متطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجزائر – الواقع والمأمول-

Artificial Intelligence Governance Requirements in Algeria - Reality and Hopes -

عبد الرزاق لعريوي *

مخبر البحث في المالية العمومية والأسواق المالية

جامعة جيجل، الجزائر

a.larioui@univ-jijel.dz

تاريخ الإستلام: 2024/07/06 تاريخ القبول: 2024/10/20 تاريخ النشر: 2024/10/31

ملخص:

ارتبط مفهوم الذكاء الاصطناعي بتعليم الآلة لتصبح قادرة على تقديم قدرات مشابهة للبشر في مختلف المجالات وقد شكل أحد المحاور التي تسعى المؤسسات والدول لاستخدامه والاستفادة من مزاياه المتعددة لتجني منه وفورات اقتصادية ورفاه اجتماعي وأرباحا مادية وتميز في سوق الأعمال وكفاءة إدارية في إدارة الشأن العام؛ غير ان استخدامه بغير وعي قد يجلب مخاطر إن لم يحوكم بالكيفية المثلى.

تهدف هذه الورقة البحثية إلى توضيح متطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى أهمية تبنيه بالكيفية التي تسمح باستخدامه بالكيفية التي تضمن الاستفادة المثلى منه، والإشارة إلى واقع ومقومات حوكمته في الجزائر وافاقه المستقبلية، وذلك من خلال اتباع منظور تحليلي قائم على استقراء لواقع التجربة الجزائرية والممارسات والتجارب الجديرة بذلك، واستنباط الكيفيات التي تضمن حوكمة استخداماته.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الحوكمة، التعلم العميق.

تصنيفات JEL: O30، O38، O39

Abstract:

The concept of artificial intelligence is linked to machine learning to become capable of providing capabilities similar to humans in various fields, and it has formed one of the axes that institutions and countries seek to use and benefit from its multiple advantages to reap economic savings, social welfare, and profits, distinction in the business market, and administrative efficiency in managing public affairs; However, its unconscious use may bring risks if it is not governed in the best way.

This research paper aims to clarify the requirements for governance of artificial intelligence, in addition to the importance of adopting it in a way that allows it to be used in a way that ensures optimal benefit from it, and to point out the reality and components of its governance in Algeria and its future prospects, by following an analytical perspective based on an extrapolation of the reality of the Algerian experience and practices and experiences worthy of that, and deducing the methods that ensure the governance of its uses.

Keywords: Artificial Intelligence; Governance, Deep learning.

Jel Classification Codes:O30 , O38 , O39.

* المؤلف المراسل.

1. مقدمة:

إن التقدم العلمي الهائل الذي شهده العالم في مجال تكنولوجية المعلوماتية والذكاء الاصطناعي، سيحدث تحولا في عدة مناحي، والانفتاح على جوانب متعددة من متطلبات وطرق التسيير والإدارة، كما سيحدث تحولا في هيكل وموازين القوى وإجراءات العمل والتدبير، إذ يعتبر الذكاء الاصطناعي ثمرة الثورة التكنولوجية في عالم المعلوماتية، وقد قاد ذلك إلى تكامل وتفاعل الآلة مع المستخدم، ويظهر ذلك من خلال الرواج العالمي لتكنولوجيةنموذج ChatGPTالذيأطلاقته شركة OpenAI الأمريكية، حيث زاد الاهتمام بذلك ووجهت استثمارات ضخمة للمؤسسات التي تنشط في مجال الذكاء الاصطناعي.

شكل موضوع الذكاء الصناعي تحديا لا مثيل له أمام الدول والحكومات، إذ تتطور تكنولوجيات المعلوماتية بسرعة متزايدة ويزداد معها استخدام الذكاء الاصطناعي، مما صعب التنبؤ بتوجهاته ومستوياته، وهذا ما يتطلب صياغة استراتيجية ديناميكية قائمة على التخطيط متعدد المسارات والسيناريوهات، لاسيما أننا قد نواجه احتمالية تفوق الذكاء الاصطناعي على الذكاء البشري في المدى البعيد وخاصة مع تطور تكنولوجية التعلم العميق، وهذا ما يحتم على الحكومات الاستعداد لمجابهة هذه التحديات من خلال صياغة استراتيجيات والقيام بالإصلاحات اللازمة لمواجهة السيناريوهات الخطيرة قد تنتج من تباين مصالح الجهات الحكومية والاهداف الاقتصادية للمؤسسات لاسيما العالمية منها.

يثير الذكاء الاصطناعي، مخاوف كبيرة، لاسيما وانه موضوع يشوبه الغموض نوعا ما، وكذا مخاوف مرتبطة بالحياة الوظيفية للمجتمع، فالسرعة القياسية التي يتطور بها الذكاء الاصطناعي، لم نعد ندرك افاقه بصفة دقيقه، بل يخشى الكثير من مآلته، على غرار ما واجهه عمال التصنيع الذين عوضت أعمالهم بعمل الروبوتات؛ إذ سيسمح للألة مستقبلا في المشاركة في صناعة القرارات المتعلقة بالسياسات والعمليات التي قد يكون لها آثار على نطاق عالمي، فلا يمكن ان نهمل الخوف المتأصل في التعامل مع الآلة التي تعمل بتطبيقات برامجية قادرة على محاكاة السلوك الانساني المتسم بالذكاء، حيث تتسلل الافكار السلبية التي تشوش مداركنا وإحساسينا.

إن هذه المخاوف المحتملة تقود الدول إلى حوكمة الذكاء الاصطناعي، لمواجهة التحديات التي قد تواجهها مستقبلا، وعلى هذا الأساس ترتكز هذه الورقة في البحث في الاشكالية المتعلقة بتحديد متطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجزائر، وإبراز ما الذي يمكن وينبغي للحكومات القيام به لضمان جني فوائد وتجنب مخاطر تطويره واستخدامه، ويبدو أن البحث في هذا المجال يثير العديد من الأسئلة، في حين أن الإجابة عنها يسمح بمعالجة بعض الجوانب منها المتعلق بالتحديات التي يواجهها الذكاء الاصطناعي، ومنها المتعلق بالمتطلبات اللازمة لمواجهة هذه التحيات، ومنها ما يتعلق بالمعايير والمبادي التي يجب ان ترتكز عليها حوكمة الذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال تحليل استراتيجية الحكومة في مجال حوكمة تكنولوجيات المعلوماتية والذكاء الاصطناعي، والتعرف على بيئته ورهاناته المستقبلية في الجزائر.

لتوفير إجابة علمية عن الإشكالية المتعلقة بمتطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجزائر، سنحاول من خلال اتباع منهج استقرائي تحليل وتفسير المعارف المرتبطة بتحديات الذكاء الاصطناعي، ولكيفية تدخل الدول والحكومات من خلال ادواتها الحكومية من تشريعات وتنظيمات لتفادي المخاوف المحدقة بالمجتمعات المتخلفة تكنولوجيا من استخدامات الذكاء الاصطناعي، مما سيسمح لنا من ادراك أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجزائر من خلال ابراز المتطلبات الاستراتيجية لتطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي، وكذا المعايير والمبادئ التي ترتكز عليها حوكمة الذكاء الاصطناعي لتحقيق غاياته النبيلة على حياة الفرد والمجتمع..

2.تحديات الذكاء الاصطناعي ومتطلبات مواجهتها

من المهم أن يتم استخدام الذكاء الاصطناعي لصالح المجتمع، من أجل صحة أفضل ومزيد من الراحة وزيادة الرفاهية، بعيدا عن الصراع والأغراض العسكرية، أو لاستبدال الإنسان، أو خلق المزيد من الرأسمالية والفوارق الاقتصادية، أو تعزيز التمييز والفوارق الاجتماعية. وهناك، تقع على عاتق السلطات مسؤولية حوكمة الذكاء الاصطناعي.

2. 1. التحديات الحالية والمستقبلية للذكاء الاصطناعي

إن تطور الذكاء الاصطناعي تواجهه العديد من التحديات التي تعقد من استخدامه، لدى من المهم أن يعمل المجتمع الدولي والمؤسسات المرتبطة بصناعته على تجاوزها لتحقيق فوائد أكبر وتطبيقات أكثر فائدة للتكنولوجيا.

1.1.2. التحديات التقنية والتكنولوجية

❖ **التعقيد والدقة**

بناء نماذج دقيقة ومعقدة يمثل تحديا كبيرا للذكاء الاصطناعي، إذ يجب أن تكون النماذج قادرة على التعامل مع أنواع مختلفة من البيانات الضخمة والتي لا تكون متجانسة ومتناسقة مما يجعل فهمها بدقة معقدا للغاية؛ حيث يزداد التعقيد مع زيادة الدقة، ويحتاج النظام إلى معالجة كميات أكبر من البيانات أو القيام بحسابات أكثر تعقيدا لتحقيق نتائج دقيقة، فبعض المهام تكون ذات تعقيد مرتفع، مثل فهم اللغة الطبيعية بشكل دقيق أو التعرف على الصور بدقة، إذ يسعى الباحثون والمطورون في مجال الذكاء الاصطناعي إلى تحقيق توازن بين التعقيد والدقة وفقا لمتطلبات التطبيقات المستخدمة.

❖ **الصعوبات الفنية**

تدريب الذكاء الاصطناعي باستخدام تعلم الآلة يستهلك موارد هائلة، كي تؤدي تقنيات التعليم العميق وظائفها، من الضروري توفر مستوى عال من قوة المعالجة، وهذا يتطلب توفر بنية تحتية حاسوبية قوية لتشغيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتكاليف باهظة قد تحد من قابلية التوسع التي تعتبر أساس أنظمة الذكاء الاصطناعي، فمن الصعوبات التي يواجهها الذكاء الاصطناعي، ما يلي:

- **التفاعل مع البيئة الحقيقية:** بعض التطبيقات مثل السيارات ذاتية القيادة، يتطلب التفاعل مع بيئة متغيرة وغير متوقعة.
- **فهم السياق والترابط:** بالنسبة للمحادثات وتحليل النصوص، يتطلب افهم السياق والترابط بين العناصر بشكل دقيق.

❖ **قيود البيانات**

تحتاج أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى توفير البيانات الكافية والمناسبة، لاسيما في المجالات التي تتطلب بيانات كبيرة ومتنوعة وبكميات هائلة لتحقيق التدريب غير المتحيز، وهذا يتطلب توفر سعة تخزين كافية للتعامل مع بيانات التدريب ومعالجتها، كما يجب أن تتمتع بالكفاءة في عمليات الإدارة وعمليات جودة البيانات لضمان دقة البيانات التي تستخدمها في التدريب، ففي العديد من التطبيقات، يستلزم الحصول على كميات من البيانات الموجهة لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي.

❖ **تفهم اللغة الطبيعية**

إن فهم وتوليد اللغة الطبيعية بشكل دقيق يعتبر تحديا كبيرا، خاصة فيما يتعلق باللغات ذات البنية المعقدة مثل اللغة العربية، لاسيما فيما يتعلق بالترجمة الآنية.

❖ **الأمان والخصوصية**

يشكل تحقيق التوازن بين تقدم التكنولوجيا وضمان أمان المعلومات وخصوصيتها تحديا كبيرا يجب معالجته، فليس من الممكن العثور على جميع الشوائب (Bugs) في رموز البرمجة، سواء كان ذلك بمساعدة البشر أو عبر الوسائل التكنولوجية. وهذا يعني أن تقنيات الذكاء الاصطناعي ستكون عرضة لأشكال معينة من الهجمات الحاسوبية بطريقةٍ أو بأخرى (معاذ، 2021). وتتمثل العناصر المتعلقة بالأمان والخصوصية فيما يلي:

- **حماية بيانات المستخدمين من الوصول غير المصرح:** ويتطلب ذلك تطبيق إجراءات أمنية مثل التشفير والمصادقة الثنائية.
- **الحياد والموثوقية:** يجب على مطوري الذكاء الاصطناعي العمل على تفادي التحيزات العرقية أو الثقافية.
- **مساءلة النظام:** يجب توفير آليات للتدقيق والمساءلة عند حدوث أخطاء أو إساءات من قبل أنظمة الذكاء الاصطناعي.
- **الأمن السيبراني:** يجب على المؤسسات الالتزام بالمعايير المتعلقة بالأمن السيبراني لحماية الأنظمة والبيانات من التهديدات.
- **التدريب على الأمان:** يجب تدريب المطورين والمستخدمين على تعزيز الوعي بأهمية الأمان والممارسات الآمنة والخصوصية.

