطرق حديثة، فضلا عن استخدام كاميرات وأجهزة استشعار مرتبطة مع دوائر البلدية لرصد مواقع تراكم النفايات ، مما يقلل الجهد والوقت، وتشجيع المواطنين على تحميل تطبيقات ذكية لإبلاغ عن أماكن تجمع النفايات.

ح- **إعادة التشجير المدن :** تتعاون أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بالذكاء الاصطناعي مع الطائرات دون طيار في المدن لإعادة تشجير المناطق التي يصعب الوصول إليها، وتقوم أجهزة الكمبيوتر بتحديد الأهداف وعدد البذور التي سيتم إسقاطها على الأرض، ويمكن لطائرة (درون) بدون طيار واحدة نشر (١٨٠) كبسولة بذرة في الدقيقة، وهو أسرع ١٠٠ مرة من استخدام الأيدي البشرية لإعادة التشجير التقليدي، ويمكن ان تسهم هذه التقنيات بشكل كبير في مشروعات إعادة التشجير داخل مدينة بغداد، وتحديد مناطق الأنسب للزراعة واختيار الأشجار تتكيف مع ظروف المناخية، وان مشروع غابات بغداد التي تبنتها الدولة في سنة ٢٠٢٤، والتي يعد اكبر غابة حضرية في بغداد على ارض معسكر الرشيد بمساحة حوالي (١٢) مليون متر مربع، وتضم اكثر من مليون شجرة معمرة مقسمة على (٢٨) غابة متنوعة النشاطات وبحيرات صناعية **(مشروع غابات بغداد، ٢٠٢٤)**، كان ممكن ان المشروع تتبنى تقنيات الذكاء الاصطناعي لتسريع النتائج المشروع في عدة مجالات ومنها تحليل التربة، تحديد نوع الأشجار واماكنها ومسافات زراعتها، تنبؤات الطقس لتوفير المياه، فضلا عن تحليل بيانات المشروع بشكل يومي لتفادي الأخطاء.

ثالثاً : مجالات استخدام الذكاء الاصطناعي في ترشيد استهلاك الطاقة في المدن:

١ . تحسين الطاقة المتجددة:

يعد التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة عنصرا أساسيا في الجهود العالمية للحد من انبعاثات الكربون. ان للذكاء الاصطناعي دورًا محوريًا في تحسين كفاءة وموثوقية أنظمة الطاقة المتجددة. اذ تقوم خوارزميات التعلم الآلي بتحليل البيانات في الوقت الفعلي من الألواح الشمسية وتوربينات الرياح وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة للتنبؤ بإنتاج الطاقة، مما يتيح اندماجًا أفضل في شبكات الطاقة الحالية، فضلا عن ذلك يتم استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين تشغيل وصيانة البنية التحتية للطاقة المتجددة، بما يؤدي في النهاية إلى زيادة عمرها الافتراضي وخفض التكاليف الإجمالية، وان استخدام الطاقة المتجددة في مدينة بغداد لاسيما طاقة الشمس تعد خطوة مهمه في ادخال مصادر الطاقة المتجددة وتقليل من اعتماد على الطاقة القديمة، اذ بدأت مدينة بغداد لاسيما في سنوات الاخيرة (٢٠٢٣ و٢٠٢٤ و٢٠٢٥) بتوسع باستخدام الالواح الشمسية لإنتاج الطاقة الشمسية وذلك بسبب طول عدد ساعات السطوع الشمسي وطول النهار وتوفير الطاقة الكهربائية، وممكن تطوير استخدام الطاقة الشمسية في المدينة من خلال ربطها بتقنيات الذكاء الاصطناعي لحساب كمية الطاقة التي تحتجزها

الالـواح يوميـا، فضـلا عـن تزويـدنا بالبيانـات عـن عـدد المنـاطق التـي يمكـن تغطيهـا بالطاقـة الكهربائيـة وعـدد سـاعات، ومتـى يحتـاج الالـواح الـى تنظيـف بعـد تـراكم الاتربـة عليهـا، وذلـك مـن خـلال مرشـات مربوطـة بتقنيـات الـذكاء الاصـطناعي، فضـلا عـن التنبـؤ بحالـة الطقـس، وكمـا يـوفر الصـيانة الدوريـة لتجنـب التغيـرات وتهيئـة الظـروف للإنتـاج الطاقـة لضـمان الحصـول علـى كفـاءة واسـتقرار فـي قطـاع الطاقـة وخفـض تكـاليف الانتـاج **(علــي، ٢٠٢٥، صــفحة ٦٦)** .

