التحول الرقمي في ادارة المرافق العامة: أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير ادارة المرفق العام

Digital Transformation in Public utility Management: The Impact of Artificial Intelligence Applications on the Development of Public utility Administration

حميد عبد الله سالم خميس النقبي

Humaid Abdalla Salim Khamis Alnaqbi

ماجستير القانون العام

Master's Program in general Law

College of Law - University of Sharjah

Email: ihumaid.a95@gmail.com

الدكتور/ كريم سيد أبو العزم

أستاذ القانون العام المساعد

كلية القانون – جامعة الشارقة

Dr. Karem Sayed Aboelazm

Assistant Professor, College of Law

College of Law - University of Sharjah

Email: karem.s.aboelazm@gmail.com

ملخص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تحليل أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تطوير إدارة المرافق العامة وتحسين كفاءتها في ظل التحول الرقمي، كما سعت الدراسة إلى استكشاف مدى تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على تعزيز كفاءة اتخاذ القرارت الادارية وتحسين خدمات المرفق العام.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، مستندة إلى تحليل ميداني للتطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي المستخدمة في ادارة المرفق العام.

توصلت الدراسة الى العديد من النتائج من أبرزها : أن الذكاء الاصطناعي يُعد من أبرز أدوات التحول الرقمي التي تُساهم في رفع كفاءة الخدمات المرفق العام من خلال تحسين قدرات التحليل وتعزيز كفاءة اتخاذ القرارت الادارية كما كشفت النتائج أن دمج الذكاء الاصطناعي يتطلب بالضرورة وجود إطار قانوني وتشريعي محكم يحفظ الحقوق ويعزز من ثقة المواطنين في الآليات والقرارات المتخذة.

وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة ، أوصت بضرورة الاستثمار المستمر في البنية التحتية الرقمية وتحديث نظم المعلومات الإدارية ، لضمان جاهزية المرافق العامة للتعامل مع التحديات المعقدة والمتغيرة بكفاءة ومرونة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، المرفق العام، الإدارة الذكية ، القرار الإداري الإلكتروني.

Abstract:

The study aimed to examine the impact of Artificial Intelligence (AI) applications on the development and efficiency improvement of public facility management in the context of digital transformation. It also sought to explore the extent to which AI technologies enhance the efficiency of administrative decision-making and improve public service delivery. The study adopted a descriptive-analytical methodology, based on a field analysis of practical AI applications used in public facility management.

The study reached several key findings, most notably that AI is one of the most prominent tools of digital transformation, contributing significantly to enhancing the efficiency of public facility services by improving analytical capabilities and strengthening administrative decision-making. The findings also revealed that integrating AI necessarily requires a robust legal and regulatory framework to protect rights and enhance citizens' trust in the mechanisms and decisions made.

In light of the findings, the study recommended continuous investment in digital infrastructure and the updating of management information systems to ensure that public facilities are well-prepared to deal with complex and evolving challenges efficiently and flexibly.

Keywords: Artificial Intelligence, Public utility, Smart Management, Electronic Administrative Decision.

مقدّمة:

يشهد العالم اليوم تحوّلًا رقميًا متسارعًا تُعدّ فيه تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ركيزة أساسية لدفع عجلة التطوير وتحسين كفاءة الأداء في مختلف القطاعات، وعلى رأسها إدارة المرافق العامة. لم تعد الوسائل التقليدية كافية لمواكبة تطلعات المواطنين المتزايدة، وهو ما يفرض الحاجة إلى حلول ذكية مبتكرة تعزز من قدرة هذه المرافق على تقديم خدمات عالية الجودة بشكل فعّال ومستدام.

لقد أصبح اعتماد الذكاء الاصطناعي خطوة استراتيجية ضرورية لتطوير أداء المرافق العامة، لما يوفره من إمكانات متقدمة في تحليل البيانات، والتنبؤ بالاحتياجات، واتخاذ القرارات الدقيقة بناءً على معطيات آنية وشاملة. كما تُمكِّن هذه التكنولوجيا من تحقيق تكامل رقمي فعّال بين مختلف جوانب الإدارة التشغيلية والإدارية، بما ينعكس إيجابًا على جودة الخدمات المقدمة وكفاءة إدارة الموارد.

وفي ظل التحوّل من النظم التقليدية المعتمدة على الإجراءات الشكلية والتوثيق الورقي، إلى نظم ذكية تعتمد على البيانات والتحليل الآلي، برزت أهمية تبني الذكاء الاصطناعي كعنصر محوري في تحسين جودة الخدمة العامة، وتقديم نموذج جديد لإدارة المرافق العامة يقوم على الكفاءة، والشفافية، والاستجابة السريعة للاحتياجات.

ومع ما يتيحه الذكاء الاصطناعي من تطبيقات متعددة تشمل الصيانة التنبؤية، وإدارة الموارد، وتعزيز الأمن والسلامة، وتحليل البيانات الضخمة، تظل هناك تحديات قانونية وأخلاقية وتقنية لا بد من التعامل معها لضمان الاستخدام المسؤول والفعّال لهذه التكنولوجيا.[1]

وفي هذا السياق، تسعى العديد من الدول، ومن بينها دولة الامارات العربية المتحدة ، إلى تبنّي استراتيجيات رقمية متكاملة تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مرافقها العامة، إيمانًا منها بالدور المحوري لهذه التكنولوجيا في تحقيق التنمية المستدامة، ورفع مستوى رضا المواطنين، وتطوير أساليب الإدارة نحو الأفضل.

أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تتناول أحد أبرز التحديات المعاصرة المرتبطة بتطوير أداء المرافق العامة في ظل التحول الرقمي، من خلال التركيز على الدور الفعّال الذي تلعبه تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة وفعالية إدارة هذه المرافق وتنقسم أهمية الدراسة إلى بُعدين رئيسيين أهمية نظرية، وأهمية تطبيقية، على النحو التالي:

الأهمية النظرية:

(1) سعدالله ، مُحَمَّد سعيد ، أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير خدمات المرافق العامة، (الإدارة الذكية نموذجاً) دراسة مقارنة، مجلة البحوث الفقهية والقانونية ، مج 35، ع43، 2023، ص3497-3403 .

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من ارتباطها الوثيق بواحدة من أهم التحولات الإدارية والتكنولوجية المعاصرة، وهي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء الإدارة العامة. فالتحول الرقمي في إدارة المرافق العامة لم يعد خيارًا، بل أصبح ضرورة ملحة لتقديم خدمات حديثة ومتطورة تلبي احتياجات المواطنين بكفاءة وفعالية. يسهم اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية، وتسريع وتيرة الإنتاج، وتوفير الجهد والوقت والتكاليف، بما يعزز من جودة الخدمات ويحقق الصالح العام.

وبالتالي تساهم الدراسة في إثراء المعرفة العلمية بمجال التحول الرقمي والإدارة الذكية للمرافق العامة، من خلال تحليل العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وكفاءة تشغيل المرافق العامة كما تقدم إطارًا نظريًا لفهم آليات توظيف الذكاء الاصطناعي في تحسين الخدمات العامة.

الأهمية التطبيقية:

تتمثل الأهمية العلمية لهذه الدراسة في تقديم رؤى وتوصيات عملية تسهم في تحسين أداء إدارة المرافق العامة من خلال تبنّي تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذلك بما يتماشى مع متطلبات العصر الرقمي. وتهدف الدراسة إلى توضيح الكيفية التي يمكن من خلالها استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي – مثل التحليل التنبؤي، وأتمتة الخدمات، ومعالجة البيانات الضخمة – في رفع كفاءة الخدمات العامة المقدمة للمواطنين، وتقليل التكاليف التشغيلية، وتسريع وتيرة العمل الإداري، وتحسين جودة اتخاذ القرار داخل المرفق العام.

كما تسعى الدراسة إلى دعم صناع القرار والإداريين في تطوير نماذج إدارية ذكية تعتمد على تقنيات رقمية حديثة، مما يعزز من قدرة المرافق العامة على الاستجابة للاحتياجات المتزايدة للمجتمع بكفاءة وفعالية. وتكتسب هذه الأهمية التطبيقية بُعدًا خاصًا في ضوء سعي العديد من الدول، وعلى رأسها دولة الإمارات العربية المتحدة، نحو التحول الرقمي الشامل ضمن رؤاها الاستراتيجية للتنمية المستدامة.

وبالتالي، فإن نتائج هذه الدراسة قد تُستخدم كمرجع عملي لتوجيه سياسات التحول الرقمي، وبناء أنظمة إدارية قائمة على الذكاء الاصطناعي، بما يعزز من تنافسية قطاع الخدمات العامة، ويُسهم في تحقيق إدارة ذكية، متكاملة، ومبتكرة للمرافق العامة.