❖ **التحديات التنظيمية والاقتصادية**

- **التحديات القانونية**

يتطلب استخدام التكنولوجيا الذكية إطارا قانونيا وتنظيميا فعالا للتعامل مع قضايا مثل حقوق ملكية البيانات والمسؤولية القانونية، فهناك عدة تحديات قانونية تواجه مجال الذكاء الاصطناعي، وتشمل:

- **المسؤولية القانونية:** من المهم تحديد المسؤولية القانونية عن الأنظمة والتطبيقات التي تستخدم التكنولوجيا الذكية، خاصة عندما يحدث خطأ أو ضرر، يتطلب ذلك وضع إطار قانوني واضح لتحديد المسؤولية بين المطورين والمستخدمين والجهات المالكة، لاسيما قوانين الخصوصية وحماية البيانات وتنظيم كيفية جمع واستخدام ومشاركة البيانات، إذ يجب على المؤسسات الالتزام باللوائح المحلية والدولية.
- **التشريعات الدولية:** نظرا لطبيعة أنظمة المعلوماتية وشبكات الويب العالمية وكذا تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تعبر الحدود، فإن التحديات القانونية تشمل أيضا التعامل مع الفروق في التشريعات بين الدول، وضمان التوافق مع الاتفاقيات والقوانين الدولية، كما تتطلب التحديث المستمر للتشريعات واللوائح لمواكبة التطورات التكنولوجية.

- **حوكمة البيانات**

تلعب حوكمة البيانات دورا حيويا في ضمان استخدام البيانات بشكل مسؤول وأخلاقي وفعال، إذ يجب أن تلتزم سياسات حوكمة البيانات بالقيود التنظيمية وقوانين الخصوصية، كما يجب إدارة جودة البيانات والخصوصية والأمان وتحمل مسؤولية وأمن بيانات العملاء وحماية الخصوصية، وهذا يتطلب توفر فهم واضح حول الكيفية التي تستخدم بها نماذج الذكاء الاصطناعي بيانات العملاء ونتفاعل معها هذه التطبيقات، فحوكمة البيانات في مجال الذكاء الاصطناعي تشير إلى الإطارات والسياسات التي تحدد كيفية جمع وتخزين واستخدام البيانات بطريقة أخلاقية وقانونية ومسؤولة، ويمكن أن تشمل حوكمة البيانات المجالات التالية:

- **جمع البيانات:** يتم جمع البيانات مع الالتزام بالقوانين المحلية والدولية المتعلقة بحماية البيانات الشخصية والخصوصية.
- **تحليل البيانات:** يتطلب استخدام البيانات عمليات تحليل وتنظيف البيانات لضمان دقتها وصحتها وعدم تحيزها.
- **مشاركة البيانات بشكل مسؤول:** يجب أن تتم مشاركة البيانات بين الجهات المرتبطة بطريقة مضبوطة مسبقا.
- **تعزيز الوعي:** بجب تعزيز وعي المستخدمين بأهمية البيانات وحقوق الأفراد فيما يتعلق بحمايتها وفهم استخدامها.

- **الأخلاق والمسؤولية**

يثير الذكاء الاصطناعي أسئلة حول القضايا الأخلاقية، ويمكن أن يؤدي تطوير خوارزميات الذكاء الاصطناعي المعقدة والمتطورة واستخدامه إلى نتائج غير أخلاقية عن قصد أو غير قصد إلى نتائج غير أخلاقية، كالتطهير العرقي وبيع الأسلحة أو استخدامها لخنق المنافسة والاستفادة من العملاء، إذ ينبغي الاهتمام بالكيفية التي يجمع بها الذكاء الاصطناعي البيانات الضخمة وتخزينها واستخدامها، خاصة عندما تتعارض مع قوانين الخصوصية (Sarangi & Sharma, 2018)، يتطلب تطوير التكنولوجيا الذكية اهتماما خاصا بالقضايا الأخلاقية وتحديد الحدود والتوجهات الأخلاقية، إذ يجب التأكيد على ضرورة عمل النظم الذكية بأخلاقية واحترام الخصوصية والقيم الإنسانية، وسلامة المستخدمين، وموافقة المعايير والقوانين التي تنظم استخدام الذكاء الاصطناعي، وتعتبر الأخلاق والمسؤولية عنصرا أساسيا في تطوير واستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، لاسيما فيما يتعلق بالنقاط التالية:

- **تجنب الظلم:** يجب تجنب الظلم عند تطوير واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي، خاصة المتعلقة بالبيانات أو التصاميم.
- **تفادي التمييز:** يجب على مطوري أنظمة الذكاء الاصطناعي تفادي التمييز بحق فئات معينة أو التحيز لجهات محددة.
- **تعزيز السلامة:** يجب أن تضمن التطبيقات الذكية عدم حدوث أضرار، وتعطى للسلامة والأمان أولوية عند تصميمها.
- **التفاعل مع المجتمع:** يجب على المطورين أن يأخذوا في الاعتبار واحتياجات استخدامالمجتمع المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.

- **التأثير على سوق العمل**

تثير التقنيات الذكية مخاوف بشأن تأثيرها على سوق العمل وفقدان بعض الوظائف التقليدية، مما يتطلب استعداد المجتمع لهذه التغيرات، (محمد الهادي، 2021) ويمكن أن يتمثل هذا التأثير فيما يلي:

- **تغير المهارات:** تحتاج تكنولوجية الذكاء الاصطناعي لبعض المهارات التقنية مثل البرمجة وتحليل البيانات والتشفير والحماية.
- **أتمتة العمليات:** يسمح الذكاء الاصطناعي بأتمتة العمليات الروتينية، ويساهم في رفع الإنتاجية والكفاءة وتحسين العمليات.
- **تغيير هيكل الوظائف:** قد تتسبب تكنولوجية الذكاء الاصطناعي في إحداث تغيير هيكلي؛ حيث تحل الآلات محل العمال في بعض المهام الإنتاجية والإدارية، وتظهر وظائف جديدة تتطلب مهارات جديدة مثل تطوير وصيانة أنظمة الذكاء الاصطناعي.

- **التغير في نمط التوظيف:** قد يؤدي التطور في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي اعتماد أساليب جديدة في التوظف كاستخدام التوظيف الحر Freelancer، أو على أساس المهمات المحددة، كما يغير في طريقة انتقاء السير الذاتية وإجراء المقابلات.
- **التغير في التدريب:** قد يواجه العمال كيفيات جديدة في التدريب لتطوير المهارات اللازمة للعمل، وذلك من خلال التدريب الفردي المبني علىاحتياجات كل فرد، على عكس ما يتم في النظام التقليدي الذي يكون موحد لمجموعة من العمال.
- **تطوير وظائف جديدة:** يؤدي التطور في مجال الذكاء الاصطناعي إلى ظهور وظائف جديدة ذات مهارات تقنية باستمرار حتى تساير متطلبات التطور التكنولوجي المتواصل في مجال المعلوماتية، بالإضافة إلى ذلك هناك متطلبات تتعلق بالتفكير النقدي القادر على حل المشكلات والتواصل، لضمان الاستغلال الفعال للذكاء الاصطناعي.
- **التغير في المؤسسات:** يساهم الذكاء الاصطناعي في احداث تغير هيكلي في أنماط التسيير والإنتاج وإدارة المشاريع، مما قد يتطلب تكييف مسيري هذه المؤسسات مع هذه التغيرات والبحث عن خبرات متخصصة في تطوير وتشغيل النظم الذكية.

- **تفاعل بين الإنسان والآلة**

يجب تطوير واجهات المستخدم وتحسينها لضمان التفاعل بين الإنسان والآلة وجعلها أكثر سلاسة وفعالية، فالنماذج المعقدة تجعل المستخدم غير مستوعب للعمليات التي يقوم بها، وهذا يفقد دور المستخدم في تصويب وفهم مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي، فالطيار الآلي مثلا يجب أن تسمح تطبيقاته للطيار العادي فهم العمليات والتدخل فيها اذا استدعت الحاجة.

- **الشفافية**

تعني إظهار الحقائق والمعلومات بوضوح وصراحة دون إخفاء أو تضليل، أي تكون النماذج والقرارات التي تتخذها أنظمة الذكاء الاصطناعي شفافة وقابلة للفهم، مما يسهل على الأفراد فهم كيفية اتخاذ هذه القرارات، وتعتبر مهمة لضمان:

- **تعزيز ثقة المستخدم:** يجب أن يشعر المستخدمون بالأمان في استخدام التطبيقات، وفهم كيفية اتخاذها للقرارات وتحليل البيانات، وكذا فهم العوامل التي تؤثر على النتائج وبذلك يتحسن وعي المستخدم بالتقنيات التي يعتمد عليها.
- **التحسين المستمر:** تسمح الشفافية من الاطلاع على التحديات والمشاكل التي تواجهها تقنيات الذكاء الاصطناعي، وبذلك يمكن للمطورين والباحثين العمل على تطوير وتحسين التقنيات المستخدمة وإيجاد الحلول المفيدة.
- **التفاعل الواسع:** تسمح الشفافية بالاستخدام الواسع للذكاء الاصطناعي، وهذا يضمن مشاركة أكبر في تطوير التقنيات الذكية، وتوفير بيانات متعددة تسمح للآلة من تطوير تعلمها، من خلال ما يقدمه المستخدمون من ملاحظات واقتراحات.

❖ **التحديات المستقبلية للذكاء الاصطناعي**

قد يواجه الذكاء الاصطناعي تحديات مستقبلية، يجب مواجهتها والتحكم فيها، ويتطلب ذلك بذل جهود من قبل الأطراف ذات العلاقة من متخصصين وباحثين ومؤسسات وحكومات لضمان الاستغلال المسؤول والأخلاقي، وتنحصر هذه التحديات المستقبلية فيما يلي:

- **تقليل الانقسامات التكنولوجية**

يجب التركيز على تقليل الانقسامات التكنولوجية وتصبح متاحة بيسر للجميع في الأقطار المختلفة سواء من ناحية التعليم أو الاستخدام للضمان تحقيق الفائدة المرجوة للجميع، ويمكن ان يشمل ذلك ما يلي:

- **التمكين من الوصول إلى التكنولوجيا:** إن تظافر الجهود الدولية يسمح بتمكين الدول الراغبة في تطوير تكنولوجية الذكاء الاصطناعي من الحصول على التكنولوجيات المرتبطة به، وذلك من خلال تمكين الوصول إلى البنية التحتية التكنولوجية، ودعم برامج التعليم والتكوين والتدريب التي تسمح باكتساب المهارات اللازمة للعمل في مجالات الذكاء الاصطناعي.
- **تعزيز التعاون:** يشكل التعاون الدولي في مجال حماية البيئة أحد أجمل أوجه التعاون، لذلك يجب أن يتعزز هذا التعاون مستقبلا على نطاق واسع لتقديم الدعم والمساعدة الفنية في مجال الذكاء الاصطناعي، كما يمكن أن يشمل هذا التعاون الشراكات بين القطاعين العام والخاص لتلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية من استخدامات الذكاء الاصطناعي.
- **دعم الابتكار:** إن تكنولوجية الذكاء الاصطناعي تتطور باستمرار ويتوسع استخدمها في مجالات عدة، لذلك يجب دعم الابتكار والاستثمار في المراكز البحثية والمؤسسات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي، وتوفير التمويل اللازم لذلك.
- **التكامل مع التكنولوجيا الحديثة:** من المتوقع أن يستمر الذكاء الاصطناعي في التكامل مع التكنولوجيا الحديثة مثل الإنترنت من الأشياء والواقع الافتراضي، مما يؤدي إلى تحسين تفاعل الأفراد مع البيئة التكنولوجية.