٢ . الشبكات الذكية لإدارة الطاقة:

تمثـل الشـبكات الذكيـة المعتمـدة علـى الـذكاء الاصـطناعي تقـدمًا كبيـرًا فـي إدارة الطاقـة. تسـتفيد هـذه الأنظمـة الذكيـة مـن البيانـات لتحقيـق التـوازن بـين العـرض والطلـب علـى الطاقـة بكفـاءة. ويمكـن للشـبكات الذكيـة تحديـد أوجـه القصـور ومعالجتهـا، وتقليـل خسـائر الطاقـة أثنـاء النقـل، ودمـج نسـبة أعلـى مـن مصـادر الطاقـة المتجـددة فـي الشـبكة. ومـن خـلال تعزيـز توزيـع الطاقـة واسـتهلاكها، تسـاهم الشـبكات الذكيـة فـي إنشـاء بنيـة تحتيـة للطاقـة أكثـر اسـتدامة ومرونـة، لـذا ان تطبيـق الشـبكات الذكيـة المدعومـة بالـذكاء الاصـطناعي مـن الحلـول الحديثـة والفعالـة فـي إدارة الطاقـة داخـل المـدن الكبـرى مثـل بغـداد، ممكـن تسـهم هـذه التقنيـات علـى ترشـيد حقيقـي لاسـتهلاك الطاقـة وتقليـل الاعتمـاد علـى المولـدات الكهربائيـة الملوثـة مـن خـلال أنظمـة الذكيـة تكشـف عـن الاعطـال او التسـريبات بسـرعة ممـا يقلـل مـن الفاقد وبالتالي تساعد على توفير خدمة افضل للمواطنين.

ويمكـن توضـيح اهـم المواصـفات التـي تتميـز بهـا الشـبكة الذكيـة، والتـي يمكـن ان تضـيف نقلـة نوعيـة فـي مجـال الطاقة الكهربائية اذا تم تطبيقها على مدينة بغداد، وهي كالاتي (الهنين، ٢٠٢١)

١- ان توزيـع الكهربـاء المـدعوم بالشـبكة الذكيـة ممكـن ان يعمـل علـى تخفـيض الاسـتهلاك بنسـبة تتـراوح بـين (٢٠ الى ٣٠%).
٢- ضمان تزويد جميع المشتركين من خلال الشبكة الذكية بالكهرباء، وعلى مدار (٢٤) ساعة.
٣- تتميـز الشـبكة الذكيـة بقـدرتها علـى السـيطرة علـى الحمـل والطلـب وتحقيـق العدالـة فـي توزيـع الكهربـاء بـين المشتركين.
٤- تتميـز الشـبكات الذكيـة بقـدرتها الفنيـة علـى كشـف عـن التجـاوزات وسـرقة الكهربـاء وذلـك مـن خـلال اتصـالها بالعدادات الذكية بشكل لحظي.
٥- تحقيـق نظـام كامـل يشـمل حمايـة الشـبكة وصـيانتها مـن خـلال نظـام (Geographic Information System– Gis)

رابعاً: علاقة الذكاء الاصطناعي بتخطيط وتصميم المدن :

يمكـن للـذكاء الاصـطناعي أن يسـاعد المخططـين ومصـممي المـدن علـى التصـميم بشـكل أفضـل وأكثـر كفـاءة، وكمـا يمكـن للـتعلم الآلـي أن يولـد تخطيطـات حضـارية أكثـر كفـاءة مـن البشـر، وفـي وقـت أقـل.ومـن بـين التصـاميم التـي يمكـن أن يقـوم بهـا الـذكاء الاصـطناعي هـي "مدينـة الـ ١٥ دقيقـة"، اذ تكـون جميـع الاحتياجـات والخـدمات الأساسـية قريبـة بمسـافة ربـع سـاعة، ممـا يـؤدي إلـى تحسـين الصـحة العامـة وخفـض انبعاثـات المركبـات ، ويطـور الـذكاء اصـطناعي النظـام لمعالجـة المهـام الحسـابية الأكثـر أهميـة للتخطـيط الحضـري، ووجـدوا أنـه ينـتج خططًـا حضـرية تتفـوق علـى التصـاميم البشـرية بحـوالي ٥٠% علـى ثلاثـة مقـاييس: الوصـول إلـى الخـدمات والمسـاحات الخضـراء، ومستويات حركة المرور.

الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالمشكلات الحضرية (بغداد نموذجا)

م. د. لبنى ستار إبراهيم أ.د. سميع جلاب منسي السهلاني

ان المدينة الذكية المستدامة هي مدينة مبتكرة تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين نوعية الحياة، وكفاءة العمليات والخدمات الحضرية، والقدرة على المنافسة، مع تلبية احتياجات الأجيال الحالية والقادمة، ولأن أكثر من نصف سكان العالم سيعيشون في المدن بحلول ٢٠٥٠، تصبح أهمية المدن الذكية أكبر، فبدأت بعض الدول مثل سنغافورة وباريس ولندن وطوكيو في استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم بعض المدن مما كان لها انعكاس إيجابي في حياة السكان المدن **(خضير، ٢٠٢٥، الصفحات ٨٥-٨٦)**، اما في مدينة بغداد لابد من بدء تجارب ادخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم بعض المناطق والا ستظل بغداد بدون تطوير ملموس في مجالات التخطيط العمراني والنقل والبنية التحتية والطاقة، ومن تم ممكن تطبيق الذكاء الاصطناعي على المدينة ككل، مما يساعد على تحليل الخرائط والبيانات الجغرافية لتحديد افضل مواقع للسكن والخدمات مع تصميم المدينة بطريقة تقلل المسافات بين المناطق، فضلا عن تخطيط المساحات العامة والبنية التحتية وتصميم مساحات الخضراء وحدائق عامة مع تخطيط شبكات الكهرباء والماء و دمج أنظمة مراقبة ذكية لمراقبة الامن في مدينة بغداد وبالتالي يحسن من راحة مواطنين ويقلل الازدحام والتلوث ويدعم الامن والاستدامة البيئية، اذ يمكن للذكاء الاصطناعي ان يؤدي دوراً اساسياً في تخطيط مدينة بغداد مستقبلا، ، مما يجعلها اكثر تنظيما وامانا واستدامة.