أهداف الدراسة

- تحليل دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم عمليات التحول الرقمي داخل إدارات المرافق العامة.
- تقديم صورة واضحه عن الذكاء الاصطناعي واستخداماته في نطاق العمل الاداري.
- استكشاف انعكاسات تقنيات الذكاء الاصطناعي على دعم اتخاذ القرارات الادراية.
- تحليل أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تطوير إدارة المرافق العامة وتحسين كفاءتها في ظل التحول الرقمي.

- استكشاف مدى تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على تحسين كفاءة الأداء الإداري ورفع جودة الخدمات المقدمة في المرافق العامة.

- تحديد أهم التحديات التي تواجه الإدارات العامة في توظيف الذكاء الاصطناعي لتحقيق الاستفادة القصوى من التحول الرقمي.

- اقتراح آليات فعّالة لتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية في تطوير المرفق العام.

إشكالية الدراسة

في ظل التطور المتسارع الذي يشهده العالم في مجال التكنولوجيا الرقمية، أصبحت الإدارة العامة في حاجة ماسة إلى تبني أدوات وتقنيات حديثة تسهم في رفع كفاءتها وتحسين جودة خدماتها. ويعد الذكاء الاصطناعي أحد أبرز هذه التقنيات، لما يوفره من إمكانات متقدمة في تحليل البيانات، واتخاذ القرارات، والتنبؤ بالاحتياجات، بما يعزز فعالية أداء المرافق العامة ويحقق مبادئ الحوكمة الرشيدة.

وبالرغم من الجهود المبذولة في إدخال هذه التطبيقات ضمن منظومة العمل الإداري، إلا أن العديد من الإدارات العامة لا تزال تواجه تحديات في مدى قدرتها على تحقيق الاستفادة المثلى منها. ومن هنا تنبع إشكالية هذا البحث في محاولة فهم العلاقة بين تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي من جهة، وتطوير أداء إدارة المرافق العامة من جهة أخرى وبناءً عليه تتجلى مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤال الآتي: ما أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تطوير إدارة المرافق العامة وتحسين كفاءتها في ظل التحول الرقمي؟

تساؤلات الدراسة:

تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم عمليات التحول الرقمي داخل إدارات المرافق العامة؟

- ماهي انعكاسات تقنيات الذكاء الاصطناعي على دعم اتخاذ القرارات الادراية؟

- ما مدى تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على تحسين كفاءة الأداء الإداري ورفع جودة الخدمات المقدمة في المرافق العامة؟

- ماهي التحديات التي تواجه الإدارات العامة في توظيف الذكاء الاصطناعي؟

منهجية الدّراسة:

سوف ترتكز الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق أهدافها والإجابة على تساؤلاتها، مع التركيز على إبراز الدور الفعّال لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين وتطوير ادارة المرفق العام. ويُستخدم هذا المنهج لبيان واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المرافق العامة، واستكشاف مدى مساهمتها في دعم عمليات التحول الرقمي وتعزيز فعالية الأداء الإداري كما يركز هذا المنهج على تحليل أوجه توظيف الذكاء الاصطناعي في تطوير آليات العمل داخل المرافق العامة، من حيث تحسين جودة الخدمات المقدمة، ورفع كفاءة العمليات الإدارية، وتسريع الاستجابة للاحتياجات المجتمعية، مع تقليل هامش الخطأ وتوظيف البيانات بشكل أكثر فاعلية.

كما يسعى المنهج التحليلي إلى تفكيك العلاقة بين التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، واستقراء انعكاساتها المباشرة وغير المباشرة على أساليب إدارة المرافق العامة، بهدف الوصول إلى نتائج علمية تسهم في تعميق الفهم وتعزيز المعرفة بمجال الإدارة الذكية للمرافق العامة في ظل التطورات التكنولوجية المتسارعة.

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي: مفهومه وخصائصه وتطبيقاته

شهد العالم في العقود الأخيرة تطورًا مذهلًا في مجال التكنولوجيا الرقمية، وكان من أبرز مظاهره بروز الذكاء الاصطناعي بوصفه أحد أهم الابتكارات التقنية التي غيّرت من طبيعة العمل الإداري وممارساته. فقد بات الذكاء الاصطناعي يمثل منظومة متكاملة من البرمجيات والخوارزميات التي تحاكي القدرات البشرية في التفكير، والتحليل، والتعلّم، واتخاذ القرار، مما أتاح للإدارات العامة إمكانية تحسين أدائها، وتعزيز كفاءتها، وتطوير خدماتها بشكل غير مسبوق.

وفي ظل التحول الرقمي الذي تشهده المؤسسات الحكومية والخاصة، بات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الإدارة ضرورة استراتيجية وليست مجرد خيار تقني. إذ أصبح يُعوّل على هذه التقنيات في تحليل كميات ضخمة من البيانات، واستشراف التوجهات المستقبلية، وتقديم حلول ذكية تتسم بالدقة والسرعة والفعالية، بما يخدم الأهداف العامة ويعزز من جودة الخدمات المقدمة للمواطنين.

من ذلك المنطلق يتناول هذا المبحث الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي من حيث تعريفه، وخصائصه الأساسية، وتطبيقاته وأبعاده المختلفة، وبناءً على ذلك تم تقسيم ذلك المبحث إلى مطلبين ، المطلب الأول يسلط الضوء على مفهوم الذكاء الاصطناعي وخصائصه ، بينما يتناول المطلب الثاني أبعاد الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي وخصائصه

يُعد الذكاء الاصطناعي أحد أبرز مجالات التطور العلمي والتقني في العصر الحديث، ويهدف هذا المجال إلى محاكاة القدرات العقلية والذهنية للإنسان، كالتفكير، والتحليل، والتعلم الذاتي، والإبداع وفي الآونة الأخيرة، أصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي جزءًا لا يتجزأ من العمل الشرطي، حيث أثبتت فعاليتها في تعزيز الأداء الأمني ومع ذلك، فإن استخدامها لا يخلو من التحديات والسلبيات التي تستدعي البحث والدراسة لذا، فإن مناقشة القضايا المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المرفق العام تتطلب

فهمًا دقيقًا لمفهومه، وخصائصه واستعراضًا للتقنيات المستخدمة، مع تحليل مزاياها وعيوبها، بما يتيح تقديم رؤية متوازنة حول تأثيرها وآفاق تطورها من ذلك المنطلق سوف يركّز هذا المطلب على تحديد مفهوم الذكاء الاصطناعي وخصائصه، وذلك في فرعين، الأول يتناول مفهوم الذكاء الاصطناعي ، بينما الفرع الثاني يسلط الضوء على خصائص الذكاء الاصطناعي وأنواعه.

الفرع الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي

ظهرت فكرة الذكاء الاصطناعي في أوائل خمسينيات القرن العشرين، عندما بدأ عدد من العلماء في تطوير آلات ذكية مستندة إلى التقدمات التي تحققت في علم الأعصاب، إلى جانب اعتمادهم على النظريات الرياضية الحديثة لمعالجة المعلومات. وقد أسهمت هذه الجهود في ابتكار أجهزة تعتمد على مبادئ المنطق الرياضي.

ويُعد البحث العلمي الذي قدمه العالم البريطاني آلان تورينج تحت عنوان "Computing Machinery and Intelligence"من أوائل الإنجازات المهمة في هذا المجال، حيث طرح من خلاله اختبارًا بات يُعرف لاحقًا باسم "اختبار تورينج"، والذي يهدف إلى تقييم قدرة الحاسوب على محاكاة الذكاء البشري. ويتضمن هذا الاختبار قيام حكم بطرح مجموعة من الأسئلة على شخص وحاسوب دون أن يعلم أيهما الآلة، فإذا عجز الحكم عن التمييز بين إجابات الإنسان والحاسوب، اعتُبر الأخير ذكيًا. وقد شكلت هذه الفكرة نقطة الانطلاق الحقيقية نحو تأسيس علم الذكاء الاصطناعي. [1] يتألف مصطلح "الذكاء الاصطناعي" من كلمتين رئيسيتين، لكل منهما معنى محدد يوضح جوهر هذا المجال.

وفقًا لقاموس *Webster* ، يُعرَّف الذكاء بأنه "القدرة على الفهم، والتعلم من التجارب، والتكيف مع الظروف المتغيرة، وحل المشكلات بطريقة منطقية وفعالة". ويشمل الذكاء العديد من الجوانب، مثل التفكير النقدي، واتخاذ القرارات، والإبداع، والقدرة على التحليل والاستنتاج.أما مصطلح "الاصطناعي"، فيُشير إلى أي شيء يتم إنشاؤه أو تصنيعه بشكل متعمد لتحقيق هدف معين. وغالبًا ما يُستخدم لتمييز الأشياء المصنوعة بواسطة الإنسان عن الظواهر الطبيعية. وفي سياق الذكاء الاصطناعي، يعني "الاصطناعي" تصميم أنظمة وبرامج تحاكي القدرات العقلية البشرية من خلال الخوارزميات وتقنيات التعلم الآلي. [2]

---

(1) أحمد ، محمد غنيم ، الذكاء الاصطناعي ثورة جديدة في الإدارة المعاصرة ، المكتبة العصرية، القاهرة ، ط2، 2020، ص33.