- **التنبؤ بالمستقبل**

إن التنبؤ بتطور التكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتأثيرها على المجتمع والاقتصاد بشكل دقيق، يعد من الصعوبة بما كان، خاصة مع التغيرات السريعة في مجال تكنولوجيا المعلوماتية، ومع ذلك، يمكن حصر ذلك في النقاط التالية:

- **التخطيط والتبصر:** إن التخطيط الجيد والرؤية الاستشرافية للمستقبل يسمح للعقول المبدعة من التبصر من خلال الاستفادة من التكنولوجيات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في وقتها وبذلك تجنب التسويف وعدم مواجهة المخاطر، مما يسمح بدراسة الوضع الراهن والتخطيط لتطوير استخدام الذكاء الاصطناعي في المجالات المختلفة.
- **التكامل بين الانسان والآلة:** قد يساهم تطور تكنولوجيات المعلوماتية والواقع المعزز والنشاط الافتراضي في تعزيز التكامل بين المستخدم والآلات، حتى يتسنى الوصول إلى اعلى مستويات التنسيق والاستفادة من استخدام الذكاء الاصطناعي.
- **تطوير تطبيقات جديدة:** قد تظهر تطبيقات جديدة ومبتكرة للذكاء الاصطناعي في مجالات مختلفة، مما يساهم في توسيع استخدامات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، ليشمل جميع مناحي الحياة.
- **تطور التعليم الآلي:** قد يشهد مجال الذكاء الاصطناعي تطورا في النماذج والتقنيات، بما في ذلك التعلم العميق والشبكات العصبية الاصطناعية والروبوتات المتطورة، مما يعزز القدرة على التفاعل مع البيانات وفهمها بشكل أفضل، وبالتالي تحسين أداء النظم الذكية، غير أن ذلك قد يسمح للآلة من التعلم بذاتها من دون تدخل الانسان، وهذا قد يشكل هاجسا مستقبليا أن لم يتم التحكم في ذلك.

- **تطبيقات في مجالات الصحة والتكنولوجيا**

مع تقدم التكنولوجيا، تتطور نماذج الذكاء الاصطناعي الأكثر تقدما، فالابتكارات الجديدة تسرع من استخدام الذكاء الاصطناعي في مجالات الرعاية الصحية والتكنولوجيا، وقد تشمل ما يلي:

- **تشخيص الأمراض:** يستخدم الذكاء الاصطناعي في تحسين تشخيص الأمراض وفحص التصوير الطبي وتحليل البيانات الطبية، مما يمكن الأطباء من اتخاذ قرارات أفضل بشأن العلاج وتحديد المشاكل الصحية للمرضى بدقة وسرعة أكبر.
- **تطوير الأدوية:** تمكن تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي من تحليل البيانات السريرية وتحديد الأدوية المحتملة للعلاج، كما تساهم تحليل البيانات الضخمة للمرضى من المعرفة السريعة لتوجهات الأمراض في المجتمع، مما يساهم في توفير الأدوية اللازمة في وقتها الضروري.
- **المساعدة الجراحية:** تستخدم الروبوتات والذكاء الاصطناعي في العمليات الجراحية وحسن تسييرها.
- **تطور الصحة الذكية:** يمكن للتقنيات الذكية مساعدة الأفراد في مراقبة صحتهم، لاسيما فيما يتعلق بالأمراض المزمنة وممارسة النشاطات البدنية والرياضية، وكذلك الرعاية النفسية والعقلية من خلال تحليل البيانات المتعلقة بالظروف التي يمكن ان يكون لها تأثير على الجوانب النفسية، وبذلك تقديم الدعم للوقاية من الاضطرابات التي قد تؤثر على صحتهم.

- **توازن القوى والسيطرة**

قد تثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساؤلات حول التوازن بين القوى والتحكم، والتدخل الحكومي، إذ يجب وضع إطار قانوني وتنظيمي لتحقيق التوازن بين القوى المرتبطة باستخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي، بما يضمن استفادة الجميع من فوائده بشكل عادل من دون السيطرة المطلقة لجهة معينة،ويمكن تحقيق ذلك من خلال:

- **التشريعات الرادعة:** يجب وضع قوانين وتنظيمات تنظم استخدام التكنولوجيا الذكية وتحد من سلطات الجهات التي قد تسعى للسيطرة غير المشروعة أو الاحتكارية لتطبيقات أو تكنولوجية الذكاء الاصطناعي.
- **المراقبة والمساءلة:** على مطوري الذكاء الاصطناعي تمكين السلطات العليا من مراقبة كيفية جمع واستخدام البيانات وتطبيق التكنولوجيا الذكية، والمساءلة عند سوء استخدامها في أغراض تناقض القيم الأخلاقية.
- **تعزيز التعاون المتبادل والتنوع:** يجب تعزيز التعاون الدولي لضمان استخدام التكنولوجيا الذكية بشكل منصف، وتبادل المعرفة والخبرات، وتعزيز التنوع والشمولية في مجال الذكاء الاصطناعي، من خلال توفير الفرص المتساوية في الاستخدام.

2.2. متطلبات مواجهة تحديات الذكاء الاصطناعي

لمواجهة التحديات المختلفة التي تم التطرق لها في العنصر السابق، يجب اعتماد استراتيجية للالتزام بمتطلبات محددة، ويمكن حصر هذه المتطلبات الأساسية لمواجهة التحديات فيما يلي:

❖ **توطين تكنولوجية الذكاء الاصطناعي**

يعني بتوطين الذكاء الاصطناعي تدريب الذكاء الاصطناعي باستخدام البيانات المحلية - وبعبارة أخرى، جمع وتنظيم مجموعات البيانات التي تستجيب للثقافات في الأسواق المختلفة (Swan, 2023). إن الاستخدام الأمثل والآمن للذكاء الاصطناعي يتطلب توطين التكنولوجيا المستخدمة في تطويره، بما يسمح بتطوير واستخدام التقنيات والحلول المبتكرة في مجال الذكاء الاصطناعي، بالاعتماد على قدرات البلد المتاحة، لتلبية الاحتياجات المحلية، ويمكن حصر مجموعة من

العناصر للتوطين منها:

- **الاعتماد على الذات**

يمكن للدول الاعتماد على قدرتها الخاصة في تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي بشكل مستقل مع اللجوء إلى المصادر الخارجية للاستفادة من التجارب الرائدة أو التكنولوجيات المتقدمة، ويشتمل ذلك على عدة جوانب منها:

- **البنى التحتية:** يعد بناء وصيانة بنية تحتية تكنولوجية قوية أمرا ضروريا لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي. ويشمل ذلك موارد الحوسبة عالية الأداء ومراكز البيانات والبنية التحتية للاتصال لتسهيل معالجة مجموعات البيانات الكبيرة وتحليلها.
- **دعم الابتكار:** يعد تشجيع الابتكار المحلي وريادة الأعمال في مجال الذكاء الاصطناعي أمرا ضروريا للاعتماد على الذات. إن دعم الشركات الناشئة والشركات الصغيرة والمتوسطة والمبتكرين من خلال التمويل وبرامج الحضانة والوصول إلى الأسواق يمكن أن يعزز نظاما بيئيا نابضا بالحياة لحلول الذكاء الاصطناعي المحلية.
- **التركيز على البحث والتطوير:** يعد البحث والتطوير أحد العوامل الرئيسية لتطوير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي فالاستثمار فيهما اعلى المستوى الوطني يرفع القدرات الذاتية في توطين الذكاء الاصطناعي، حيث يساهما في تطوير تقنيات جديدة وابتكار حلول فعالة وتطوير نماذج جديدة للتعلم الآلي، وتحسين الأداء، كما يساعد في تحويل الأفكار إلى تطبيقات عملية.
- **تثمين القوى العاملة الماهرة:** من المهم تثمين القوى العاملة الماهرة في المجالات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي للحفاظ على الكفاءات الوطنية ومنع نزيفها، وذلك بمنحهم أجور ومكافآت ورسكلتهم وتزويدهم بالمعارف اللازمة، لتضمن لهم الاستقرار والتركيز على تطوير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والابتكار والابداع وتحسين الخوارزميات وتطوير حلول جديدة وفعالة.
- **توفير الإطار القانوني والتنظيمي:** من المهم توفير القوانين والتشريعات والمصالح التنظيمية الداعمة لتطوير الذكاء الاصطناعي، وضمان استخدام التكنولوجيا بشكل آمن وفعال، إذ يجب وضع قوانين وتشريعات لحماية البيانات الشخصية والخصوصية ومنع سوء استخدامها أو تسريبها، وأن توازن بين الابتكار والأخلاق، مما يساعد في تنظيم السوق وتحديد القواعد والمعايير الواجب الالتزام بها.
- **التعاون العمومي الخاص:** يدعم التعاون بين القطاعين العام والخاص تعزيز الاعتماد على الذات في توطين الذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال تبادل المعرفة والخبرات، وتوجيه الاستثمارات نحو المشاريع ذات الأهمية الاستراتيجية في مجال الذكاء الاصطناعي، والعمل معا على تطوير تقنيات جديدة وابتكارات في مجال الذكاء الاصطناعي، من خلال انشاء حاضنات الأعمال والمسرعات الداعمة.

- **تهيئة بيئة مجتمعية داعمة**

تتطلب تهيئة بيئة مجتمعية داعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي جهودا جبارة لتوعية المجتمع وتكوين الكفاءات ويمكن تلخيص العمليات المتعلقة بالتهيئة بيئة داعمة للذكاء الاصطناعي من خلال ما يلي:

- **تطوير برامج التكوين:** ينبغي تطوير برامج تعليمية لتعزيز الوعي بأساسيات الذكاء الاصطناعي والتحكم في تطبيقاته وخلق كفاءات ومهارات عالية، إذ يجب أن تخص هذه البرامج كافة الفئات والمستويات التعليمية، من المدارس إلى

الجامعات والمؤسسات التكوينية، وأن تتضمن ورشات عملية ومشاريع تطبيقية، حيث يمكن للمشاركين التعلم في سياق عملي واقعي.

- **التكون المستمر والمتخصص:** ينبغي أن يكون التكوين مستمرا، وتكون برامجه قابلة للتحديث باستمرار، لمواكبة التطورات المستحدثة بناء على التقدم التكنولوجي، كما ينبغي أن تكون هذه البرامج متخصصة، بحسب المجالات التي تتطلبها تكنولوجية الذكاء الاصطناعي، كما يجب وضع آليات للتقييم والمتابعة والمراجعات المستمرة وتحسين البرامج.
- **تنظيم المعارض والصالونات:** تعزز المعارض والصالونات الوعي وتسمح بتبادل المعرفة والخبرات بين الأفراد والمؤسسات ذات العلاقة، من خلال جذب خبراء في المجال، وتوفير فرص للمناقشة بين المشاركين في ورش عمل متخصصة، بما يسمح بتبادل الأفكار وتحفيز الإبداع والابتكار، ومنح جوائز للمساهمات الجديدة، وتشجيع المشاركين والأبحاث والابتكارات.
- **تنويع البرامج التثقيفية:** يضمن تنويع البرامج التثقيفية وصول المعرفة بمجال الذكاء الاصطناعي إلى مجموعة واسعة من الأشخاص بمختلف الاهتمامات والمستويات التعليمية والمهنية، ويتأتى ذلك من خلال الندوات والملتقيات والأيام الدراسية، والبرامج الإذاعية والتلفزية والمسابقات، وتوفير دورات التعليم التي تستهدف جمهورا واسعا، ونشر محتوى تعليمي وتثقيفي.
- **خلق هياكل للإشراف:** تضمن هياكل الإشراف استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة آمنة ومسؤولة، وتسمح بتطوير القوانين وتحديد الضوابط والمعايير والمراقبة والتوجيه وتقديم النصح، وتوفير التدريب والتوعية، وتعزيز الشفافية والمساءلة ومحاسبة الأطراف المعنية عند انتهاك المعايير المعتمدة، وتنسق الشراكة مع المؤسسات الأكاديميةوالقطاع الخاص.