ويمكن ادراج اهم تقنيات الذكاء الاصطناعي ممكن استخدامها في التخطيط الحضري لمدينة بغداد وكالاتي:

١- اتخاذ القرارات القائمة على البيانات:

يستخدم مخططو المدن بشكل متزايد مصادر البيانات الضخمة وخوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل الاتجاهات الديموغرافية وأنماط استخدام الأراضي واحتياجات البنية التحتية. يسمح هذا النهج القائم على البيانات باتخاذ قرارات أكثر استنارة، مما يؤدي إلى تصميمات تلبي احتياجات المدينة مع تعظيم الكفاءة والاستدامة.

٢- **تسهيل أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) في تصور وتحليل البيانات**، مما يمكن المخططين من تقييم تأثير عوامل مختلفة مثل تدفق المرور، والمخاوف البيئية، والديناميكيات الاجتماعية.

٣- تحسين وتطوير الفراغات العمرانية:

تعد الفراغات العمرانية جزءًا أساسيًا من تصميم المدن والتخطيط الحضري. ومع تزايد سكان العالم وتعقيد احتياجاتهم وتطلعاتهم الحضرية، فإن تحسين وتطوير هذه الفراغات بات أمرًا ضروريًا لتلبية احتياجات المستقبل لاسيما ان مدينة بغداد تعاني من تزايد الفراغات العمرانية وعدم تناسقها. لذلك، يعد الذكاء الاصطناعي التكنولوجيات الحديثة التي توفر آفاقًا هائلة للتطوير والتحسين.

اذ تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الاستخدام للفراغات العمرانية وجعلها أكثر فعالية واستدامة، وكما يمكن تحليل البيانات في تحديد الفجوات في البنية التحتية واكتشاف فرص التطوير العمراني، وبالتالي يمكن تحسين توجيهات النمو الحضري. وعلاوة على ذلك، يمكن للروبوتات المزودة بالذكاء الاصطناعي تحسين عمليات البناء والصيانة وإدارة الفراغات العمرانية بكفاءة أكبر وتقليل التكاليف.

وعلى المدى الطويل، يُتوقع أن يكون لتطوير الفراغات العمرانية باستخدام الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي مستدام على التخطيط الحضري والنمو السكاني. حيث يعمل تحسين استخدام الفراغات وفعاليتها على تحسين جودة الحياة في المدن. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يؤدي تحسين التخطيط الحضري باستخدام التكنولوجيا إلى توفير بيئة أفضل للمشاة وتشجيع استخدام وسائل النقل العام والدراجات. ويمكن أيضًا أن يُحسِّن استخدام الفراغات العمرانية في التجمعات السكانية، وبالتالي يساعد في تفعيل الحياة المجتمعية وزيادة التفاعل بين السكان، مما يساعد المخططين العمرانيين من اتخاذ قرارات أكثر دقة وفاعلية لتحديد أماكن مناسبة لإنشاء حدائق عامة أو مرافق ترفيهية، أو لتخصيص الأراضي لمشاريع سكنية أو تجارية تلبي احتياجات المجتمع، وبالتالي سيساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الحياة في المدن وتعزيز الاستدامة البيئية **(عبد العزيز، ٢٠٢٣).**

٤- مبادرات المدينة الذكية

تسهم تقنيات مثل أجهزة إنترنت الأشياء (IOT) في تطوير المدن الذكية من خلال مراقبة البنية التحتية في الوقت الفعلي، وهو أمر بالغ الأهمية أثناء إعادة الإعمار. على سبيل المثال، يمكن لأجهزة الاستشعار تتبع حالة الطرق، وجودة الهواء، واستخدام الطاقة، مما يوفر بيانات لا تقدر بثمن لمخططي المدن. و(IoT (بالإنجليزية: Internet of Things – IoT)، مصطلح برز حديثا ، يُقصد به الجيل الجديد من الإنترنت (الشبكة) الذي يتيح التفاهم بين الأجهزة المترابطة مع بعضها عبر بروتوكول الإنترنت، والأجهزة المزودة بأجهزة استشعار، وقدرة معالجة، وبرامج، وتقنيات أخرى تتصل وتتبادل البيانات مع الأجهزة والأنظمة الأخرى عبر الإنترنت أو شبكات الاتصال الأخرى. وتشمل هذه الأجهزة الأدوات والمستشعرات والحساسات وأدوات الذكاء الاصطناعي المختلفة وغيرها. ويتخطى هذا التعريف المفهوم التقليدي وهو تواصل الأشخاص مع الحواسيب والهواتف الذكية عبر شبكة عالمية واحدة ومن خلال بروتوكول الإنترنت التقليدي المعروف. وما يميز إنترنت الأشياء أنها تتيح للإنسان التحرر من المكان، أي أن الشخص يستطيع التحكم في الأدوات من دون الحاجة إلى التواجد في مكان محدّد للتعامل مع جهاز معين. تم اعتبار "إنترنت الأشياء" تسمية خاطئة لأن الأجهزة لا تحتاج إلى الاتصال بالإنترنت العام؛ إنها تحتاج فقط إلى الاتصال بشبكة، وأن تكون قابلة للعنونة بشكل فردي.هو شبكة من الأجهزة المادية المتصلة عبر الإنترنت والتي يمكنها جمع وتبادل البيانات باستخدام أجهزة الاستشعار والبرامج والتقنيات الأخرى. تشمل هذه الأجهزة مجموعة واسعة من الأدوات المنزلية، مثل الأجهزة الذكية، وصولًا إلى الأدوات الصناعية المعقدة والسيارات. تتيح تقنية إنترنت الأشياء للأجهزة التواصل مع بعضها البعض ومع الأنظمة الأخرى لتبادل البيانات وأداء المهام بشكل مستقل، مما يعزز الكفاءة والابتكار في العديد من المجالات مثل المنازل الذكية، والمدن الذكية، والرعاية الصحية، والصناعة.