(2) الشرقاوي ، محمد ، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية ، المكتب المصري، القاهرة ، ط2، 2010، ص 44.

(1) Bordot, F., Artificiel intelligence, robots and unemployment : evidence from OECD countries., Journal of innovation economics and management, 2022, 1(37), pp 117-138

(2) Grewal, D. S.., A critical conceptual analysais of definitions of artificial intelligence as applicable to computer engineering. IOSR Journal of Computer Engineering, 2014,16(2), pp9-13.

(2) Dear, K. , Artificial intelligence and decision-making. The RUSI Journal, 2019, 164(5-6), pp18-25.

تُعرف تقنيات الذكاء الاصطناعي بأنها فرع علمي يُعنى بفهم العمليات العقلية والقدرات الذهنية الطبيعية لدى الإنسان، بهدف تصميم أنظمة وبرمجيات قادرة على محاكاة هذه القدرات. ويشمل الذكاء الاصطناعي قدرات مثل الاستنتاج، التعلم من الخبرات السابقة، التعامل مع المواقف غير المتوقعة، واتخاذ القرارات بناءً على البيانات والمعطيات المتاحة.

تُنفذ هذه القدرات عبر تطبيقات وأجهزة غير حية مثل الروبوتات، الحواسيب، والمعدات الذكية، التي تتم برمجتها للقيام بمهام معقدة تحاكي الأنشطة البشرية. ويشير مفهوم تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى أن هذا المجال يتضمن أبعادًا متعددة يجب مراعاتها، إذ إنه لا يقتصر على أداء وظائف محددة فقط، بل يتصل بالقدرة على التفكير المتقدم وتحليل البيانات بصورة معمقة.

ويمكن تعريف تلك الأبعاد كالآتي : المحاكاة تعرف بأنها : بأنها قدرة الأنظمة الذكية على تقليد القدرات العقلية والسلوكية للإنسان، من خلال استخدام نماذج حاسوبية متقدمة تحاكي عمليات التفكير، التحليل، اتخاذ القرارات، والتعلم و تنفيذ مهام معقدة بشكل مشابه للإنسان، بما في ذلك حل المشكلات، تكوين الآراء، إصدار الأحكام، والتكيف مع المواقف الجديدة .

و يُعرّف التوقع بأنه: قدرة أنظمة الذكاء الاصطناعي على تحليل كميات ضخمة من البيانات، والتعرف على الأنماط الخفية فيها، وبالتالي التنبؤ بالنتائج المحتملة أو المستقبلية. يعتمد هذا البعد على خوارزميات التعلم الآلي ونماذج التحليل الإحصائي، مما يمكن الأنظمة الذكية من تقديم توقعات دقيقة حول مختلف السيناريوهات.

التعلم يعرف بأنه : قدرة الأنظمة الذكية على التعلم من البيانات والتجارب السابقة، مما يمكنه من تحسين أدائه بمرور الوقت دون الحاجة لتدخل بشري. تعتمد هذه الخاصية على تقنيات مثل التعلم العميق، حيث يتم تدريب النماذج على مجموعات بيانات كبيرة للتعرف على الأنماط.

التفاعل :وهو قدرة الأنظمة الذكية على التواصل والتفاعل مع المستخدمين والبيئة المحيطة بها. هذا يتجسد في الأنظمة الذكية مثل المساعدات التي تتفاعل مع الأوامر الصوتية وتقدم استجابات مفيدة.[1]

الفرع الثاني: خصائص الذكاء الاصطناعي وأنواعه

أولاً: خصائص الذكاء الاصطناعي

تعد تقنيات الذكاء الاصطناعي من أحدث الابتكارات المستخدمة في العديد من المجالات مثل التجارة، والصناعة، والتعليم، والطب، وغيرها. وتتمثل قوة الذكاء الاصطناعي في قدرته العالية على معالجة وتحليل البيانات، خاصة الضخمة، باستخدام تقنيات مثل التعلم الآلي، والشبكات العصبية، والتعرف على الأصوات والصور، وفهم اللغات الطبيعية. ويتسم الذكاء الاصطناعي بعدد من الخصائص المميزة و تتثمل تلك الخصائص فيما يلي:

(1)Müller, H., Pachnanda, S., Pahl, F., & Rosenqvist, C. The application of artificial intelligence on different types of literature reviews–A comparative study. In 2022 international conference on applied artificial intelligence (ICAPAI) , 2022 5 (1)), pp 1–7.

1- التعلم الذاتي وتحسين الأداء: يمتاز الذكاء الاصطناعي بقدرته على تطوير أدائه تدريجيًا مع مرور الوقت، من خلال تطبيق الخوارزميات وتحليل البيانات لاستخراج الأنماط، والتفاعل مع البيئة المحيطة به. هذا التفاعل المستمر يساعد في تحسين الأداء عبر مختلف المجالات.

2- التكيف والتعلم: يعتمد الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الخوارزميات التي تمكنه من استنباط القواعد المنطقية والأنماط من البيانات المتاحة. وبذلك يستطيع تطبيق هذه القواعد على بيانات جديدة، مما يتيح له التكيف مع التغيرات البيئية وتعزيز كفاءته مع مرور الوقت .

3- معالجة البيانات الضخمة والمتنوعة :مع تزايد حجم البيانات، أصبحت معالجتها وتحليلها أمرًا معقدًا، لكن تقنيات الذكاء الاصطناعي توفر حلولًا فعّالة لمعالجة هذه البيانات بكفاءة ودقة عالية.

تحسين اتخاذ القرارات :يعتمد الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قراراته على البيانات بطريقة أسرع وأكثر دقة من الإنسان، مما يعزز من فعالية القرارات المتخذة.[1]

ثانياً : أنواع الذكاء الاصطناعي

تنوع تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل كبير، حيث أصبحت تطبيقاته تتسع وتتطور في العديد من المجالات المختلفة وفقا لاستخدامها وطريقة توظيفيها يمكن تصنيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بناءً على معايير متعددة، مثل القدرة على التحليل والتفكير و فقا لحدود ونطاق الذكاء الاصطناعي.

1- التصنيف وفقا للقدرة على التعلم الذاتي:

آلات غير قادرة على التعلم: هذه الأنظمة تُعد الأقدم في مجال الذكاء الاصطناعي وتتميز بقدرات محدودة. لا يمكن لهذه الآلات الاستفادة من خبراتها السابقة، حيث لا تقوم بتوظيف قدرتها على التذكر في توجيه خطواتها المستقبلية. فهي ببساطة ترد على المحفزات الخارجية ولا تمتلك القدرة على التعلم، مما يجعلها أقرب إلى البرمجيات الحاسوبية التقليدية من كونها ذكاءً اصطناعيًا حقيقيًا. تعتمد هذه الأنظمة على خوارزميات محددة دون القدرة على تطوير نفسها استنادًا إلى الخبرات السابقة.[2]

- آلات قادرة على التعلم العميق: التعلم العميق يشير إلى مجموعة من الخوارزميات التي تدير شبكات عميقة وتسمح للأنظمة بتعلم ذاتي من خلال البيئة المحيطة. تعتبر هذه الأنظمة مستقبل الذكاء الاصطناعي، حيث تضمن تطور التطبيقات دون تدخل بشري. تعتمد على بيانات ضخمة وتتمتع بذاكرة محدودة مقارنة بالأنظمة السابقة، مما يتيح لها اتخاذ قرارات بناءً على

(1) العيدي ، ليث عصام ، الذكاء الاصطناعي والوجود الإنساني: قراءة فكرية في الأبعاد العسكرية. مجلة قضايا سياسية، مج 1 ، ع 75 ، 2023 ، ص:66.

(1) Müller, H., Pachnanda, S., Pahl, F., & Rosenqvist, C. The application of artificial intelligence on different types of literature reviews-A comparative study. In 2022 international conference on applied artificial intelligence (ICAPAI) , 2022, 5 (1), pp 1-7.

(2) الجبر، مجاهد ناصر، الذكاء الاصطناعي ، الجامعة التخصصية الحديثة ، صنعاء ، ط3، 2024، ص 15.

تجارب سابقة. الأمثلة على هذه الأنظمة تشمل التعرف على الوجوه، روبوتات الدردشة، والمساعدين الافتراضيين مثل تلك الموجودة في الهواتف الذكية، والسيارات ذاتية القيادة.