❖ **ضمان سلامة تطبيقات الذكاء الاصطناعي**

نظرا لواقع وطبيعة تطبيقات الذكاء الاصطناعي العابرة للقارات والتي طورتها واستخدمتها الدول المتطورة في مجال المعلوماتية، والتي تحتاج إلى معرفة متقدمة ومتراكمة واستثمارات ضخمة ومؤسسات متخصصة، فالدول الضعيفة والنامية لا تجد سبيلا إلا بالاعتماد على استيراد هذه التطبيقات أو استخدامها من خلال المنصات المفتوحة، ولضمان سلامة التطبيقات المستوردة يتطلب مجموعة من الإجراءات والتدابير:

- **التقييم المسبق**

قبل استخدام أي تطبيق مستورد للذكاء الاصطناعي، يجب إجراء تقييم شامليتضمن مراعات الآتي:

- **تحديد الاحتياجات:** سواء في عملية تطوير أو اعتماد تطبيقات الذكاء الاصطناعي مستوردة، يجب مراعات عند تحديد الاحتياجات، تحديد الأهداف والغايات المرجوة من استخدام التطبيق، وتحديد المستخدمين المستهدفين واحتياجاتهم وتوقعاتهم من هذه التطبيقات، بالإضافة إلى تحديد الميزات والوظائف التي يجب أن يتضمنها التطبيق والمتطلبات التقنية اللازمة لضمان التكامل مع التطبيقات الموجودة، وكذلك تحديد المتطلبات الأمنية والخصوصية وتحليل المخاطر المحتملة، والمواعيد الزمنية والميزانية المتاحة، ومدى توافقها مع القوانين.
- **التقييم الأولي:** يجرى هذا التقييم تقدير جدوى المشروع، ويتضمن تقييم الفكرة الأساسية للتطبيق ومدى توافقها مع احتياجات السوق والمستخدمين المستهدفين، وتقييم التكنولوجيا المتوفرة، وإجراء تحليل شامل للسوق، والتكلفة وتحديد المخاطر المحتملة التي قد تواجه المشروع، وتحديد الأهداف التي يجب تحقيقها والمعايير التي يجب الالتزام بها

والعائد المتوقع للمشروع وحدوده الاقتصادية، بالإضافة إلى تقييم المزودين والمطورين للتطبيق وتجاربهم السابقة وسمعتهم، وكذلك فحص وتقييم الوظائف والميزات المتاحة في التطبيق والتحقق من أدائه وموثوقيته، بعد الانتهاء من التقييم الأولي، يتم اتخاذ القرار بشأن متابعة العملية بناء على النتائج التي تم التوصل إليها.

- **التحقق من الامتثال للقوانين والتوافق مع للمعايير**

يجب التحقق من أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمتثل للقوانين السارية المفعول وتتوافق مع معايير اعتماد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل وآمن وموثوق به، ويمكن توضيح ذلك من خلال:

- **التحقق من الامتثال للمتطلبات القانونية:** يجب التحقق من مدى التزام التطبيقات المعنية بالقوانين المحلية واللوائح الدولية المتعلقة بحماية البيانات الشخصية وقوانين الملكية الفكرية وتقييد استخدام التقنيات المحظورة، والقوانين المتعلقة بالرقمنة والمعلوماتية والأمن السيبراني وحماية الخصوصية، ويتم ذلك بتحديد مستويات الامتثال في عمليات تطوير ونشر تطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما يجب اتباع نهج لتقييم المخاطر (بن جنيدب، 2024) وتحديد جميع الإجراءات المتعلقة بالامتثال للقوانين واللوائح، واعداد التقارير اللازمة للإفصاح عن الامتثال والمخاطر المتعلقة بهذه التطبيقات، وإجراء تقييمات دورية للتأكد من استمرار الامتثال، وتحديث التطليقات بناء على التغيرات في البيئة القانونية أو التشريعية.
- **التوافق مع المعايير:** يجب التحقق من أن التطبيق يفي بالمعايير الأمنية المعترف بها دوليا، مثل معايير ISO/IEC 27001 لإدارة الأمان المعلوماتي، والمعيار المكمل له ISO/IEC 27002 الذي يشمل مجموعة من الممارسات والتوجيهات لتنفيذ متطلبات الأمان المعلوماتي، والمعايير الأوروبي GDPR لحماية البيانات الشخصية، والإطار الأمني NIST Cybersecurity Framework الذي أصدرته الوكالة الوطنية للمعلومات والتقنية (NIST) في الولايات المتحدة، والمعيار الدولي PCI DSS الذي يهدف إلى حماية بيانات البطاقات الائتمانية وتطبيقاتها والتأكد من سلامتها، ومعايير معالجة المعلومات الفيدرالية FIPS التي تصدرها وكالة المعايير الوطنية والتقنية في الولايات المتحدة وهو معيار معترف به دوليا للأمان في الحكومة الأمريكية وخارجها، وما إلى ذلك من المعايير المعتمدة.

- **الاختبار والتحليل**

يستخدم اختبار وتحليل تطبيقات الذكاء الاصطناعي للتأكد من جودة وأداء التطبيق وزيادة فعاليته وموثوقيته في الاستخدام الفعلي (Qualitrix, 2024)ويتطلب ذلك اختبار وتحليل عدة جوانب مختلفة منها:

- **اختبار الاستخدام:** يتعلق هذا باختبار وتحليل سهولة وبساطة تصميم واجهة المستخدم وتجربة استخدامها، وضمان سلاسة الانتقال والسرعة والوضوح والفهم والاستخدام السهل والمنطقي.
- **اختبار الأداء:** يتضمن تقييم كفاءة أداء تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام وقياسه بالمقارنة مع المعايير المحددة، وتشمل اختبارات الأداء قياس الوقت اللازم للاستجابة، وقدرة تحمل الكم العالي من المستخدمين، وتحليل الأداء في حالة الشبكات الضعيفة والظروف المناخية الصعبة، واختبار استقرار الأداء عبر فترات طويلة، والصمود من الانهيار أو الخطأ.
- **اختبار الدقة:** ويتم بقياس دقة المعلومات التي ننتجها تطبيقات الذكاء الاصطناعي مقارنة بالنتائج المتوقعة، حيث يركز هذا الاختبار على قدرة التطبيق على تقديم النتائج الصحيحة والدقيقة، وذلك بتحديد معايير الدقة والنتائج المتوقعة

التي يتم استخدامها لقياس الأداء، وكذا اختبار التطبيق في الحالات النادرة والظروف غير المعتادة، وتحليل الأخطاء والمشاكل التقنية.

- **اختبار التكامل والتطوير:** يتضمن هذا الاختبار التأكد من قدرة التطبيق على التكامل مع أنظمة أخرى، وكذلك اختبار قابليته للصيانة والتوسع والتحديث في المستقبل، وكذا التوافق مع مختلف الأجهزة والمنصات والمتصفحات.
- **اختبار الأمان:** يجب إجراء اختبارات أمان شاملة للتأكد من عدم وجود ثغرات أمنية تهدد سلامة البيانات وتمس بالخصوصية.

- **الدعم الفني والتحديث**

يجب التحقق من قدرة مزود التطبيق على توفير الدعم الفني بانتظام، ذلك من خلال:

- **ضمان الاستجابة السريعة:** يتعين على مزود تطبيقات الذكاء الاصطناعي تخصيص فريق للدعم الفني لضمان الاستجابة السريعة لاستفسارات المستخدمين وحل المشاكل من خلال وضع إجراءات للتعامل مع الوضعيات الطارئة وضمان المتابعة.
- **التواصل مع المستخدمين:** وذلك بتوفير قنوات اتصال فعالة مثل الدردشة الآنية، لجمع الملاحظات والاقتراحات والتعليقات حول التطبيق لتقديم حلول للمشاكل، وتقديم دليل على شكل فيديوهات لمساعدة المستخدمين في حل المشكلات ذاتيا.
- **توفير تحديثات منتظمة:** يجب توفير تحديثات منتظمة للتطبيق لتحسين الأداء وإصلاح العيوب وتوفير ميزات جديدة، استجابة لملاحظات المستخدمين، غير أنه ينبغي اختبار التحديثات بعناية لضمان عدم تأثيرها على الأداء أو الاستقرار.

3. متطلبات حوكمة الذكاء الاصطناعي

تزداد مسؤولية الدول والحكومات مع توسع استخدام الذكاء الاصطناعي لضمان الحماية من آثار هذه التقنية؛ حيث تشمل حوكمة الذكاء الاصطناعي السياسات، الأدوار، المعايير والتدابير لتحسين استخدامه، كما تعمل حوكمة الذكاء الاصطناعي على ضمان جودة وأمن البيانات الشخصية والشفافية من خلال تفسير واضح ومسؤول، وتحديد الإجراءات الملائمة لضمان الاستخدام الآمن له، وتعمل المؤسسات الدولية مثل اليونسكو والمنظمة الدولية للمعايير ISO والمعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتقنية NIST على تعزيز هذا الدور في مجال الذكاء الاصطناعي المسؤول أمام المجتمع؛ حيث يتزايد الاهتمام بحوكمة الذكاء الاصطناعي باعتبارها ضرورية لتسخير فوائده والتخفيف من مخاطره، وقد أبدت الجزائر رغبتها بوضوح لتبني استخدام الذكاء الاصطناعي، على غرار الدول في مجالنا العربي والافريقي.

1.3. المتطلبات السياسية

يمثل الذكاء الاصطناعي قضية مستقبلية رئيسة يجب الاهتمام بها، إذ تلعب السياسات الحكومية دور حيوي في توجيه التطور التكنولوجي وضمان الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي؛ حيث ترتبط المتطلبات السياسية لحوكمة الذكاء الاصطناعي بالسياسات والقوانين التي يتعين على الحكومات والسلطات تبنيها لضمان استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة مسؤولة وفعالة، ومن بين هذه المتطلبات ما يلي:

❖ **المتطلبات الاستراتيجية**

- **الرؤية:** تشير الرؤية إلى التوجه الإستراتيجي الذي تحدده الحكومات أو المؤسسات لتوجيه تطور واستخدام التكنولوجيا الذكية، بشكل فعال من الناحية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وهي خطوة مهمة لتوجيه جهود تطوير واستخدام

التكنولوجيا الذكية، وتصف التصور الذي ينبغي القيام به للوصول إلى المبتغى، ويجب أن يكون جميع المعنين على دراية بذلك، إذ تنطوي الرؤية على عدة عناصر منها:

- **الرسالة:** وهي مجموعة من المبادئ المسيرة والقواعد الكبرى والمقاييس التي توجه الأفعال (Martinet, 1983, p27) ، ففهم الرسالة والالتزام بها يمكن من تحديد النشاط واغراضه، وتحديد الأطراف المعنية والخيارات لتحقيق الهدف.
- **المهمة:** يقصد بها التعرف على الوضعية الحالية من خلال وصف ما يتم عمله والأطراف المرتبطة به، وهذا يسمح بتحديد سقف الأهداف والخيارات ومصادر وقدرة التمويل.
- **القيم الجوهرية:** وتتعلق بالمعتقدات والسلوكيات، وهي القيم الدافعة أو المثبطة التي ستسمح من تحقيق الرؤية.
- **المسؤولية الاجتماعية:** الالتزام بالمسؤولية الاجتماعية في تطوير واستخدام التكنولوجيا الذكية، ومنع تضرر المجتمع والفرد

- **الأهداف الاستراتيجية:** ويقصد بها الأهداف البعيدة المدى، أو الأهداف التي تسعى الدولة تحقيقها على المدى الطويل، وهذه الأهداف أدنى من الرؤية وتتعلق بما تصبوا الدولة لتحقيقه بعد ثلاث سنوات وتمتد إلى حوالي خمس سنوات أو أكثر، ويكمن القصد من الهدف في تحديد الأسباب والغايات، فالسبب قد يعبر عن معضلة أو مشكلة، ويمكن ترجمة الصورة العامة للسبب إلى أفعال وأرقام يمكن فهمها ومعالجتها، بينما تعبر الغاية عن الحل المنشود الذي تسعى الدولة لتحقيقه، وتكون الأهداف قابلة للتحديد والقياس والمقارنة.