٥- يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في تحسين توزيع الموارد داخل المدن، وتحسين الخدمات مثل إدارة النفايات والنقل العام.

٦- تعزيز المشاركة المجتمعية في عملية التخطيط:

تعـزز التكنولوجيـا المشـاركة العامـة فـي التخطـيط الحضـري مـن خـلال الواقـع الافتراضـي (VR) والواقـع المعـزز (AR). تتـيح هـذه الأدوات للمـواطنين تصـور التغييـرات المقترحـة، ممـا يسـهل علـيهم تقـديم الملاحظـات وللمخططـين دمـج مـدخلات المجتمـع فـي مشـاريع إعـادة الإعمـار، ممـا يسـاهم علـى إشـراك المـواطنين بعمليـة التخطـيط باسـتخدام منـاهج التحليـل الاسـتنباطي وتقنيـات المعالجـة اللغويـة العاديـة التـي تمكـن المخططـين مـن جمـع تقييمـات السـكان حـول مواقـع المتنزهـات أو مسـارات المواصـلات العامـة وغيرهـا مـن التفضـيلات بكفـاءة أعلـى، وتحليـل بيانـات أكثـر دقـة، وسلاسة حل المشكلات.

٧- بناء المباني عن طريق تقنيات BIM والتصور

تعمـل نموذجـة معلومـات البنـاء (BIM) علـى إحـداث ثـورة فـي البنـاء مـن خـلال تمكـين تصـور المشـاريع بأكملهـا عبـر نمـاذج ثلاثيـة الأبعـاد. تعمـل هـذه التكنولوجيـا علـى تحسـين التعـاون بـين المهندسـين المعمـاريين والمقـاولين وأصـحاب المصـلحة، ممـا يقلـل مـن الأخطـاء ويبسـط سـير العمـل، كمـا يمكـن للتحليـلات التنبئيـة المدعومـة بالـذكاء الاصـطناعي التنبؤ بتكاليف البناء والجداول الزمنية، مما يسمح للمستثمرين باتخاذ قرارات مالية أفضل.

٨- الروبوتات:

تـؤدي التطـورات فـي مجـال الروبوتـات إلـى زيـادة الأتمتـة فـي عمليـات البنـاء، ممـا يعـزز الإنتاجيـة والسـلامة فـي مواقـع البنـاء. علـى سـبيل المثـال، يـتم اسـتخدام الطـائرات بـدون طيـار للمسـح ومراقبـة التقـدم، بينمـا يمكـن للأنظمـة الروبوتيـة التعامـل مـع المهـام المتكـررة، ممـا يقلـل مـن تكـاليف العمالـة، تسـمح تقنيـات البنـاء المسـبق والوحـدات النمطيـة، المدعومـة بالتكنولوجيـا، بـالتجميع السـريع لمكونـات البنـاء، ممـا يـؤدي غالبًـا إلـى تقليـل النفايـات وأوقـات الإنجـاز بشـكل أسرع.

٩- الاستدامة وكفاءة الطاقة

تلعـب التقنيـات مثـل مـواد البنـاء المتقدمـة وأنظمـة إدارة الطاقـة دورًا حاسـمًا فـي البنـاء المسـتدام. الـذكاء الاصـطناعي قـادر علـى تحسـين اسـتخدام الطاقـة طـوال دورة حيـاة المبنـى، ممـا يقلـل مـن التكـاليف التشـغيلية والآثـار البيئيـة، كمـا يركـز المسـتثمرون بشـكل متزايـد علـى شـهادات المبـاني الخضـراء، والتـي يمكـن أن تضـيف قيمـة إلـى العقـارات وتجـذب المستأجرين الذين يعطون الأولوية للاستدامة **(الهادي، ٢٠٢١، الصفحات ٦١- ٦٣)**.