– تقنيات تعتمد على نظرية العقل:هذه الأنظمة تسعى إلى التفاعل مع الكيانات الأخرى على أساس فهم أعمق لاحتياجاتها وعواطفها ومعتقداتها. يتجاوز هذا النوع ما يقدمه التعلم العميق من حيث القدرة على التعامل مع مواقف معقدة تتطلب فهما متقدمًا للعقل البشري. تركز هذه الأنظمة على تحليل السلوكيات البشرية وفهم التفاعلات بشكل أفضل.

– تقنيات ذات الوعي الذاتي:تعد هذه الأنظمة من المراحل المتقدمة جدًا للذكاء الاصطناعي، حيث إنها تهدف إلى محاكاة الوعي البشري. الحوسبة المعرفية هي أحد الأساليب المستخدمة لتحقيق هذا النوع من الذكاء الاصطناعي، حيث تُبنى الأنظمة على الشبكات العصبية والتعلم العميق.

تطمح هذه الأنظمة إلى التعلم والتفاعل مع البشر بشكل طبيعي، مع القدرة على اكتساب مشاعر ورغبات وتوجهات مثل البشر. رغم كونها في مرحلة افتراضية حتى الآن، فإن هذه الأنظمة تثير العديد من المخاوف المتعلقة بتطويرها وقدرتها على الدفاع عن وجودها إذا تطور الوعي الذاتي لها.

2– التصنيف وفقا لحدود ونطاق الذكاء الاصطناعي:

– الذكاء الاصطناعي الضيق: وهو ذلك النوع من الذكاء الاصطناعي الموجود في الوقت الحالي وهو يعرف باسم (الذكاء الاصطناعي الضعيف)؛ فالمهام التي يمكن أن يؤديها الذكاء الاصطناعي الضيق قد تكون مدفوعة بالخوارزميات المعقدة للغاية والشبكات العصبية، وهي فردية وموجهة نحو الأهداف، فالتعرف على الوجوه، وعمليات البحث على شبكة الإنترنت والسيارات التي تقاد قيادة ذاتية كلها أمثلة على ذلك النوع من أنواع الذكاء.[1]

– الذكاء الاصطناعي العام: وهو ذلك النوع من الذكاء الاصطناعي التي تمكن الآلات من أداء أي مهمة فكرية يمكن للإنسان القيام بها، ومن ذلك: أنظمة الذكاء الاصطناعي الضيقة كما يمكن لها أن تتعلم من التجارب وتحديد الأنماط والتنبؤ بها، ولكنها تتمتع بالقدرة على اتخاذ خطوات أخرى يمكن للذكاء الاصطناعي العام استقراء المعرفة عبر مجموعة كبيرة من المواقف والمهام التي تتعامل معها البيانات المكتسبة من قبل بالإضافة إلى الخوارزميات الموجودة من قبل. [2]

– الذكاء الاصطناعي الفائق أو الرهيب: ذلك النوع من الذكاء التي تكون أبعد من مجرد المحاكاة أو فهم السلوك البشري، وهي مدعومة بهذه السمات البشرية والمزيد من التعزيزات لقوة المعالجة والتحليل التي تتجاوز الأمور الشخصية. يُعد الذكاء الاصطناعي الفائق أحد أكثر أشكال الذكاء الاصطناعي تقدمًا وتعقيدًا، إذ يتجاوز في قدراته حدود الذكاء البشري التقليدي من حيث التحليل، واتخاذ القرار، وحل المشكلات المعقدة. ويتميز هذا النوع من الذكاء بقدرته على التفكير المنطقي المتقدم، والتعلم الذاتي المستمر، واستيعاب البيانات الضخمة بطريقة تتفوق على الأداء العقلي للبشر، حيث لا يقتصر على محاكاة القدرات

(1) العبيدي ، ليث عصام ، الذكاء الاصطناعي والوجود الإنساني: قراءة فكرية في الأبعاد العسكرية. مجلة قضايا سياسية، مج 1 ع 75 ، 2023 ، ص:66.
(2) قاسم، مراد ، دور الذكاء الاصطناعي في مكافحة الجريمة الإلكترونية دراسة مقارنة، المجلة العصرية للدراسات القانونية، مج2، ع2، 2024، ص 90–114

الذهنية فحسب، بل يُظهر أداءً يتجاوزها على نحو ملحوظ. وتتمثل أبرز سماته في سرعة المعالجة الفائقة، والدقة العالية في استنتاج العلاقات، والتنبؤ بالأحداث، والتصرف بمرونة في مواقف غير مألوفة، إضافة إلى غياب التحيزات العاطفية التي قد تؤثر في القرارات البشرية. (1)

المطلب الثاني: أبعاد الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

ظهر الذكاء الاصطناعي في العقود الأخيرة من القرن العشرين ومطلع القرن الحادي والعشرين، وأصبح من أهم التقنيات الحديثة التي أحدثت نقلة نوعية في مختلف المجالات. ويعتمد الذكاء الاصطناعي على محاكاة التفكير البشري في معالجة البيانات واتخاذ القرارات، من خلال تطوير خوارزميات معقدة تعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية، التي تمكّن الآلات من العمل بذكاء ومرونة تفوق الأنظمة البرمجية التقليدية.

لقد أدى تزايد التحديات وتعقيد المشكلات إلى ضرورة إيجاد حلول أكثر كفاءة، ما دفع العلماء إلى تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي قادرة على التعلم والتحليل واتخاذ القرارات بفعالية. وبذلك، أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمتد إلى قطاعات متنوعة تشمل الصناعة، الطب، الأمن، التجارة، والتعليم وغيرها. كما أن لهذه التقنية أبعادًا متعددة تؤثر على المجتمع والاقتصاد والقانون والأخلاق وانطلاقًا من أهمية هذه الأبعاد وتطبيقاتها، سيتناول هذا المطلب استخدامات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات، بالإضافة إلى أبعاده المختلفة وذلك من خلال فرعين، الفرع الأول يسلّط الضوء على الأبعاد الجوهرية المرتبطة بتقنيات الذكاء الاصطناعي وانعكاساتها المحتملة، بينما يعالج الفرع الثاني أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات.

الفرع الأول: أبعاد الذكاء الاصطناعي

أولاً : البعد الأمني:

يُعد الذكاء الاصطناعي من أبرز التقنيات الحديثة التي أسهمت بشكل فعّال في دعم المنظومة الأمنية، لاسيما من خلال قدرته على التنبؤ بالجرائم والتعرف على هوية المشتبه بهم بدقة عالية استنادًا إلى البيانات المتوفرة وتحليلها المتقدم. إذ توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي وسيلة موثوقة وآمنة لإثبات الهوية الشخصية، اعتمادًا على خصائص بيومترية دقيقة، مما يعزز من دقة وكفاءة عمليات التعرف الجنائي. (2)

(1) Fernandez, E. I., Ferreira, A. S., Cecílio, M. H. M., Chéles, D. S., de Souza, R. C. M., Nogueira, M. F. G., & Rocha, J. C., Artificial intelligence in the IVF laboratory: overview through the application of different types of algorithms for the classification of reproductive data. Journal of Assisted Reproduction and Genetics, 2020, 37(10), 2359-2376.

(2) علاي، عمار راشد، عبد المجيد، محمد نور الدين، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التنبؤ بالجريمة والوقاية منها، مجلة جامعة الشارقة للعلوم القانونية، مج20 ، ع4، 2021، ص: 371-420.

برزت أهمية دمج هذه الأنظمة في الأجهزة الأمنية لما تتيحه من إمكانية استباق وقوع الجرائم، وذلك من خلال تحليل المعلومات المتوفرة حول الأنماط الإجرامية والجناة، ومراقبة الاتجاهات السلوكية والتنبؤ بمخاطر محتملة، بما يسهم في تقليل الأضرار الناتجة عن الجرائم، مثل تراجع الشعور بالأمان وتآكل الثقة المجتمعية.[1]

تعد أنظمة الذكاء الاصطناعي أداة متقدمة في جمع وتحليل الأدلة من مسرح الجريمة، مما يساهم في الكشف المبكر عن الجرائم والوقاية منها ، تعتمد هذه الأنظمة على تحليل البيانات المتوفرة لدى الشرطة حول الجرائم والمجرمين،تقنيات مثل الكاميرات المتصلة بالذكاء الاصطناعي تساعد في تصوير موقع الجريمة والاحتفاظ بالصور للمقارنة مع الأدلة الأخرى، بالإضافة إلى التعرف على البصمات أيضًا، أجهزة الكشف عن ملامح الوجه وبصمة العين المتصلة بالذكاء الاصطناعي تُستخدم لتحديد هوية المشتبه بهم أو الضحايا من خلال مقارنة السمات البيولوجية المخزنة في قواعد البيانات .[2]

ثانيًا: البعد الاقتصادي:

يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاجية وخلق فرص اقتصادية جديدة من خلال الأتمتة والابتكار، مما يعزز كفاءة العمليات ويخفض التكاليف. كما أنه يساهم في تسريع تطور الاقتصاد الرقمي، حيث يُستخدم في تطوير منتجات وخدمات رقمية مثل التجارة الإلكترونية، الإعلانات الرقمية، وتحليل البيانات الضخمة ويُعَدّ الاقتصاد الرقمي بيئة خصبة للفرص الاستثمارية والنمو، لاسيما بالنسبة للشركات التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز أدائها وتحقيق ميزة تنافسية في الأسواق ويمثل هذا التوجه نحو الرقمنة ركيزة أساسية في دفع عجلة الابتكار، وتحقيق كفاءة إنتاجية عالية، مما ينعكس إيجابًا على مستويات النمو الاقتصادي العالمي، ويفتح آفاقًا مستقبلية واعدة لاقتصادات تعتمد على المعرفة والتكنولوجيا المتقدمة.[3]

ثالثًا: البعد القانوني والاخلاقي

يتطلب استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وضع إطار قانوني وتشريعات دقيقة لضمان توافقه مع المعايير الأخلاقية والحقوقية. أحد أبرز الجوانب هو ضمان خصوصية الأفراد، حيث يعتمد الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على جمع وتحليل البيانات، ما يستلزم وضع قوانين صارمة لمنع إساءة استخدام البيانات الشخصية كذلك، يجب مكافحة التحيز في القرارات الآلية، إذ أن النماذج التي تستند إلى بيانات غير متوازنة قد تؤدي إلى نتائج غير عادلة. لذا، يتطلب الأمر مراجعة مستمرة للأنظمة

(1)Al Shamsi, H. R. S., & Safei, , Artificial intelligence adoption in predictive policing to predict crime mitigation performance. International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology, 2023, 14(3), 289-298.

(2) عامر، محمود سيد أحمد، دور تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في تطور الأداء الأمني، مجلة الأمن والقانون، مج1، ع29، 2021 ، ص: 214-252.

(3) لقوي عبد الحفيظ ، بوعزوز جهاد،استشراف التطبيقات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي،مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية،، مج 6، ع1 ، 2023 ، 1-12

لضمان الشفافية والعدالة. إلى جانب ذلك، ينبغي حماية حقوق الأفراد من التدخلات غير المبررة في حياتهم، وذلك من خلال توفير آليات لمراجعة القرارات الناتجة عن الأنظمة الذكية، مع إمكانية تقديم طعون في حال كانت القرارات مخففة. (1)

الفرع الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التحول الرقمي لإدارة المرافق العامة

أولا: القرار الإداري الإلكتروني

في ظل التحول الرقمي المتسارع، برز القرار الإداري الإلكتروني كأحد أبرز ملامح الإدارة الحديثة، وهو القرار الذي يصدر عن الجهة الإدارية باستخدام تقنيات إلكترونية رقمية دون الحاجة إلى الإجراءات التقليدية الورقية. وهنا يظهر دور الذكاء الاصطناعي كأداة محورية في دعم هذا النوع من القرارات، حيث تسهم تطبيقاته مثل نظم دعم القرار، وتحليل السيناريوهات، والتنقيب عن البيانات في تعزيز دقة وسرعة وكفاءة القرار الإداري الإلكتروني. فمثلاً، تتيح نظم دعم القرار للإداريين إمكانية إصدار قرارات مستنيرة اعتماداً على تحليل شامل مبني على نماذج حسابية دقيقة، مما يحسّن جودة القرارات بنسبة تصل إلى 25%، كما يتيح تحليل السيناريوهات التنبؤ بتداعيات كل خيار ممكن، مما يقلل من المخاطر بنسبة 20%. (2).

التنقيب عن البيانات، يساعد في اكتشاف الأنماط والعلاقات الخفية داخل قواعد البيانات الإلكترونية الضخمة، مما يدعم اتخاذ قرارات أكثر دقة وفعالية بنسبة 30%. وبالتالي، فإن دمج الذكاء الاصطناعي ضمن منظومة القرار الإداري الإلكتروني يُعزز من الحوكمة الرشيدة ويُسهم في بناء إدارة ذكية تتسم بالشفافية وسرعة الاستجابة وكفاءة الأداء في مختلف القطاعات العامة.(3)

ثانيا: الإدارة الذكية

تُعد الإدارة الذكية من أبرز مظاهر التحول الرقمي في إدارة المرافق العامة، وذلك من خلال اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقديم خدمات حكومية تتسم بالكفاءة، والسرعة، والمساواة في الوصول. فالتحول نحو الإدارة الرقمية عبر "النافذة الإلكترونية الواحدة" يوفّر آلية موحّدة تتيح للمواطنين تقديم طلباتهم والحصول على الخدمات العامة دون تدخل بشري مباشر، مما يحدّ من ظواهر الوساطة، والمحسوبية، واستغلال النفوذ الاجتماعي، ويعزز مبدأ تكافؤ الفرص والعدالة الإجرائية. (4)

---

(1) أحمد ، مُحَمَّد غنيم ، الذكاء الاصطناعي ثورة جديدة في الإدارة المعاصرة ، المكتبة العصرية، القاهرة ، ط**2**، 2020، ص: 22.

(2) Guira S. THE ADMINISTRATIVE DECISION AS A MODERN STYLE OF ELECTRONIC ADMINISTRATION. Russian Law Journal. 2024 ;12(2) :2422-8.

(3) لعجل، راضية ، أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير خدمات المرفق العام ، المجلة الجزائرية للعلوم الانسانية والاجتماعية، مج 9، ع1، 2025، ص167-152.

(4) عبد الرحمن، عبدالله، الإدارة الذكية وأثرها على القواعد الحاكمة للمرفق العام، مجلة المدارات العلمية للعلوم الانسانية والاجتماعية، مج. 2، ع 1، 2024 ، ص: 61.

تخصيص معرف إلكتروني خاص بكل فرد لا يُعدّ مساسًا بمبدأ المساواة، بل يمثل ضرورة تنظيمية تهدف إلى ضمان الخصوصية وحماية البيانات الشخصية. غير أن تحقيق العدالة الرقمية يتطلب ضمان شمولية البنية التحتية الرقمية، لا سيما في المناطق النائية والمحرومة من خدمات الإنترنت، وذلك تجنبًا لتكريس فجوة رقمية جديدة تُضعف مبدأ المساواة في الانتفاع من المرافق العامة.

ورغم الإيجابيات الكبرى لتقنيات الذكاء الاصطناعي، إلا أن هذه الأنظمة لا تخلو من مخاطر، وأهمها ظاهرة "التحيّز الخوارزمي"، والتي تنشأ إما من البيانات المستخدمة في تدريب الخوارزميات، أو من خلل في طريقة تغذيتها، أو حتى خلل في تصميم الخوارزمية ذاتها. وقد يؤدي هذا التحيّز إلى إصدار قرارات إدارية مجحفة، كإعطاء أولوية لفئة دون أخرى على أساس الجنس أو العرق أو اللغة، وهو ما يشكّل مساسًا مباشرًا بمبدأ المساواة والعدالة في تقديم الخدمات العامة. وفي هذا السياق، تتحمل الدولة مسؤوليتين جوهريتين: الأولى سلبية، تتمثل في الامتناع عن استخدام نظم ذكاء اصطناعي متحيّزة أو سنّ تشريعات تكرّس التمييز؛ والثانية إيجابية، من خلال وضع إطار تشريعي وتنظيمي واضح يضمن الاستخدام العادل والشفاف لهذه الأنظمة، مع توفير آليات للمراجعة والمساءلة وحق الطعن في القرارات الصادرة عنها.[1]

المبحث الثاني: أثر الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة المرفق العام: الفرص والتحديات

أحدث الذكاء الاصطناعي نقلة نوعية في مجال إدارة المرافق العامة، حيث ساهمت تطبيقاته في تطوير أساليب العمل وتحسين جودة الخدمات المقدمة للمواطنين. فاعتماد الذكاء الاصطناعي ساعد في تحقيق إدارة أكثر كفاءة وشفافية من خلال أتمتة العمليات، وتحليل البيانات الضخمة بشكل أسرع وأكثر دقة، بالإضافة إلى دعم اتخاذ القرار الإداري المبني على معلومات واقعية ومحدثة. كما أدى هذا التطور إلى تعزيز القدرة على التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية للمرافق، وتحسين توزيع الموارد، وتقليل الأخطاء البشرية.

ومع ذلك، فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المرفق العام تواجه عدة أبعاد وتحديات إدارية وتقنية تتطلب دراسة دقيقة لفهمها والتعامل معها. من أبرز هذه التحديات التحيز الخوارزمي، وحماية خصوصية البيانات، وضمان العدالة في تقديم الخدمات، بالإضافة إلى الحاجة لوضع أُطر تنظيمية وتشريعية متطورة تضمن الاستخدام الأخلاقي لهذه التكنولوجيا.