❖ **المتطلبات التنظيمية والاجرائية**

يتطلب استخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي توفر أدوات وأموال، وتشمل مجموعة من القوانين والتشريعات والسياسات التي تحكم استخدام هذه التقنيات وتضمن سلامة ونزاهة العمليات، ويهدف من وراء توفير هذه المتطلبات التنظيمية والإجرائية ضمان استخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي بطريقة أخلاقية وآمنة ومسؤولة، مما يسهم في تعزيز الثقة والاستفادة الإيجابية:

- **الأدوات:** تشمل المتطلبات الاستراتيجية مجموعة متنوعة من العمليات والموارد التي تساعد في تحقيق أهدافه منها:
- **القوانين والتشريعات:** تحتاج الحكومات إلى وضع إطار قانوني ينظم الاستخدام المسؤول والأخلاقي والآمن للذكاء الاصطناعي ومنع التمييز والتحيز، وحماية الخصوصية والبيانات الشخصية، وتحمل المسؤولية القانونية.
- **التنظيم والإشراف:** تحتاج الحكومات إلى توفير بيئة تنظيمية مناسبة للتطبيق السليم والأمن للذكاء الاصطناعي وتوافق الأنظمة والقوانين، والتكوين والتدريب والتعليم المهني، وتشجيع الابتكار وجذب المواهب، وحماية حقوق الملكية الفكرية.
- **البنية التحتية والتقنية:** يحتاج تطوير الذكاء الاصطناعي إلى تطوير البنية التحتية التقنية مثل الشبكات البينية عريضة النطاق وسريعة التدفق، والحوسبة السحابية والبيانات الضخمة لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وإنشاء مراكز الابتكار والتطوير في الجامعات والمؤسسات البحثية لتشجيع التعاون بين القطاعين العام والخاص في مجال الذكاء الاصطناعي.
- **التعاون الدولي:** تعد التحديات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي ذات بعد دولي، لذلك يجب تعزيز التعاون بين الدول والحكومات في مجال البحث والتطوير وتطبيق التقنيات الذكية، وتبادل المعرفة والخبرات من خلال المؤتمرات وبرامج التكوين الإقامي للباحثين لتطوير البحث والابتكار المشترك وتبادل النتائج والاكتشافات، وتطوير أفضل الممارسات

ووضع معايير دولية مشتركة لضمان استخدام الذكاء الاصطناعي بشكل مسؤول وآمن، وتوفير الدعم الفني والتقني للدول النامية لتطوير قدراتها في مجال الذكاء الاصطناعي.

- **الاستثمار:** تحتاج استراتيجيات الذكاء الاصطناعي إلى استثمارات حكومية، وقد قدم تقرير "ستانفورد" إحصائيات عن استثمارات الحكومة الأمريكية التي تبين أنها خصصت 1.84 مليار دولار للإنفاق على البحث والتطوير في الذكاء الاصطناعي من الميزانية الفيدرالية الأمريكية لعام 2023، فيما يخص الجانب المدني منه، وأن وزارة الدفاع الأمريكية، خصصت في ميزانيتها 1.1 مليار دولار للإنفاق غير المصنف على البحث والتطوير في المجال العسكري (بكري، 2023)، ويتمثل الاستثمار في مجال الذكاء الاصطناعي في:

– **تقديم الحوافز المالية والضريبية:** يمكن تحفيز المؤسسات البحثية وتشجيعها على البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي من خلال تسهيل الحصول على القروض والاعفاءات الضريبية التي تكون المؤسسات في أمس الحاجة لها.

– **توفير الدعم المالي:** يمكن تقديم الدعم المالي المباشر من خلال انشاء صناديق لدعم المؤسسات الناشئة والصغيرة والمتوسطة

– **جذب الاستثمارات الأجنبية:** يجب أن توفر الدولة إطار لتعزيز التعاون الاقتصادي الدولي ومنح ضمانات تشجيعية لجذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة في مجال الذكاء الاصطناعي، مثل تيسير الإجراءات وتوفير الحوافز الضريبية والجمركية وتسهيل تحول العملة الصعبة.

2.3. المتطلبات المعيارية

يتطلب تطوير تطبيقات واستخدامات الذكاء الاصطناعي التوافق مع المعايير والمبادئ الأساسية ومراعاة الحصول على أحدث التقنيات التكنولوجية والفنية، وذلك لضمان تطوير تطبيقات بشكل ناجح وفعال، مما يسهم في تعزيز الأداء والابتكار في مختلف المجالات.

❖ **معايير تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي**

تؤدي المعايير دورا أساسيا في حوكمة تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي وتسهيل تبنيه، حيث تهدف هذه المعايير إلى توجيه وتوحيد الممارسات في هذا المجال وضمان الاستخدام الآمن والمسؤول، ومن أهم المعايير الدولية الرئيسية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، والتي توفر إطارا لتوجيه وتوحيد الممارسات في هذا المجال على مستوى العالم ما يلي:

- **المعايير الضرورية اللازمة لاستخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي:** يتطلب استخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي الالتزام بمجموعة من المعايير الضرورية واللازمة التي تساعد في تحقيق الأهداف المرجوة وضمان سلامة وفعالية النظم، ومن أهمها:

– **معيار الممارسات الأخلاقية ISO/IEC 23053:** يركز على الممارسات الأخلاقية والمسؤولية المتعلقة بتطوير واستخدام التقنيات الذكية، بما في ذلك النمذجة والتدريب والتقييم والاستخدام.

– **معيار الشفافية ISO/IEC 24028 :** يعالج موضوع الشفافية والمساءلة في نظم الذكاء الاصطناعي، مع التركيز على الإفصاح عن كيفية تطوير وتشغيل النظم وتأثيراتها المتوقعة.

– **معيار الأداء والجودة ISO/TR 24030 :** يركز على التوافق مع معايير الأداء والجودة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يساعد في ضمان جودة وأداء موثوق بها للنظم الذكية.

- **معيار الأمن ISO/IEC 27001 :** هذا المعيار يتعلق بأمن المعلومات، ويمكن تطبيقه على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لضمان حماية بيانات المستخدمين والمعلومات الحساسة.
- **معيار المسؤولية IEEE P7000:** يركز على الأخلاق والمسؤولية في تصميم واستخدام التقنيات الذكية، ويشمل جوانب مثل الخصوصية والتنوع والتوافق، يحدد المعيار مجموعة من العمليات التي يمكن من خلالها للمهندسين والتقنيين تضمين مراعاة القيم الأخلاقية خلال تطوير البرامج، والتي تشمل بدء النظام والتحليل والتصميم. ويعمل على مواءمة عمليات إدارة الابتكار وأساليب تصميم النظام وأساليب هندسة البرمجيات للمساعدة في معالجة المخاوف الأخلاقية أو المخاطر أثناء تصميم النظام.

- **المعايير المتعلقة بالذكاء الاصطناعي:** لقد تم اصدار 28 معيارا تتعلق باستخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي، وهناك 33 معيار قيد التطوير (ISO.org, 2024) وتشرف على هذه المعايير لجنة دولية تابعة للمنظمة الدولية للمعايير ISO/IEC JTC 1/SC 42، وذلك لتطوير معايير فنية في مجال الذكاء الاصطناعي وبناء قواعد إرشادية لتطوير التطبيقات والمنتجات المرتبطة بتقنيات الذكاء الاصطناعي.

كما قام مرصد الاتحاد الأوروبي لتوحيد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، باعتماد مجموعة من المعايير من بينها معايير التي طورتها جمعية فرعية باسم IEEE SA لتطوير التقنيات العالمية، التابعة لمعهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات وهذه المعايير تأخذ المختصر IEEE، وفي حقيقة الأمر أن بعض الدول طورت معايير وطنية خاصة بالذكاء الاصطناعي، هل غرار الولايات المتحدة الأمريكية، حيث كلفت الحكومة الأمريكية المعهد الوطني للمعايير والتقنية NIST سنة 2019 بتطوير خارطة طريق حول معايير الذكاء الاصطناعي لتمكينها من تحقيق الريادة، وصدر أمر تنفيذي لتطوير خطة معايير في غضون 180يوما؛ وكذا المملكة المتحدة، وألمانيا، وأستراليا، والصين.

الجدول رقم 1: معايير الذكاء الاصطناعي المنشورة التابعة لـ ISO/IEC JTC 1/SC 42

الرقم	المعيار	البيان/التسمية/الوصف
01	ISO/IEC TS 4213	تقييم أداء تصنيف التعلم الآلي
02	ISO/IEC 5338	عمليات دورة حياة نظام الذكاء الاصطناعي
03	ISO/IEC 5339	إرشادات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي
04	ISO/IEC 5392	الهندسة المرجعية لهندسة المعرفة
05	ISO/IEC TR 5469	السلامة الوظيفية وأنظمة الذكاء الاصطناعي
06	ISO/IEC 8183	إطار دورة حياة البيانات
07	ISO/IEC TS 8200	التحكم في أنظمة الذكاء الاصطناعي الآلية
08	ISO/IEC TR 17903	نظرة عامة على أجهزة حوسبة التعلم الآلي
09	ISO/IEC 20546	البيانات الضخمة – نظرة عامة ومفردات
10	ISO/IEC TR 20547-1	البنية المرجعية للبيانات الضخمة – الجزء 1: الإطار وعملية التطبيق
11	ISO/IEC TR 20547-2	البنية المرجعية للبيانات الضخمة – الجزء 2: حالات الاستخدام والمتطلبات المشتقة
12	ISO/IEC 20547-3	البنية المرجعية للبيانات الضخمة – الجزء 3: البنية المرجعية
13	ISO/IEC TR 20547-5	البنية المرجعية للبيانات الضخمة – الجزء 5: خارطة طريق المعايير
14	ISO/IEC 22989	مفاهيم ومصطلحات الذكاء الاصطناعي
15	ISO/IEC 23053	إطار عمل أنظمة الذكاء الاصطناعي باستخدام التعلم الآلي

16	ISO/IEC 23894	الذكاء الاصطناعي – إرشادات حول إدارة المخاطر
17	ISO/IEC TR 24027	التحيز في أنظمة الذكاء الاصطناعي وصنع القرار بمساعدة الذكاء الاصطناعي
18	ISO/IEC TR 24028	نظرة عامة على الجدارة بالثقة في الذكاء الاصطناعي
19	ISO/IEC TR 24029-1	تقييم قوة الشبكات العصبية – الجزء 1: نظرة عامة
20	ISO/IEC 24029	تقييم قوة الشبكات العصبية - الجزء 2: منهجية استخدام الأساليب الرسمية
21	ISO/IEC TR 24030	الذكاء الاصطناعي– حالات الاستخدام
22	ISO/IEC TR 24368	الذكاء الاصطناعي – نظرة عامة على الاهتمامات الأخلاقية والمجتمعية
23	ISO/IEC TR 24372	نظرة عامة على الأساليب الحسابية لأنظمة الذكاء الاصطناعي
24	ISO/IEC 24668	الذكاء الاصطناعي – إطار إدارة العمليات لتحليلات البيانات الضخمة
25	ISO/IEC TS 25058	إرشادات لتقييم جودة أنظمة الذكاء الاصطناعي
26	ISO/IEC 25059	نموذج الجودة لأنظمة الذكاء الاصطناعي
27	ISO/IEC 38507	الآثار المترتبة على حوكمة استخدام الذكاء الاصطناعي من قبل المنظمات
28	ISO/IEC 42001	الذكاء الاصطناعي – نظام الإدارة

المصدر: من إعداد الباحث بناء على: (www.iso.org, 2023).