خامساً: علاقة الذكاء الاصطناعي بتوزيع السكان بشكل متوازن داخل المدن:

يمكن للذكاء الاصطناعي ان يساهم في تحقيق توزيع متوازن للسكان بين المدن لاسيما في مدينة بغداد التي تعاني من اختلال في توزيع السكان بين مناطق منذ سنوات، اذ تتوزع مدينة بغداد إداريًا إلى عدد من البلديات، لكن التوزيع السكاني لا يتبع معايير التخطيط المتوازن كما يظهر في الجدول (١)، إذ نجد تمركز سكاني كثيف في بعض المناطق مثل (بلدية الصدر الأولى والثانية، الرصافة، الاعظمية، الشعب) بينما تنخفض الكثافة السكانية في كل من (الكرادة، المنصور، الدورة، الكاظمية، الشعلة)، فضلا عن فراغات عمرانية أو استخدامات غير فعّالة في مناطق أخرى، نتيجة ضعف التخطيط أو تقاطع الصلاحيات بين الجهات، وان هذا الخلل في توزيع السكان يؤدي إلى ازدحام مروري شديد في مناطق محددة، وتفاوت كبير في الخدمات بين منطقة وأخرى ، فضلا عن ضغط غير متوازن على شبكات الكهرباء والماء. لذا يمكن للذكاء الاصطناعي ان يعالج هذه

المشكلة من خلال تحليل البيانات السكانية والعمرانية والاقتصادية لتحديد أسباب التفاوت بين المناطق، واقتراح مناطق جديدة يمكن تطويرها للسكن وفقا لاحتياجات السكان، وكما يمكن ان تزود الحكومة بدراسات متكاملة عن إعادة توزيع الخدمات مثل المدارس والمستشفيات ووسائل النقل بشكل اكثر عدالة، مما يساهم في تشجيع السكان على الانتقال الى مناطق الأقل ازدحاماً.

جدول (١) عدد سكان مدينة بغداد وكثافتهم لسنة (٢٠٢٤)

البلديات	عدد السكان	مساحة كل بلدية /كم^{٢}	الكثافة السكانية(نسمة/ كم^{٢})
الصدر الأولى	٩٦٦١٣٥	٢٣,٢	41643.7
الصدر الثانية	٦٥٦١٩٧	٢٠,٩	٣١٣٩٦,٩
الرصافة	٣١٣٢٩٦	١٩,٣	١٦٢٣٢,٩
الاعظمية	٣٥٥٠٦٣	٢٧,٣	١٣٠٠٥,٩
الشعب	٤٩٧٨٥٨	٣٩,٩	١٢٤٧٧,٦
الكرخ	٢٩٥٠٠٢	٢٣,٨	١٢٣٩٥
بغداد الجديدة	٧٠٧٩٣١	٦٥,٤	١٠٨٢٤,٦
الغدير	٣٨١٥٢٨	٥١,٣	٧٤٣٧,٢
الشعلة	٥٣٤٢٠٥	٩٠,٣	٥٩١٥,٩
الكاظمية	٢٧٩٤١٤	٥٦,١	٤٩٨٠,٦
الدورة	٤٠٨١٥٢	٨٢,٩	٤٩٢٣,٤
المنصور	٥٨٣٢٠٠	١٢٥,٢	٤٦٥٨,١
الكرادة	٣٤٤٨٣٥	٧٦,١	٤٥٣١,٣
الرشيد	٨٤٥٢٧٩	١٢٨,٩	٦٥٥٧,٦
مجموع	٧١٦٨٠٩٥	٨٣٠,٦	٨٦٣٠

المصدر: امانة بغداد، قسم التخطيط الحضري، مساحات البلديات وعدد السكان مدينة بغداد لسنة ٢٠٢٤

سادساً: دور الذكاء الاصطناعي في الامن المدن:

يعد الأمن من أهم المجالات التي استخدمت فيها أنظمة التعرف الآلي على الوجه على نطاق واسع في الآونة الأخيرة، مثلها مثل غيرها من النظم الأمنية القائمة التي تعتمد على القياسات الحيوية مثل بصمات الأصابع أو قزحية العين، ويمكن ادراج اهم تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم استخدامها في الامن وحماية المدن، وكالاتي

١- استخدام كاميرات التعرف على الوجوه في المدن:

شهدت تقنية التعرف على الوجوه الكثير من التطورات خلال سنوات الأخيرة، فقبل سنوات قليلة كانت هذه التقنية مجرد فكرة تشاهدها في أفلام الخيال العلمي ولكنها سرعان ما تحولت إلى حقيقة ، فقد بدأ استخدامها في العديد من المجالات، اذ تستخدم تقنية التعرف على الوجه لتحديد أو تأكيد هوية الأفراد من خلال الصور الرقمية أو مقاطع الفيديو، وذلك من خلال مقارنة الوجوه المختارة المراد تأكيد هويتها بالوجوه المحفوظة داخل قاعدة البيانات، ويتم استخدامها من قبل أجهزة الشرطة، ويمكن مقارنتها مع القياسات البيومترية المختلفة مثل التعرف على بصمات الأصابع أو قزحية العين، وتقنية التعرف التلقائي على الوجه المعروف باسم AMR Automatic as Kongrimo أحد أحدث التقنيات العالمية للتنبؤ بالجريمة التي تم استخدامها في