يتناول هذا المبحث تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة المرفق العام ، من خلال دراسة تأثير هذه التقنيات في تطوير وتحسين خدمات المرفق العام ، ودورها في دعم عملية صنع القرار الاداري بكفاءة ودقة أكبر وبناء على ذلك سوف يقسم ذلك المبحث إلى مطلبين رئيسيين: يناقش المطلب الأول أثر الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة وجودة إدارة المرفق العام ، بينما يستعرض المطلب الثاني، التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المرفق العام.

(1) العياط ، جمعة اسماعيل ، الإدارة الإلكترونية، دار أمجد ، الأردن ، ط2، 2014 ،ص: 22.

المطلب الأول: أثر الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة المرفق العام

يشهد العالم تحولاً رقمياً شاملاً في مختلف المجالات، ويُعد استخدام الذكاء الاصطناعي (AI) في إدارة المرافق العامة أحد أبرز مظاهر هذا التحول. يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة التشغيلية، وتعزيز إدارة الموارد بشكل أكثر فعالية، إلى جانب رفع جودة الخدمات العامة، وتعزيز مستويات الأمان والسلامة.

وفي هذا السياق، تلعب تقنيات الذكاء الاصطناعي دورًا محوريًا في تطوير أساليب العمل داخل المرافق العامة من خلال تقديم حلول ذكية ومبتكرة لمواجهة التحديات المختلفة، وتوفير خدمات أكثر دقة وسرعة وملاءمة لاحتياجات المواطنين. وسيتم في هذا المطلب استعراض أبرز مجالات تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المرافق العامة، من حيث تعزيز الكفاءة وتحسين جودة الخدمات وتسهيل عملية اتخاذ القرار الاداري.

وبناءً على ذلك، سوف يركّز هذا المطلب على دراسة تأثير استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة المرفق العام، وذلك من خلال تناول الموضوع في فرعين، الأول نخصصه لعرض دور الذكاء الاصطناعي في دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة التشغيلية والإدارية للمرافق العامة، والثاني لعرض دور الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد بكفاءة.

الفرع الأول: دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة التشغيلية والإدارية للمرافق العامة

يمثل الذكاء الاصطناعي رافعة أساسية في تحسين الكفاءة التشغيلية والإدارية للمرافق العامة، حيث أحدث إدماجه تحولًا نوعيًا في كيفية تقديم الخدمات العامة وإدارتها. وتعتمد الأنظمة الذكية على تحليل كميات ضخمة من البيانات في فترات زمنية وجيزة وبدرجة عالية من الدقة، ما يُمكّن الجهات الإدارية من اتخاذ قرارات مدروسة بسرعة وكفاءة. وتُعد الصيانة التنبؤية أحد أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، إذ تتيح للجهات المسؤولة عن إدارة المرافق اكتشاف الأعطال المحتملة قبل وقوعها الفعلي، وبالتالي تقليل التكاليف الناتجة عن الأعطال المفاجئة كما تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف الصيانة بنسبة قد تصل إلى 20%، مما يعزز الاستدامة التشغيلية ويقلل من الهدر المالي. [1]

تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد الحيوية مثل الماء والكهرباء، وذلك من خلال أنظمة ذكية قادرة على مراقبة الاستهلاك وتوزيع الموارد بشكل مرن ودقيق. وقد بيّنت دراسة صادرة عن كلية الاقتصاد والعلوم السياسية أن استخدام الذكاء الاصطناعي في شبكات توزيع الكهرباء أدى إلى تحسين استهلاك الطاقة وتقليل نسبة الفاقد، وهو ما ساهم في رفع كفاءة استخدام الموارد وتحقيق وفورات اقتصادية ملموسة. وبالإضافة إلى ذلك، تُسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تسهيل العمل الإداري من خلال توفير حلول ذكية وفورية للمشكلات اليومية، مثل تنظيم المواعيد، والتعامل مع شكاوى الجمهور، وإدارة الموارد البشرية بكفاءة. وهذا بدوره يعزز من سرعة الأداء، ويقلل من التداخلات البشرية التي قد تؤدي إلى أخطاء، ويوفر بيئة عمل أكثر

(1) نبيل ، حسني، المسؤولية عن الذكاء الاصطناعي ومدى تأثيره على المرفق العام ، مجلة الدراسات القانونية، مج 66، ع 3، 2024، ص: 1391-1427.

إنتاجية. من هنا، فإن الذكاء الاصطناعي لا يُعد أداة تقنية فحسب، بل يُمثّل إطارًا متكاملًا لإعادة هيكلة الأداء الإداري والتشغيلي للمرافق العامة بما يتماشى مع متطلبات العصر الرقمي.[1]

الفرع الثاني: دور الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد

تساهم أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد بشكل أكثر فعالية، من خلال أنظمة تحليل ذكية قادرة على مراقبة معدلات الاستهلاك وتحديد مناطق الهدر، واقتراح خطط توزيع متوازنة تتماشى مع الاحتياجات الفعلية للمستهلكين. على سبيل المثال، اعتمدت دولة الإمارات، وتحديدًا "هيئة كهرباء ومياه دبي"(DEWA) ، على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإدارة شبكات المياه والكهرباء، مما أدى إلى تقليل الفاقد الفني في الشبكات وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة. كما أن إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع إنترنت الأشياء (IoT) في المرافق العامة ساهم في مراقبة المستويات التشغيلية بشكل لحظي، وتفعيل عمليات الاستجابة التلقائية للأعطال أو الضغط الزائد، وهو ما يؤدي إلى تحسين الاستدامة البيئية وخفض البصمة الكربونية.[2]

بالإضافة إلى ذلك، عزز الذكاء الاصطناعي من الكفاءة الإدارية للمرافق من خلال تطوير منصات إلكترونية متكاملة تساعد في تنظيم العمل الداخلي، وتخطيط الموارد البشرية، وتقديم خدمات رقمية موجهة للمواطنين بشكل سريع وفعّال. كما ظهرت تطبيقات متقدمة تعتمد على الروبوتات وبرمجيات الدردشة الذكية (Chatbots) التي تتعامل مع استفسارات وشكاوى الجمهور في وقت قياسي، ما ساهم في تخفيف العبء عن الكوادر البشرية، ورفع مستوى رضا المستخدمين عن الخدمات العامة.

المطلب الثاني: التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المرفق العام

يشهد العالم تطورًا تكنولوجيًا متسارعًا، كان من أبرز مظاهره اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة وكفاءة إدارة المرافق العامة. ورغم ما تتيحه هذه التقنيات من فرص واعدة لتحسين الأداء وتقديم خدمات أكثر دقة وفعالية، إلا أن استخدامها لا يزال يواجه جملة من التحديات والمعوقات التي قد تعيق تحقيق أقصى استفادة ممكنة منها.

تتعدد هذه التحديات بين ما هو تقني مرتبط بالبنية التحتية، وتوفر البيانات، وكفاءة النظم المعلوماتية، وما هو قانوني واجتماعي يتصل بالخصوصية، والمساءلة، والقبول المجتمعي. كما أن غياب الأطر التشريعية الواضحة واللوائح المنظمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في القطاعات العامة يخلق فجوة تنظيمية قد تؤثر سلبًا على فعالية التطبيق، وتزيد من المخاوف المتعلقة بالأمن والشفافية.

---

(1) Reis J, Santo PE, Melão N. Impacts of artificial intelligence on public administration : A systematic literature review. In2019 14th Iberian conference on information system and technologies (CISTI) 2019 (pp. 1-7).

(2) خليفة، كنزة، الذكاء الاصطناعي كضرورة لسيرورة المرفق العام ، رسالة ماجستير ، جامعة ابن خلدون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، 2024 ، ص: 55.

ولذلك، يتطلب التعامل مع هذه التحديات مقاربة استراتيجية شاملة، تقوم على تحديث البنية التحتية الرقمية، وتطوير الكفاءات البشرية، ووضع تشريعات ضامنة للاستخدام الأخلاقي والمسؤول للذكاء الاصطناعي في إدارة المرافق العامة. وسيتناول هذا المطلب أبرز تلك التحديات من خلال فرعين رئيسيين: يُعنى الفرع الأول بالتحديات التقنية ، بينما يتناول الفرع الثاني التحديات القانونية والاجتماعية.