❖ مبادئ تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي

تعتبر مبادئ تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي عبارة عن توجهات أخلاقية تساعد في تحقيق الأهداف المرغوبة أخلاقيا واجتماعيا. كما أنها توفر أسس الثقة الاجتماعية في الأنظمة المصممة، وترتكز هذه المبادئ على تحقيق الازدهار والحرية، لذلك تقع على عاتق مختلف الجهات الفاعلة وصناع القرار في القطاعين العام والخاص، على المستوى الوطني والدولي، ضمان تطوير واستعمال الذكاء الاصطناعي وفق مبادئ يجب مراعاتها في مختلف السياقات والمراحل المرتبطة بتطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي، وسوف نوجز هذه المبادئ من خلال ما تم تقديمه في تقرير إعلان مونتريال للتطوير المسؤول للذكاء الاصطناعي 2018.

الجدول رقم 2: مبادئ تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي

المبادئ	البيان
مبدأ الرفاهية	إن تطوير واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي يجب أن يجعل من الممكن زيادة رفاهية جميع الكائنات الواعية، ويحميهم من أضرار البيئة الرقمية.
مبدأ احترام الاستقلالية	يجب تطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه مع احترام استقلالية الأشخاص وبهدف زيادة سيطرة الأفراد على حياتهم وبيئتهم، ولا يستخدم لتقويض الحياة الجيدة أو نشر معلومات مغلوطة أو تدليس.
مبدأ حماية الخصوصية	يجب حماية الخصوصية من المراقبة والتقييم الرقمي والتطفل وحماية خصوصية الفكر والعاطفة والحكم على الأشخاص أو اختياراتهم، والحفاظ على سرية البيانات ولا يمكن أن يكون استخدام مشروطا بالتخلي عن ملكية بياناتهم الشخصية، أو تقليد أو تغيير المظهر الجسدي للفرد أو صوته أو خصائصه الأخرى من أجل الإضرار بسمعة الشخص أو التلاعب بالآخرين.
مبدأ التضامن	يجب أن يكون تطوير الذكاء الاصطناعي متوافقا مع الحفاظ على روابط التضامن بين الناس والأجيال، وتعزيز هذه العلاقات وتقليل عزلتهم، وتعزيز العمل التعاوني، ولا ينبغي تطبيق نظام الذكاء الاصطناعي ليحل محل الأشخاص في المهام التي تتطلب علاقات إنسانية جيدة.
مبدأ المشاركة الديمقراطية	يجب أن تفي فعاليات التحصين التكميلية بمعايير الوضوح والتبرير وإمكانية الوصول، ويجب أن تكون قادرة على الخضوع للمراجعة والمناقشة والسيطرة الديمقراطية، والتأكد من أن النظام يقوم بما تمت برمجته للقيام به، وتظل الأبحاث في مجال الذكاء الاصطناعي مفتوحة ومتاحة.

مبدأ الإنصاف	يجب أن يساهم تطوير واستخدام نظام الذكاء الاصطناعي في تحقيق العدل والانصاف والقضاء على علاقات الهيمنة على أساس الاختلاف في السلطة أو الثروة أو المعرفة ويقلل من الهشاشة الاجتماعية، وضمان الوصول إلى الموارد والمعرفة والأدوات الرقمية الأساسية.
مبدأ شمول التنوع	يجب أن يكون تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي متوافقا مع الحفاظ على التنوع الاجتماعي والثقافي ويجب ألا يقيد نطاق خيارات الحياة والتجارب الشخصية، وألا يؤدي إلى توحيد السلوكيات والآراء.
مبدأ الحيطة	يجب على جميع المشاركين في تطوير نظام الذكاء الاصطناعي توخي الحذر من خلال توقع العواقب السلبية للاستخدام قدر الإمكان واتخاذ التدابير المناسبة للحد من الاستخدامات الضارة على الأمن أو الصحة العامة، وأن تستوفي أنشطة التحصين المتعلقة بالموثوقية والأمن والنزاهة.
مبدأ المسؤولية	يجب ألا يساهم تطوير واستخدام نظام الذكاء الاصطناعي في إضعاف البشر عندما يتعين اتخاذ قرار، ففي جميع المجالات التي يجب فيها اتخاذ قرار يؤثر على حياة الشخص أو نوعية حياته أو سمعته، يجب أن يكون القرار النهائي بيد الإنسان ويجب أن يكون هذا القرار حرا ومستنيرا.
مبدأ التنمية المستدامة	يجب أن يتم تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة تضمن الاستدامة البيئية القوية للكوكب، وتحقق أكبر قدر من كفاءة استخدام الطاقة وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة وتوليد الحد الأدنى من النفايات الكهربائية والإلكترونية وتوفير قنوات إعادة التدوير في تعميم منطقي اقتصادي.

المصدر: من إعداد الباحث، بناء على معطيات (Bretel, 2023).

4. حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجزائر

تعمل الدول والحكومات على وضع قواعد لتصرف المواطنين، سواء على مستوى النشاط الوظيفي أو التعليمي أو السياقة، فكما يحتاج البشر إلى قواعد للتصرف، تحتاج أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى قواعد أيضا، وتساعد هذه القواعد على ضمان تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي واستخدامها بطرق تفيد المجتمع، فمن الضروري وضع هذه القواعد، وهنا يظهر دور حوكمة الذكاء الاصطناعي.

1.4. واقع الذكاء الاصطناعي في الجزائر

ليس من السهل اعتماد الذكاء الاصطناعي في أي دولة من الدول، إذ يتطلب ذلك الكثير من الموارد المالية والبشرية إضافة إلى وجود إطارا سياسيا داعما؛ لتبقى المعضلة الحقيقية، المتعلقة بمدى استعداد الحكومات لاعتماد الذكاء الاصطناعي. وهنا، تظهر أهمية الدور المحوري لمؤشر الجاهزية الحكومية للذكاء الاصطناعي (GARI)، الذي تم إطلاقه سنة 2017، بواسطة مؤسسة Oxford Insights والمركز الدولي لأبحاث التميز (IDRC) وهو عبارة عن مؤشر مركب صمم خصيصا لقياس مدى جاهزية الدول للاستفادة من مزايا الذكاء الاصطناعي في عملياتها؛ ويكشف مؤشر جاهزية الحكومة للذكاء الاصطناعي لعام 2023 عن الحكومات الأكثر استعدادا لاستخدام الذكاء الاصطناعي، حيث أظهر التقرير البيانات التالية:

جدول رقم 3: ترتيب الدول من حيث جاهزيتها لتبني الذكاء الاصطناعي لـ 193 دولة

الترتيب العالمي	الدولة	مجموع النقاط	الحوكمة	التكنولوجيا	البيانات والبنية التحتية
01	الولايات المتحدة الامريكية	84.80	86.04	81.02	87.32
02	سنغافورة	81.97	90.40	66.19	89.32
03	إنجلترا	78.57	82.50	68.80	84.42
18	الإمارات العربية المتحدة	70.42	78.32	56.67	76.28
29	العربية السعودية	67.04	78.71	49.59	72.83
34	قطر	63.59	69.64	44.31	76.81
62	مصر	52.69	68.19	40.11	49.77
77	افريقيا الجنوبية	47.28	37.82	40.22	63.79
81	تونس	46.07	48.31	38.47	51.44

88	المغرب	43.34	37.54	35.69	56.79
120	الجزائر	35.99	30.10	30.56	47.30

المصدر: (Oxford Insights, 2023, p.p 47-53)

من خلال الجدول، كانت البيانات المتعلقة بجاهزية الجزائر للذكاء الاصطناعي 35.99 نقطة وهو أقل من المتوسط والذي حدد حسب معدي المؤشرات، والذي هو 40 نقطة، وكان هذا الضعف يمس مؤشر الحوكمة 30.10 ومؤشر التكنولوجيا 30.56 نقطة، بينما مؤشر البيانات والبنية التحتية فكان أعلى من المتوسط وبلغ 47.30 نقطة، وهذا مبشر لتبني الذكاء الاصطناعي في الجزائر، حيث تعتبر البني التحتية المرتكز الأساس لتبني أي استراتيجية فيما يتعلق بالذكاء الاصطناعي، وعليه يجب على الجزائر تحسين المؤشرات الأخرى لتحسين مرتبتها عالميا، حيث احتلت الرتبة 120 من 193 متأخرة عن السعودية في الرتبة 29، ومصر في الرتبة 62.

كما اظهر التقرير تباينا كبيرا في جاهزية الحكومة للذكاء الاصطناعي في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA) ، حيث تحتل المرتبة الثالثة في العالم من حيث الدرجات؛ فهناك تباين واضح بين دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، ومع ذلك، فمن الجدير بالذكر أن مصر تعتبر الدولة الأكثر جاهزية في شمال أفريقيا، ويعزى ذلك في المقام الأول إلى أدائها الجيد في مجال الحوكمة، من خلال تقديم الميثاق المصري للذكاء الاصطناعي المسؤول، الذي يهدف إلى تعزيز الوعي بين جميع أصحاب المصلحة في النظام البيئي للذكاء الاصطناعي فيما يتعلق بالاعتبارات الأخلاقية في الذكاء الاصطناعي، حيث يجمع بين الرؤى والتدابير القابلة للتنفيذ لتسهيل التطوير المسؤول لأنظمة الذكاء الاصطناعي ونشرها وإدارتها واستخدامها، من خلال التكيف مع المبادئ التوجيهية التي وضعتها المنظمات الدولية.

❖ **البنى التحتية والتكنولوجية للذكاء الاصطناعي في الجزائر**

لا يمكن الكلام عن الذكاء الاصطناعي والرقمنة والمعلوماتية والحكومة الالكترونية من دون توفر البنية التحتية والتكنولوجية اللازمة لتطوير وتشغيل هذه الأدوات ووضعها حيز الخدمة لصالح المواطنين، وتشير البنية التحتية إلى الأنظمة والبنى التقنية التي تستخدم لتطوير وتشغيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، هذه البنية تشمل مجموعة متنوعة من العناصر، منها:

- **البنية التحتية للشبكات**: تشير البنية التحتية للشبكات في سياق الذكاء الاصطناعي إلى الأنظمة والتقنيات الضرورية لربط الأجهزة والتي تمكن من تبادل البيانات بين الأجهزة المختلفة وتواصلها معا بشكل فعال وآمن، مما يسمح بتواصل الأنظمة وتبادل المعلومات بسلاسة، والجدول التالي يبين واقع شبكات الاتصال في الاتصال:

الجدول رقم 4: تطور الحضيرة الإجمالية للهاتف والإنترنت في الجزائر

	2021	2022	2023
عدد المشتركين في الهاتف الثابت	5.09 مليون	5.57 مليون	6.32 مليون
عدد المشتركين في الهاتف النقال	47.01 مليون	44.75 مليون	48.09 مليون
عدد المشتركين في الإنترنت	45.94 مليون	49.45 مليون	53.62 مليون
عدد المشتركين في الألياف البصرية	167.244	478172	1.08 مليون

المصدر: من إعداد الباحث بناء على عدة مراجع.

– **شبكات الهاتف الثابت:** حسب احصائيات سلطة الضبط التي أوضحت أن العدد الاجمالي للمشتركين في شبكات الهاتف الثابت يشمل المشتركون في الشبكات السلكية والشبكات اللاسلكية الجيل ال4 LTE و بشبكة الألياف البصرية حتى المسكن.