المدن الذكية (خلف الله، ٢٠٢٥، الصفحات ٢٥٣٢- ٢٥٣٤)، فمدينة بغداد بدأت تستخدم الكاميرات على نطاق واسع للتعرف على الجرائم ومراقبتها، فضلا عن تقنيات الأصابع والأنظمة التعرف الصوتي، وكل هذه الوسائل تمثل تطبيقات متقدمة في المجال الأمني، اذ ساهمت في كشف العديد من الجرائم التي وقعت في مناطق بغداد، ومنها جرائم الاغتيال ومنها جريمة اغتيال الناشطين والصحفيين والسرقات، اذ تمكنت الجهات الأمنية من تتبع حركة المجرمين والتعرف على هوياتهم بدقة عالية، وكل هذه التقنيات أسهمت في تطوير أساليب التحقيق وجمع الأدلة عن الجرائم، أي ان الكاميرات الذكية المنتشرة في شوارع بغداد وفرت نظام مراقبة متكامل على مدار ساعة، لذا يمكن القول ان ادخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في المنظومة الأمنية لبغداد مثلت خطوه مهمه لحماية المواطنين وتحقيق العدالة.

٢- دور المجسات الذكية في زيادة الإدراك الأمني:

تعد لمجسات الذكية دوراً مهما في تعزيز الادراك الأمني في أي مدينة في العالم لاسيما مدينة بغداد، التي تساعد على جمع البيانات وتحليلها، وتعمل وفق خوارزميات ترصد كل ما يتعلق بكلمات يتم تحديدها سلفاً من قبل عناصر الوحدة المكلفة بجمع المعلومات مثل العمليات الإرهابية ، سرقة، انتحار، سطو مسلح، ثم تخضع هذه البيانات لعمليات تحليل كمي ثم تقارن بما هو متوافر لدى الأجهزة الأمنية من معلومات عن الدولة محل المراقبة، وتثبت المجسات في الشوارع والمباني الحكومية، وتسهم في زيادة الوعي الأمني والاستجابة السريعة للحوادث قبل ان تتفاقم، لذا فان ادخال مثل هذه المجسات الذكية في بغداد مستقبلا ستكون لها فوائد كبيرة اذا نفذت بطريقة منهجية لاسيما مجسات المتعلقة بصوت الانفجار او اطلاق نار او حساسات للكشف عن تسربات الغاز او مواد خطرة في الجو او حساسات لكشف الحرائق.

٣- الأهمية الأمنية لرصد وتحليل المواقع والصفحات الإلكترونية

يستخدم الذكاء الاصطناعي في كشف عن سمات والروابط العلاقات بين المستخدمين التواصل الاجتماعي سواء أفراد أو مجموعات أو دول من خلال توظيف خوارزميات برمجية حسابية من اجل دراسة السلوكيات والعلاقات التي تربطهم، ورصد الاخبار المزيفة عبر تحليل مصادرها، واكتشاف محاولات الاختراق او الاحتيال الالكتروني، فضلا عن بناء قاعدة بيانات رقمية ضخمة وربطها بالمواقع الجغرافية والاشخاص مما يعزز من قدرات المراقبة والتحليل الاستخباراتي، ومن المعروف ان العراق بشكل عام ومدينة بغداد بشكل خاص يعاني من حالات ابتزاز الكتروني بين تهديدات مالية ونشر محتوى مسروق او مسيء بعد اختراق حسابات الكترونية، لذ يمكن للذكاء الاصطناعي من تحليل النصوص والرسائل وخوارزميات فحص الروابط وصفحات التصعيد، ومن تم تقلل عبء العمل اليدوي على فرق التحقيق، واختصار زمن الاستجابة الى دقائق بدلا من أيام، ويحسن من فعالية الأجهزة الأمنية في مواجهة جرائم الفضاء الالكتروني.

٤- تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تدعم الوعي والإدراك الأمني في عمليات التنبؤ:

أ- مراقبة الهواتف (Phone Monitoring) يختص البرنامج بجمع المعلومات التي يتم تداولها هاتفيا، سواء للهواتف الثابتة، أو المحمولة والذكية مثل برنامج التنصت أبي إم إس لتتبع الإرهابيين.

ب- المراقبة الصوتية (Andia Surveillance) تختص بنقل التسجيلات الصوتية وتحليلها، مثل برمجيات تمييز المتحدثين (Speaker Identification Software)، والتي تقارن بين التسجيلات والصوت المستهدف وتحدد الهوية.

ت- نظام معالجة الصور: الذي يعمل على استخراج البيانات الوصفية والبيانات المكانية والزمانية (التاريخ وأوقات الصور) من تلك الصور مع إمكانية التعرف على الوجوه إذا توافرت، ثم يجرى تحويل النتيجة إلى قاعدة البيانات الشبكية الخاصة بالنظام بعد أن يتم ربط النتائج بالأفراد موضوع الحالة الأمنية.

ث- نظام معالجة مقاطع الفيديو والصوت Video Surveillance: يعمل هذا النظام الفرعي أيضاً على استخراج المعلومات المكانية والزمنية من تلك البيانات مع إمكانية تحليل الصحيح المرافق لتلك المقاطع من أجل تحديد طبيعة المكان الذي تم فيه أخذ التسجيلات وبالنهاية تم ترحيل كل البيانات الناتجة إلى قاعدة السياسات واستخدام كاميرات الفيديو في عمليات المراقبة للأماكن المفتوحة.