الفرع الأول: التحديات التقنية:

يمثل الجانب التقني أحد أبرز العوائق التي تحول دون التطبيق الفعّال لتقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المرافق العامة، خاصة في الدول النامية. وتبدأ هذه التحديات من قصور البنية التحتية التكنولوجية، حيث تتطلب تطبيقات الذكاء الاصطناعي بيئة رقمية متطورة تتضمن أجهزة حوسبة عالية الكفاءة، وخوادم متقدمة، وأنظمة تخزين قوية، فضلاً عن شبكات اتصال سريعة وآمنة قادرة على نقل وتحليل البيانات الضخمة في الوقت الفعلي. غير أن الواقع في العديد من الإدارات العامة يكشف عن ضعف في هذه الإمكانيات، ما يؤدي إلى تعطيل العمليات الرقمية ويحد من قدرة المؤسسات على استغلال الذكاء الاصطناعي بالشكل الأمثل. (1)

إضافة إلى ذلك، يُعد نقص الكفاءات والمهارات المتخصصة تحديًا جوهريًا في هذا السياق، إذ إن الذكاء الاصطناعي لا يعتمد فقط على بنية تحتية، بل يحتاج إلى موارد بشرية مؤهلة ومتخصصة في مجالات متقدمة مثل علم البيانات، الذكاء الاصطناعي، البرمجة، وأمن المعلومات. ويُلاحظ أن العديد من الإدارات العامة تعاني من فجوة واضحة في هذه التخصصات، سواء على مستوى الكوادر الفنية أو الإدارية. (2)

تشكل التكلفة المالية العالية عائقًا حقيقيًا أمام العديد من الجهات الحكومية الراغبة في إدماج الذكاء الاصطناعي ضمن آلياتها الإدارية والتشغيلية. فالتكاليف لا تقتصر فقط على شراء الأجهزة والتقنيات الحديثة، بل تشمل كذلك كلفة التراخيص البرمجية، وتدريب العاملين، وتحديث البنية التحتية، فضلاً عن النفقات المستمرة المتعلقة بالصيانة والتطوير. وقد بينت دراسة أجرتها إحدى الجامعات العربية أن ارتفاع تكلفة تنفيذ مشاريع الذكاء الاصطناعي يُعد من بين الأسباب الرئيسية التي تمنع بعض الإدارات من الدخول في هذه التجربة، خصوصًا في ظل القيود المالية التي تواجهها موازنات القطاع العام. (3)

تتفاقم هذه الإشكالية تعقيدًا في ظل غياب الشراكات الفعالة بين القطاعين العام والخاص، مما يتطلب وضع سياسات وطنية داعمة لتوفير التمويل والاستثمار في هذا المجال الحيوي ، وبالتالي فإن مواجهة هذه التحديات تتطلب تبني استراتيجية شاملة ترتكز

(1) جامعة البليدة، تحديات البنية التحتية في تطبيق الذكاء الاصطناعي، مجلة التكنولوجيا الحديثة، مج 1، ع 3، 2022 ، ص: 63-50.

(2) جامعة بجاية ، نقص الكفاءات والمهارات المتخصصة وتأثيرها على تطبيق الذكاء الاصطناعي، مجلة العلوم الادارية ، مج 1، ع 5، 2023 ، ص: 108-95.

(3) جامعة وهران، التكلفة المالية لتطبيق تقينات الذكاء الاصطناعي في المرافق العامه ، مجلة الاقتصاد الرقمي، مج 1، ع 6، 2023، ص: 110-123.

على تطوير البنية التحتية الرقمية، وبناء القدرات البشرية، وتوفير التمويل المستدام، بالإضافة إلى دعم البحوث التطبيقية في هذا المجال الحيوي لضمان نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المرافق العامة.

الفرع الثاني : التحديات القانونية والاجتماعية :

أولًا: القضايا القانونية والأخلاقية

يثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي العديد من القضايا القانونية والأخلاقية المعقدة، والتي تشمل جوانب مهمة مثل حماية الخصوصية، أمن البيانات، النزاهة في معالجة المعلومات، والتحيزات المدمجة في الخوارزميات، بالإضافة إلى مسألة المسؤولية القانونية عند وقوع أخطاء ناتجة عن قرارات اتخذها النظام الذكي.

الذكاء الاصطناعي رغم كفاءته قد يصدر قرارات بناءً على بيانات غير مكتملة أو منحازة، مما يؤدي إلى نتائج غير عادلة أو ضارة بالأفراد أو المؤسسات كما أن غياب إطار قانوني وتنظيمي واضح ومتكامل يُعد من أبرز التحديات التي تعيق إدماج الذكاء الاصطناعي في القطاع العام، حيث أن القوانين الحالية في العديد من الدول لا تزال قاصرة عن مواكبة التغيرات السريعة التي فرضتها هذه التقنيات، مما يفتح المجال أمام انتهاكات محتملة للحقوق الأساسية، ويطرح تساؤلات أخلاقية حول استخدام الخوارزميات في اتخاذ قرارات تؤثر على حياة المواطنين. (1)

ثانيًا: المقاومة للتغيير

من التحديات الاجتماعية الجوهرية التي تواجه مشاريع الذكاء الاصطناعي في المرافق العامة هي المقاومة المؤسسية للتغيير، حيث يعبر بعض الموظفين الإداريين والفنيين عن تخوفهم من فقدان وظائفهم أو تراجع أدوارهم الوظيفية لصالح الأنظمة الذكية. كما أن هناك من يرى في هذه التحولات التقنية تهديدًا لطبيعة العمل التقليدي وروح الوظيفة العمومية، مما يؤدي إلى ظهور ممانعة واضحة تجاه أي محاولات للتحول الرقمي.

مقاومة التغيير تمثل أحد المعوقات الكبرى التي تقف في وجه نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في المؤسسات العامة، حيث أن غياب الوعي بأهمية التكنولوجيا، إلى جانب الخوف من المجهول، يؤدي إلى رفض ضمني أو صريح للمشاريع التقنية الجديدة، ما ينعكس سلبًا على فرص نجاحها واستمراريتها.

ثالثًا: الثقافة التنظيمية

تلعب الثقافة التنظيمية دورًا محوريًا في تحديد مدى جاهزية المؤسسة لتبني الذكاء الاصطناعي واستثماره بشكل فعال. فالمؤسسات التي تفتقر إلى ثقافة الابتكار والانفتاح على التكنولوجيا تجد صعوبة كبيرة في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن

(1) خليفة، كنزة، الذكاء الاصطناعي كضرورة لسيرورة المرفق العام ، جامعة ابن خلدون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، 2024 ، ص: 63.

أنظمتها الإدارية، نظراً لارتباطها بثقافة بيروقراطية جامدة ترفض التجديد وتعتمد على النمطية والروتين. أما المؤسسات التي تُشجع على التعلم المستمر، وتُحفز الموظفين على التفاعل الإيجابي مع التغييرات، فهي الأكثر قابلية لنجاح مشاريع الذكاء الاصطناعي. (1)

الخاتمة:

بعد استعراض الإطار النظري وتحليل معطيات الدراسة حول أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة المرافق العامة، تبيّن أن الذكاء الاصطناعي يشكّل أداة محورية في تحقيق التحول الرقمي، من خلال تحسين كفاءة الأداء، ورفع جودة الخدمات، وتيسير اتخاذ القرار، فضلًا عن دعم استدامة المرافق العامة وتوجيهها نحو الابتكار. وقد كشفت الدراسة عن جوانب إيجابية ملموسة في مجالات التخطيط، المتابعة، وإدارة الموارد، إلى جانب إبراز عدد من التحديات التقنية والبشرية والتنظيمية التي لا تزال تحدّ من تحقيق الفاعلية الكاملة لهذه التقنيات. وبناءً على ذلك، توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والاستنتاجات، وعدد من التوصيات التي يمكن بلورتها فيما يلي:

أولاً: النتائج

1- يُعد الذكاء الاصطناعي من أبرز أدوات التحول الرقمي التي تُساهم في رفع كفاءة الخدمات المرفق العام من خلال تحسين قدرات التحليل وتعزيز كفاءة اتخاذ القرارت الادارية.

2- تمثل تقنيات الذكاء الاصطناعي ضرورة حتمية لتطوير وتحسين سيرورة المرافق العامة.

3- دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن منظومة الإدارة العامة يُعدّ خطوة ضرورية نحو ضمان تقديم خدمات عالية الجودة، وتحقيق مبادئ الشفافية والحوكمة الرشيدة في الإجراءات الإدارية.

4- نجاح عملية التحول الرقمي في المرافق العامة لا يمكن أن يتحقق دون توافر مجموعة من الشروط التقنية والتنظيمية التي تضمن موثوقية ومصداقية المخرجات الناتجة عن هذه التقنيات. ولذلك، فإن إدماج الذكاء الاصطناعي يتطلب بالضرورة وجود إطار قانوني وتشريعي محكم يحفظ الحقوق ويعزز من ثقة المواطنين في الآليات والقرارات المتخذة.

5- مكّن توظيف الذكاء الاصطناعي في المرافق العامة من تطوير قدرات المؤسسات في التعامل مع التحديات الإدارية المعقدة، عبر استخدام أنظمة تحليل ذكية، وأتمتة الإجراءات، وتبني حلول تعتمد على تقنيات التعلّم الآلي والتنبؤ السلوكي.