- **شبكات الهاتف النقال:** عرفت الجزائر انفتاحا على سوق الهاتف النقال ودخول المؤسسات الأجنبية بعدما كانت مؤسسة البريد والمواصلات المسيطر والمحتكر لخدمات الهاتف النقال منذ سنة 1994م، وذلك من خلال إصدار القانون رقم 2000-03 المؤرخ في 5 أوت سنة 2000 المحدد للقواعد العامة المتعلقة بالبريد والمواصلات السلكية واللاسلكية وينشط في سوق الهاتف النقال في الجزائر ثلاث مؤسسات وهي: موبيليس وجازي وأوريدو، حيث نجد اغلب المشتركين في خدمة الهاتف النقال يملك خطين أو أكثر.
- **الشبكات المحلية (LANs):** تستخدم لربط الأجهزة والتواصل الداخلي بين الأجهزة المختلفة في موقع محدد، مثل مقرات المؤسسات والإدارات، فكل المصالح الوزارية ومصالحها الولائية والبلدية تمتلك شبكة داخلية، ناهيك عن المؤسسات الاقتصادية العمومية والخاصة.
- **الشبكات الموسعة (MANs):** تستخدم لربط الأجهزة عبر مناطق جغرافية واسعة، مثل شبكات الشركات العالمية، لتمكين التواصل بين مواقع متعددة، حيث تمتلك المؤسسات البنكية وشركات التأمين والمؤسسات الحيوية شبكات خاصة بها.
- **الشبكات الافتراضية الخاصة (VPNs):** تستخدم لتأمين الاتصالات عبر شبكة عامة مثل الإنترنت بطريقة آمنة بين المواقع المختلفة.
- **الشبكة العالمية العريضة (WANs):** وهي شبكة الشبكات العالمية، أو شبكة الإنترنت؛ الجزائر بدأت في استخدام الإنترنت سنة 1994م، متأخرة عن تونس التي استخدمته سنة 1991م ومتقدمة عن المغرب سنة 1995م، وقد تم الربط الفعلي بالشبكة العالمية عن طريق الخط في مارس 1994م مع إيطاليا ثم عن طريق القمر الصناعي سنة 1998م مع الولايات المتحدة الأمريكية، ثم فتح الباب أمام الخواص في 25 أوت 1998م بصدور المرسوم التنفيذي رقم 98-257.
- **تقنيات الاتصال اللاسلكية:** تشمل تقنيات مثل Wi-Fi وBluetooth والشبكات الخلوية، وتمكن الأجهزة من التواصل بدون الحاجة إلى وصلات سلكية.

- **المراكز الحاسوبية للبيانات Data Center:** تحتاج أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى أجهزة حاسوبية ضخمة لها وحدات معالجة مركزية (CPUs) عالية القدرة ووحدات معالجة الرسومات (GPUs) المتقدمة التي تستخدم في التدريب العميق والحوسبة الموزعة.

- **مراكز بيانات شركات التكنولوجيا الكبرى:** غالبا ما تتم مقارنة شركات التكنولوجيا الكبرى ببعضها البعض من عدة نواحي، مثل مقدار الأموال التي تجنيها، والقيمة السوقية، وأحدث أنواع الذكاء الاصطناعي المولد، لكن هذا لا يتأتى إلا من خلال الخطوات الكبيرة للاستحواذ على المجال الرقمي، والمتمثلة في عدد مرافق البيانات الضخمة التي تحتاجها لجميع خدماتها وتحليلاتها وتخزينها، وقد اظهرت البيانات، أن شركة Microsoft احتلت المرتبة الأولى بامتلاكها 300 مركز بيانات، ثم شركة Amazon بـ 250 مركز، ثم Google بـ 25، و Meta بـ 24، وApple بـ 10 مراكز للبيانات. (Pallavi , 2024)
- **مراكز البيانات في الجزائر:** تشير بعض المعلومات أنه يوجد في الجزائر حوالي 20 مركزا للبيانات، وتتوزع هذه المراكز في المدن الرئيسية للبلاد(Boukhari, 2023) والجدول التالي يبين أهم المشاريع التي قامت بها الجزائر فيما يتعلق بتوفير مراكز البيانات:

الجدول رقم 5: بعض مشاريع مراكز البيانات التي تقدم خدمات في الجزائر

مركز البيانات	التاريخ	البيان
مشروع المركز الوطني للبيانات	23 مارس 2024	الانطلاق في بناء مركز وطني للبيانات، وافق مجلس الوزراء على عقد بالتفاوض المباشر بين المحافظة السامية للرقمنة وشركة هواوي الصينية نظرا لطبيعته الملحة.
مركز بيانات وزارة المالية	16 ديسمبر 2023	مركز بيانات يجمع كافة المعلومات والبيانات المتوفرة على مستوى الإدارات والمنظمات الخاضعة للإشراف. هذا المشروع يتزامن مع تنفيذ الخطة الاستراتيجية لنظم المعلومات لوزارة المالية للفترة 2024-2028.
مركز بيانات اتصالات الجزائر بولاية قسنطينة	2023	وقد تم تنفيذ هذا المشروع بالكامل من قبل فرق من اتصالات الجزائر، المجهز بأحدث التقنيات والمنصة السحابية، وهو استثمار على المستويين البشري والمادي من أجل تحقيق استراتيجية الرقمنة في البلاد.
مركز بيانات الجزائر ICOSNET SPA مركز بيانات وهران	2020 2021	تم تطويره للتجاوب مع النمو المتزايد لاحتياجات السوق في مشاريع الإعلام الآلي وتجسيد مشاريع الحوسبة السحابية المستقبلية. الشراقة قامت "إيكوزنات" بإنشاء مركز ثاني غرب الوطن مقره في وهران
ELECTRONIC BUSINESS SERVICES	2009	يقدم خدمات الاستضافة التقليدية للشركات الصغيرة والمتوسطة، وتشكل أحد أهم مراكز البيانات في الجزائر، سيبار بارك سيدي عبدالله
ISSAL NET SARL	2019	أول مزود للخدمات السحابة في الجزائر، وهران
CERIST	2024	مركز البحث في المعلومات العلمية والتقنية (CERIST) التابع للوزارة التعليم العالي والبحث العلمي). الجزائر العاصمة
AYRADE SARL	2010 2022	تم تركيب اول مركز بيانات سنة 2010 بسيدي عبدالله ، سيبار بارك كما تم تركيب مركز ثاني سنة 2022 بالمحمدية، الجزائر العاصمةوتعتزم الشركة تركيب مركز بيانات ثالث خلال هذه السنة أو السنة المقبلة
NETBEOPEN PRIME		سيبار بارك سيدي عبدالله
ADEX TECHNOLOGY	2020	سيبار بارك سيدي عبدالله
APS ALGERIE	2019	بئر مراد رايس ، الجزائر العاصمة
HASNAOUI TELE-COM	2019	سيدي بلعباس
OPTIMUM TELECOM		خدمات استضافة وتخزين المحتوى المحوسب، الدار البيضاء
AP CLOUD EURL	2020	تفويض مؤرخ 22 سبتمبر 2020 فيما يتعلق بخدمات استضافة وتخزين المحتوى المحوسب لصالح المستخدمين تم إيقاف الخدمة في 13 أكتوبر 2022 لمدة 10 أيام، لعدم التزامها بالأحكام التشريعية والتنظيمية.
SPIDER NETWORK	2020	ترخيص متعلق بإنشاء وتشغيل خدمات الاستضافة والتخزين للمحتوى المحوسب لفائدة المستخدمين عن بعد، تم إيقاف الخدمة في 4 سبتمبر 2023 لمدة 05 أيام، لعدم التزامها بالأحكام والتنظيمية ومواصفاتها

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على عدة مراجع

بالإضافة إلى ذلك تمتلك الشركات الوطنية الكبيرة على غرار سونطراك والبنوك على مراكز بيانات خاصة بها، ويمثل مشروع المركز الوطني للبيانات خطوة هامة وطموحة لتحقيق التطور التكنولوجي في الجزائر، وهو بنية تحتية حيوية لتخزين البيانات وإدارتها وتحليلها على نطاق واسع، ويلعب دورا رئيسيا في تعزيز كفاءة الخدمات الحكومية والشركات والمؤسسات في الجزائر، واستغلال التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة وسيمكن من استضافة البيانات الوطنية ومركزيتها داخل البلاد.

- **خدمة الانترنت:** مازالت تعمل الدولة على تحسين جودة تدفق الانترنت وذلك لارتباطها بالتطور المتسارع لتكنولوجيات الاعلام والاتصال الجديدة، بغرض رفع مستوى الخدمات في القطاعات الحيوية، وكدا توفير حماية قصوى لشبكة الربط بالانترنت ومراعاة مسألة الأمن السيبراني مع "التفكير بجدية" في استغلال تقنية الأقمار الصناعية للتزود بخدمة الانترنت، لأنها ضرورية للتطبيقات الرقمية على غرار العمل عن بعد والتجارة الالكترونية والتعليم عن بعد والتطبيب عن بعد، وارتفع عدد المنازل المشتركة في الانترنت الثابت من 3.5 مليون مشترك في سنة 2020 إلى 5.3 مليون مشترك سنة 2023، حيث أعطيت الأولوية لتقنية الألياف البصرية إلى غاية المنزل (FTTH) إذ ارتفع عدد المشتركين من 53.000 إلى 900.000 من نفس الفترة وارتفع تدفق الانترنت الثابت الأدنى من 2 إلى 10 ميغابايت في حين أصبحت سرعات الاتصال العليا متاحة بأسعار في المتناول، كما اتخذت الحكومة اجراءات لتأمين الاتصال بالانترنت حيث نوعت الكابلات البحرية بالألياف البصرية ونقاط الهبوط وارتفعت سعة الشبكة الدولية للاتصالات من 1.5 تيرابايت في الثانية سنة 2020 إلى 7.8 تيرابايت في الثانية سنة 2023 (جريدة الجمهورية، 2023) ومازالت تعاني الجزائر من بطئ تدفق الانترنت بالمقارنة ببعض الدول العربية، والجدول التالي يبين ترتيب الدول بحسب سرعة تدفق الانترنت:

الجدول رقم 6: ترتيب الدول بحسب متوسط سرعة تدفق الانترنت لـ أفريل 2024

الترتيب حسب النطاق العريض	الترتيب	الترتيب حسب سرعة انترنت الهاتف المحمول	الترتيب
سنغافورة	01	قطر	01
هونكونغ	02	الامارات العربية المتحدة	02
الشيلي	03	الكويت	03
الامارات العربية المتحدة	04	أيسلندا	04
الجزائر	181 / 154	الجزائر	144 / 107

المصدر: (global-index, 2024)

احتلت سنغافورة المرتبة الأولى في الترتيب بحسب سرعة النطاق العريض بمتوسط 284.05 ميغابايت في الثانية، بينما الجزائر في الرتبة 154 بمتوسط 14.44 م/ثا، والرتبة 107 بمتوسط 24.64 م/ثا بحسب سرعة انترنت الهاتف المحمول، في حين بلغ المتوسط العالمي 93.65 م/ث بالنسبة للنطاق العريض و52.87 م/ثا بالنسبة للهاتف النقال، وهذا يبين أن الجزائر مازالت بعيدة في الترتيب العالمي.

- **الدفع الالكتروني:** لقد سخرت الدولة إمكاناتها لتطوير الدفع الإلكتروني، حيث انتقلت عملية الدفع بالبطاقة البنكية إلى الدفع بواسطة الهاتف النقال، حيث تم إطلاق محول خدمات الدفع الآني و البيني عبر الهاتف النقال (switch mobile)، و الذي يمكن زبائن البنوك الناشطة في الساحة، بالإضافة الى زبائن بريد الجزائر، من اجراء عمليات دفع وتحويل الاموال بصفة آنية وبينية باستخدام رمز الاستجابة السريع وذلك يوم 03 جوان 2024 " (وكالة الانباء الجزائرية، 2024).