ج- نظام استخراج الأسماء والمفردات: يعمل هذا النظام الفرعي على الاستخراج الأتوماتيكي لتلك البيانات تم ربطها بشبكة العلاقات التابعة للحالة الأمنية حيث أصبح بالإمكان التعرف على الأسماء أو المفردات المهمة في الوثائق ورسائل البريد الإلكتروني والملفاتِ الخاصة.

ح- المشاركة في العمليات الميدانية والقتالية: يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير وتحسين أنظمة الأسلحة الموجهة مثل: الطائرات من دون طيار والصواريخ الذكية؛ مما يزيد من دقتها وفاعليتها ويقلل من الخسائر البشرية والمدنية، ويستخدم أيضاً في عمليات تحديد الأهداف وتصنيف المقاتلين، كما يُسهم في تحسين عمليات التواصل والتنسيق بين القوات المختلفة؛ مما يزيد من فعالية العمليات العسكرية ويقلل من الفوضى والارتباك، وكذلك هناك تطوير للروبوتات القاتلة والأسلحة ذاتية التشغيل التي قد تُشارك في العمليات القتالية الميدانية، فضلا عن توظيف الذخائر ذاتية التحكم في العمليات العسكرية الدقيقة.

خ- جهود إعادة الإعمار في مرحلة ما بعد الحرب: يمكن أن يؤدي الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في جهود تحقيق الاستقرار بعد الحرب؛ إذ يسهم في تقييم الأضرار وتحديد الأولويات في عمليات إعادة الإعمار من خلال تحليل صور وفيديوهات الأضرار الناجمة عن الحرب، وكذلك تعزيز جهود تنسيق العمليات الإنسانية عبر تحليل البيانات المتعلقة بالنازحين واللاجئين، وتحديد احتياجاتهم، وتعزيز الإصلاحات والمصالحة، وذلك من خلال تحليل البيانات السياسية والاجتماعية لتقديم التوجيهات والمقترحات لعمليات المصالحة بين الأطراف المتنازعة (مقال على انترنيت، ٢٠٢٤).

سابعاً: الذكاء الاصطناعي ودوره في رسم التوجهات المستقبلية للمدن:

ويقصد بها التصورات المستقبلية الممكنة، وعمليات التفكير المؤدية إلى وضع مجموعة من التصورات المتناسقة والمتماسكة عن أوضاع مستقبلية للمدن، فلا تقتصر عملية وضع التصورات المستقبلية على التنبؤ بالمستقبل وحسب، بل تحاول كذلك وصف الخيارات الممكنة والبدائل المستقبلية المختلفة، ويُسفر تحليل السيناريو عن مجموعة من الأوضاع المستقبلية المعقولة، كما تهدف المنهجية إلى توجيه صناع القرار والاستراتيجيين والمخططين والمبتكرين إلى نوعية المعرفة متعددة الجوانب التي يجب أن يسعوا إليها للحصول على وعي بالموقف المستقبلي، وهذا هو الأساس للمزيد من القدرة الاستراتيجية، ويمكن تعريف السيناريو بأنه وصف لوضع مستقبلي وللأحداث المحتملة التي تسمح بالانتقال من الوضع الأصلي إلى هذا الوضع المستقبلي المتصور. اذ يمكن القول ان الذكاء الاصطناعي يمثل خطوة مهمه في تطوير توجهات المدن لاسيما مدينة بغداد، اذ يمثل خارطة الطريق لمستقبل بغداد، اذ يمكنها من الانتقال من التخطيط التقليدي الى التخطيط المبني على البيانات والتوقعات الدقيقة في مختلف المجالات، لتحقيق التنمية المستدامة وبناء مدينة اكثر توازناً في توزيع السكان وفرص الاقتصادية والحفاظ على البيئة، واكثر اماناً واكثر ازدهاراً لسكانها اليوم وفي المستقبل.

الاستنتاجات:

١- ان تطبيق الشبكات الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي في إدارة الطاقة الكهربائية في مدينة بغداد ممن ان تساهم بشكل كبير في ترشيد الطاقة وعمل بكفاءة، وتحديد خلل في شبكات ومعالجتها ومن تم تقليل الفاقد من الطاقة اثناء النقل، مما يساعد على تقليل من اعتماد على المولدات الكهربائية الملوثة للجو.

٢- يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ان تساهم بشكل كبير في تحقيق توازن في توزيع السكان بين مناطق بغداد من خلال تحليل البيانات السكانية والعمرانية والاقتصادية، مع اقتراح مناطق جديدة للسكن وتزويدها بكافة الخدمات التي تلبي الاحتياجات السكان.
٣- ان تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تخطيط مدينة بغداد يمكنها من الانتقال من التخطيط التقليدي غير المتوازن الى التخطيط المبني على البيانات والتحليلات في مختلف المجالات والأنشطة.
٤- ان استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في بغداد يمكن من تحسين توزيع الخدمات والموارد وتقليل التلوث وزيادة كفاءة الخدمات، مما يساعد على بناء مدينة اكثر توازنا بين الاحياء واكثر اماناً واعلى جودة حياة للمواطنين.
٥- على الرغم ان مدينة بغداد بدأت بالتصدي للابتزاز الالكتروني والهجمات الرقمية، الا ان استخدام الذكاء الاصطناعي سيقلل من الجهد اليدوي ويزيد من سرعة الاستجابة من خلال تحليل الرسائل المشبوهة، وتصنيف المخاطر، وسرعة استخراج الأدلة، مما يحسن من حماية المواطنين في المدينة.
٦- ان استخدام الكاميرات الذكية وتقنيات التعرف على الوجوه وبصمات الأصابع ساهم بشكل كبير في كشف عن الجرائم متنوعة في مدينة بغداد بشكل اسرع وادق.