6- أثبتت الدراسة أن استخدام الذكاء الاصطناعي ساهم في رفع دقة وسرعة اتخاذ القرارت الادارية، وتقليل التكاليف التشغيلية، وتعزيز رضا المواطنين عن الخدمات المقدمة. إلا أنه، وفي المقابل، لا تزال هناك تحديات قائمة تتعلق بالبنية

(1) شريرو رمضان ، بوقلقول الهادي ، باسي إلهام ، الذكاء الاصطناعي و تغيير الثقافة التنظيمية :التحديات و المتطلبات، مجلة أبحاث ، مج 7، ع 2، 2022 ، ص: 95-114.

التحتية، والتشريعات الناظمة، والثقافة المؤسسية، وهو ما يستدعي تبني سياسات تكاملية لمعالجة هذه العقبات، وتحقيق أقصى استفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المرافق العامة.

ثانيًا: التحديات

1- تواجه تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحديات تتعلق بالأخلاقيات والخصوصية، خصوصًا في مجال حماية البيانات، والتحيّز في الخوارزميات.
2- تحتاج العديد من الأنظمة الادارية إلى بنية تحتية رقمية متكاملة ومحدثة باستمرار حتى تتماشى مع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، وهو ما قد يشكل عبئًا ماديًا وتقنيًا.
3- لا تزال هناك تحديات تقنية تتمثل في الحاجة إلى تطوير مستمر للبنية التحتية الرقمية لاستيعاب تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة.
4- نقص الكفاءات المتخصصة في مجال تحليل البيانات وتطوير حلول الذكاء الاصطناعي داخل الجهاز الاداري.
5- محدودية التشريعات المتعلقة بحوكمة استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الادارة العامة ، وخاصة ما يتعلق بالخصوصية وحماية البيانات.
6- لا تزال بعض المرافق العامة تُعاني من نقص في البنية التحتية التكنولوجية اللازمة لتبني الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك ضعف شبكات الاتصال، وقلة أجهزة الاستشعار الذكية، والاعتماد على نظم تقليدية، مما يُعيق عملية التحول الرقمي الفعّال.

ثالثًا: التوصيات

1- تطوير البنية التحتية التكنولوجية في المرافق العامة، بما يتلاءم مع متطلبات تقنيات الذكاء الاصطناعي، لضمان كفاءة الأداء واستمرارية التحسين الرقمي.
2- توفير برامج تدريب وتأهيل متخصصة للموظفين والعاملين في الإدارة العامة، بما يضمن الاستخدام الفعّال للتقنيات الحديثة وتعزيز الكفاءة الوظيفية.
3- الاستثمار المستمر في البنية التحتية الرقمية وتحديث نظم المعلومات الإدارية ، لضمان جاهزية المرافق العامة للتعامل مع التحديات المعقدة والمتغيرة بكفاءة ومرونة.
4- وضع إطار قانوني وتشريعي واضح ينظّم استخدام الذكاء الاصطناعي في الإدارة العامة، مع ضمان حماية خصوصية البيانات وحقوق المواطنين.
5- تعزيز الشراكة بين القطاعين العام والخاص في مجال تطوير حلول الذكاء الاصطناعي، بما يُسهم في تبادل الخبرات وتحقيق أفضل الممارسات في إدارة المرافق العامة.

6- قائمة المراجع:

المراجع العربية :

أولا: الكتب

- أحمد ، مُحَمَّد غنيم ، الذكاء الاصطناعي ثورة جديدة في الإدارة المعاصرة ، المكتبة العصرية، القاهرة ، ط2، 2020.
- الجبر، مجاهد ناصر، الذكاء الاصطناعي ، الجامعة التخصصية الحديثة ، صنعاء، ط3، 2024.
- الشرقاوي ، مُحَمَّد ، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية ، المكتب المصري، القاهرة ، ط2، 2010.
- العياط ، جمعة اسماعيل ، الإدارة الإلكترونية، دار أمجد ، الأردن ، ط2، 2014.

ثانيا: المقالات

- جامعة البليدة، تحديات البنية التحتية في تطبيق الذكاء الاصطناعي، مجلة التكنولوجيا الحديثة، مج 1،ع 3، 2022 ، 63-50.
- جامعة بجاية ، نقص الكفاءات والمهارات المتخصصة وتأثيرها على تطبيق الذكاء الاصطناعي، مجلة العلوم الادارية ، مج 1،ع 5، 2023 ، 95-108.
- جامعة وهران، التكلفة المالية لتطبيق تقينات الذكاء الاصطناعي في المرافق العامه ، مجلة الاقتصاد الرقمي، مج 1،ع 6، 2023، 110-123.
- سعدالله ، مُحَمَّد سعيد ، أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير خدمات المرافق العامة، (الإدارة الذكية نموذجاً) دراسة مقارنة، مجلة البحوث الفقهية والقانونية ، مج 35،ع43، 2023، 3497-3403.
- شريرو رمضان ، بوقلقول الهادي ، باسي إلهام ، الذكاء الاصطناعي و تغيير الثقافة التنظيمية :التحديات و المتطلبات، مجلة أبحاث ، مج 7،ع 2، 2022 ،114-95.
- عامر، محمود سيد أحمد، دور تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في تطور الأداء الأمني، مجلة الأمن والقانون، مج1،ع29، 2021 ، 214-252.
- عبد الرحمن ، عبدالله،، الإدارة الذكية وأثرها على القواعد الحاكمة للمرفق العام، مجلة المدارات العلمية للعلوم الانسانية والاجتماعية، مج. 2،ع 1، 2024 ، 61.
- علاي، عمار راشد، عبد المجيد، مُحَمَّد نور الدين، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التبنؤ بالجريمة والوقاية منها، مجلة جامعة الشارقة للعلوم القانونية، مج20 ،ع4، 2021، ص: 371-420.

- العيبدي ، ليث عصام ، الذكاء الاصطناعي والوجود الإنساني: قراءة فكرية في الأبعاد العسكرية. مجلة قضايا سياسية، مج 1 ، ع 75 ، 2023 ،66.
- قاسم، مراد ، دور الذكاء الاصطناعي في مكافحة الجريمة الإلكترونية دراسة مقارنة، المجلة العصرية للدراسات القانونية، مج2، ع2، 2024، 90–114
- لعجل، راضية ، أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير خدمات المرفق العام ، المجلة الجزائرية للعلوم الانسانية والاجتماعية، مج 9، ع1، 2025، 167-152.
- لقوي عبد الحفيظ ، بوعزوز جهاد،استشراف التطبيقات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي،مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية، مج 6، ع1 ، 2023 ، 12-1.
- نبيل ، حسني، المسؤولية عن الذكاء الاصطناعي ومدى تأثيره على المرفق العام ، مجلة الدراسات القانونية، مج 66، ع 3، 2024 ،1427-1391 .

ثالثا: الرسائل العلمية

- خليفة، كنزة، الذكاء الاصطناعي كضرورة لسيرورة المرفق العام ، رسالة ماجستير ، جامعة ابن خلدون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، 2024.

المراجع الانجليزية

- Al Shamsi, H. R. S., & Safei, , Artificial intelligence adoption in predictive policing to predict crime mitigation performance. International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology, 2023, 14(3), 289-298.
- Bordot, F., Artificial intelligence, robots and unemployment : evidence from OECD countries., Journal of innovation economics and management, 2022, 1(37), pp 117-138.
- Dear, K., Artificial intelligence and decision-making. *The RUSI Journal*, 2019, *164*(5-6), pp18-25.
- Fernandez, E. I., Ferreira, A. S., Cecílio, M. H. M., Chéles, D. S., de Souza, R. C. M., Nogueira, M. F. G., & Rocha, J. C., Artificial intelligence in the IVF laboratory : overview through the application of different types of algorithms for

the classification of reproductive data. Journal of Assisted Reproduction and Genetics, 2020, 37(10), 2359-2376.

- Grewal, D. S.., A critical conceptual analysais of definitions of artificial intelligence as applicable to computer engineering. IOSR Journal of Computer Engineering, 2014,16(2), pp9-13.
- Guira S. THE ADMINISTRATIVE DECISION AS A MODERN STYLE OF ELECTRONIC ADMINISTRATION. Russian Law Journal. 2024 ;12(2) :2422-8.
- Mariyam S, Setiyowati S. Legality of Artificiel Intelligence (AI) Technology in Public Service Transformation : Possibilities and Challenges. Lex Publica. 2021 30 ;8(2) :75-88.
- MUller, H., Pachnanda, S., Pahl, F., & Rosenqvist, C. The application of artificial intelligence on different types of literature reviews-A comparative study. In 2022 international conference on applied artificial intelligence (ICAPAI) , 2022 5 (1)), pp 1-7.
- Reis J, Santo PE, Melão N. Impacts of artificial intelligence on public administration : A systematic literature review. In2019 14th Iberian conference on information system and technologies (CISTI) 2019 (pp. 1-7).