المقترحات:

١- استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل نمو وتوزيع السكان بين المناطق، فضلا عن تحديد المواقع المثلى للبناء والمشاريع التنموية والعمرانية والخدمية.
٢- تدريب فرق تقنية على التعامل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي.
٣- انشاء لوحة تحكم مركزية ذكية تجمع كل البيانات المرورية والسكانية والأمنية والبيئية عن كل مناطق بغداد لتسهيل اتخاذ القرارات الاستراتيجية.
٤- تأسيس مراكز تدريب على الذكاء الاصطناعي، واشراك الجامعات والمراكز البحثية لتطوير حلول محلية تتناسب مع خصوصية تطوير مدينة بغداد.

المصادر والمراجع:

Peixoto, T. C. (2024). Otaviano Canuto, Luke Jordan, AI and the Future of Government: Unexpected Effects and Critical Challenges .

Rossi, F. (2016). Artificial Intelligence: Potential Benefits and Ethical Considerations, Policy Department C: Citizens' Rights and Constitutional Affairs, European Parliament.

الاء حكمت احمد عبد الله قبع. (٢٠٢٢). التحليل المكاني لشبكة شوارع مدينة الموصل بأستخدام الذكاء الاصطناعي ،اطروحة الدكتوراه. جامعة الموصل.

ايمان حسين راشد & عمر حمدان عبد الله. (٢٠٢٤). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مواجهة التغيرات المناخية (دراسة ميدانية على عينة من خبراء الطقس). مجلة مداد الاداب – الجامعة العراقية، عدد خاص بالمؤتمر.

جمانة خضر إسكندر، شعبان حديد، الياس ليوس. (٢٠٢٥). نمذجة الفيضانات باستخدام تقانات الذكاء الاصطناعي تعلم الاله (حالة دراسة نهر الكبير الشمالي في سورية). مجلة جامعة اللاذقية، العلفوم الهندسية، المجلد (٤٧)، العدد (٤).

رغد حسين علي. (٢٠٢٥). تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ودوره في تحقيق اهداف التنمية المستدامة. مجلة الإدارة والاقتصاد – الجامعة المستنصرية، المجلد (٥٠)، العدد (١٤٧)،.

ضحى حميد جاسم & سجى حمزة كامل. (٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في الادارة الحضرية (حكومة دبي انموذجاً) دراسة في جغرافية المدن. مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية ، جامعة بابل .

عامر شاكر خضير. (٢٠٢٥). توظيف الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحضري لتعزيز الكفاءة والاستجابة للطوارئ في الزيارات الدينية. مجلة علمية محكمة نصف سنوية، المجلد الثاني، العدد الثاني، الجزء الثاني، مركز التخطيط الحضري والاقليمي- جامعة بغداد.

عبد الحسين الهنين. (٢٠٢١). الكهرباء - الشبكة الذكية والحل المتكامل. شبكة الاقتصاديين العراقيين https://iraqieconomists.net/ar.

عبد الله بن محمد العمري. (٢٠٢٤). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في علوم الأرض. موسوعة العمري في علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة الملك السعود.

عبد الله موسى & احمد حبيب بلال. (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر. الطبعة الأولى، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة.

كامل عبد العزيز خلف الله. (٢٠٢٥). إدارة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته الأمنية في القطاعات الأمنية الذكية. مجلة البحوث الفقهية والقانونية، العدد الثامن والاربعون.

محمد عبد العزيز. (٢٠٢٣). دور الذكاء الاصطناعي في تصميم الفراغات العمرانية وتمكين المدن، منشور على موقع الانترنيت https://bethpress.com/News/Details/15389.

محمد محمد الهادي. (٢٠٢١)، الذكاء الاصطناعي (معالمة وتطبيقاته وتأثيراته التنموية والمجتمعية). الدار المصرية اللبنانية.

مقالة على انترنيت. (٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي دقة الحروب الحديثة ، بتاريخ ٢٠٢٤، منشور على شبكة الانترنيت، تم زيارته الموقع بتاريخ ٢٠٢٥/٧/١٩
https://futureuae.com/ar-AE/Mainpage/Item/9281/ai-militarization
مشروع غابات بغداد. (٢٠٢٤). مصدر على انترنيت ، تاريخ زيارة ١٨/١٠/٢٠٢٥. https://ina.iq/ar/local/223176--12-..html

نسيم محمد عبد الهادي & ريان ذنون محمود. (٢٠٢٥). الاتحاد السوفيتي وفيضان نهر دجلة في العراق ١٩٥٤. مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية- جامعة الموصل، المجلد (٥)، العدد (١٨)،.

وزارة التخطيط. الجهاز المركزي للاحصاء، قسم النقل والمواصلات، الاحصاءات لسنتي (٢٠٢٣ و٢٠٢٤).