هذه العناصر تعمل معا كبنية أساسية وتكنولوجية تحتية لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتمكينها من إنجاز المهام المعقدة بكفاءة وفعالية.

❖ **تكنولوجيا المعلوماتية**

تحتاج أدوات الذكاء الاصطناعي إلى الكثير من البيانات عالية الجودة، وأن تكون ممثلة للمواطنين لتجنب التحيز والخطأ، وهذه البيانات تعالج لتصبح معلومات يمكن الاستفادة منها في اتخاذ القرارات والتنبؤات وغيرها، ويرتكز ذلك على برامج وتطبيقات تكنولوجية لذلك

- **التكنولوجيا:** تعتمد الحكومة على توفير تكنولوجية الذكاء الاصطناعي من قطاع التكنولوجيا في البلاد، والتي يجب أن تكون ناضجة بما يكفي، وينبغي أن يتمتع القطاع بقدرته على الابتكار، ودعمه لبيئة الأعمال والبحث والتطوير، وتوفر الموارد البشرية والمهارات والتعليم.

– **البرمجيات:** وتشمل مكتبات وأطر برمجية مثل TensorFlow والبرامج المشابهة لها، التي تستخدم لتطوير وتنفيذ نماذج الذكاء الاصطناعي، وتقدم واجهات برمجة تطبيقات (APIs) سهلة الاستخدام لتحليل البيانات وتطبيق التعلم الآلي، وكذا Similarweb التي توفر خدمات لجمهور مواقع الويب واستخراج البيانات وذكاء الأعمال للشركات الدولية، بالإضافة إلى للمساعدات التوليدية المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتطوير البرمجيات مثل Amazon Q Developer

– **الخوارزميات والنماذج الرياضية:** تتضمن مجموعة واسعة من الخوارزميات والنماذج الرياضية المتقدمة التي تستخدم في مجالات مثل التعلم الآلي، والتعرف على الأنماط والاشكال، وتحليل البيانات، والتوقعات.

- **الحوسبة السحابية والبيانات الضخمة**

– **الحوسبة السحابية:** توفر الحوسبة السحابية موارد الحوسبة والتخزين اللازمة لتشغيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة على نطاق واسع، مما يسمح بتوفير الخدمات والتطبيقات بشكل مرن، وهو مفهوم يسمح بالوصول إلى موارد البيانات المستضافة في الخوادم، وتتوفر هذه الخدمات في الجزائر منذ 2013، حيث تقوم ISSAL، أول شركة مزودة للخدمات السحابية في البلاد (Hameidi, 2013)

– **البيانات الضخمة:** يعتمد الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على مجموعات البيانات الضخمة، وبالتالي فإن اللوائح المتعلقة بالخصوصية واستخدام البيانات الشخصية غالبا ما تكون بها علاقة بحوكمة للذكاء الاصطناعي (Brundage & Bryson, 2016)

2.4. حوكمة الذكاء الاصطناعي في الجزائر

يتزايد الاهتمام بحوكمة الذكاء الاصطناعي باعتبارها ضرورية لضمان النشر الأخلاقي والمسؤول، ومن المتوقع أن تستفيد الجزائر، بشكل كبير من حوكمة الذكاء الاصطناعي المصممة لتناسب سياقها الاجتماعي والاقتصادي والتنظيمي الفريد.

❖ **الجوانب التشريعية ذات العلاقة بالذكاء الاصطناعي**

- **التشريعات المتعلقة بالمعطيات والخدمات الالكترونية**

– القانون رقم 18–04 المؤرخ في 10 مايو 2018 الذي يحدد القواعد العامة المتعلقة بالبريد والاتصالات الإلكترونية.

– القانون رقم 18–07 المؤرخ في10 يونيو 2018 والمتعلق بحماية الأشخاص الطبيعيين في مجال معالجة المعطيات ذات الطابع الشخصي.

– المرسوم التنفيذي رقم 21–44 المؤرخ في 17 جانفي 2021 الذي يحدد نظام الاستغلال المطبق على كل نوع من أنواع الشبكات المفتوحة للجمهور وعلى مختلف خدمات الاتصالات الإلكترونية.

- مرسوم تنفيذي رقم 22-39 ممضي في 10 يناير 2022، يحدد شروط منح الترخيص العام لإنشاء واستغلال و/أو توفير خدمات الاتصالات الإلكترونية للجمهور، وكذا مبالغ المقابل المالي والأتاوى والمساهمة السنوية المتعلقة به، المعدل معدل بالمرسوم التنفيذي رقم 22-369 ممضي في 27 أكتوبر 2022.
- قرار ممضي في 27 يوليو 2022، الجريدة الرسمية عدد 66 المؤرخة في 02 أكتوبر 2022، يحدد دفاتر الشروط النموذجية المتعلقة بخدمات الاتصالات الإلكترونية للجمهور الخاضعة لنظام الترخيص العام.

- **التشريعات المتعلقة بتنظيم النشاط الرقمي:**

- المرسوم الرئاسي رقم 19-317 المؤرخ في 26 نوفمبر 2019 والمتضمن إنشاء وكالة وطنية لتطوير الرقمنة وتحديد مهامها وتنظيمها وسيرها، المحافظة السامية ألغت الوكالة الوطنية لتطوير الرقمنة.
- مرسوم رئاسي رقم 23-314 ممضي في 06 سبتمبر 2023، يتضمن إنشاء محافظة سامية للرقمنة وتحديد مهامها وتنظيمها وسيرها. معدل بالمرسوم الرئاسي رقم 24-63 ممضي في 01 فبراير 2024.
- مرسوم رئاسي رقم 24-64 ممضي في 03 فبراير 2024، يحدد التنظيم الداخلي للمحافظة السامية للرقمنة.

- **التشريعات المتعلقة بحماية البيانات والخصوصية:** يجب على الحكومات وضع تشريعات لحماية البيانات الشخصية وخصوصية المستخدمين، فيما يتعلق باستخدام التكنولوجيا الذكية، يجب وضع أطر تنظيمية متماسكة تحمي الخصوصية وحماية البيانات وحرية التعبير وحقوق الإنسان الأساسية، وتعزز الشفافية، وتضمن المساءلة الحقيقية وقد عملت الجزائر على ذلك من خلال ما يلي:

- قانون 09-04 مؤرخ في 5 أوت 2009 يتضمن القواعد الخاصة للوقاية من الجرائم المتصلة بتكنولوجيات الإعلام والاتصال ومكافحتها.
- القانون رقم 15-04 المؤرخ في 1 فبراير 2015 الذي يحدد القواعد العامة المتعلقة بالتوقيع والتصديق الإلكترونيين.
- المرسوم التنفيذي رقم 19-271 المؤرخ في 7 أكتوبر 2019 والمتعلق بالمرجع الوطني لتوافقية الأنظمة المعلوماتية.
- المرسوم الرئاسي رقم 20-05 المؤرخ في 20 يناير 2020 والمتعلق بوضع منظومة وطنية لأمن الأنظمة المعلوماتية.
- الأمر رقم 21-09 المؤرخ في 8 يونيو 2021 والمتعلق بحماية المعلومات والوثائق الإدارية.

❖ **حوكمة النشاطات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي**

ينبغي على الحكومة الجزائرية أن تتمتع برؤية استراتيجية لكيفية تطوير الذكاء الاصطناعي وحوكمته، مدعومة بالتنظيم المناسب والاهتمام بالمخاطر الأخلاقية، وعلاوة على ذلك، يتعين عليها أن تتمتع بقدرة رقمية داخلية قوية، بما في ذلك المهارات والممارسات التي تدعم قدرتها على التكيف في مواجهة التكنولوجيات الجديدة، فهذه الأدوات والتقنيات ستدعم تطوير وتشغيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة.

- **استراتيجية التحول الرقمي في الجزائر:** على كل حكومية إعداد استراتيجية للتحول الرقمي، من خلال تنسيق الجهود، فلا يمكن لأي جهة أن تقدم مبادرة ناجحة للتحول الرقمي، ما لم تتم إطار استراتيجية شاملة لضمان التأثير الفعال.

- **إنشاء محافظة سامية للرقمنة:** استحدثت بموجب المرسوم الرئاسي رقم 23-314 المتضمن إنشاء المحافظة السامية للرقمنة وتحديد مهامها وتنظيمها وسيرها، أسندت لها مهمة تصميم الاستراتيجية الوطنية للرقمنة، بالتشاور مع القطاعات المعنية والمؤسسات والقطاع الاقتصادي والمجتمع المدني، وتكلف المحافظة، باعتبارها مؤسسة عمومية ذات

طابع خاص والموضوعة تحت وصاية رئاسة الجمهورية وتتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، بضمان متابعة الاستراتيجية الوطنية للرقمنة وتنفيذها؛ وتزود بمجلس توجيه ولجنة علمية وتقنية.

- **اعداد استراتيجية التحول الرقمي:** كلفت المحافظة السامية للرقمنة بالتحضير لإعداد الاستراتيجية الوطنية 2024-2029 للتحول الرقمي بنظرة استشرافية لرقمنه الجزائر آفاق 2034 بمقاربة تشاركية وشمولية، وفي يوم الأربعاء 08 نوفمبر 2023، تم عقد ورشات وطنية حول اعداد استراتيجية التحول الرقمي في الجزائر العاصمة، أكد فيها المشاركون، أن جهود السلطات لوضع إستراتيجية وطنية في هذا المجال من شأنه تحقيق السيادة الرقمية التي تعد حاجة ماسة في عالم اليوم، وتتضمن الورشات الوطنية حول إعداد الإستراتيجية الوطنية للتحول الرقمي 5 محاور تتمثل في: "رقمنة القطاع العمومي"، "تطوير قطاع الاقتصاد الرقمي والشمول المالي في الجزائر"، "التعليم والتكوين والتشغيل في مجال الرقمنة"، "تطوير الرقمنة في الجزائر وتصنيفها على الصعيد الدولي"، و"المواطنة الرقمية وتأثير تكنولوجيات الإعلام والاتصال على الثقافة الجزائرية" (واج، 2023)، كما أعلنت الجزائر أن عام 2023، هو عام للذكاء الاصطناعي.
- **انشاء هيآت التصديق الالكتروني:** منها السلطة الحكومية للتصديق الالكتروني، والسلطة الاقتصادية للتصديق الالكتروني.
- **تطوير البوابة الحكومية للخدمات العمومية:** الموقع به أكثر من 300 خدمة عمومية لـ 29 قطاع وزاري.

- **التعليم والبحث والتوعية:** يجب على الحكومات تعزيز التوعية والتثقيف حول الآثار والتحديات الاجتماعية والأخلاقية للذكاء الاصطناعي، وتقديم التوجيه والتدريب للجمهور والمتخصصين.

- **إنشاء مدرسة للذكاء الاصطناعي:** تبدي السلطات العليا في البلاد اهتماما متزايدا بالذكاء الاصطناعي، وهو ما ترجم باستحداث مدرسة وطنية عليا مقرها سيدي عبد الله غرب العاصمة، وتم انشاؤها سنة 2021 بمرسوم رئاسي رقم 21-323، ويرتقب أن تتخرج أول دفعة للمهندسين المتخصصين في نظرية الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات سنة 2026.
- **الاعتماد على المؤسسات الناشئة:** ينبغي على الحكومات دعم البحث والابتكار في مجال الذكاء الاصطناعي من خلال التمويل وتوفير البنية التحتية اللازمة، وفي الجزائر تم توثيق7 مشاريع جديدة في الجزائر تخص الذكاء الاصطناعي، بعضها خرج من المختبرات ويخضع حاليا للتجريب في الميدان، منها البرنامج الذكي لجمع النفايات "إي بين"، و3 مشاريع اقترحتها المؤسسة الناشئة الجزائرية "سمارت دريلينغكوربورايشيون" تعتمد تقنية الذكاء الاصطناعي، اثنان منها موجهة إلى مجمع سوناطراك، أولهما"وورك أوفر"، وهو حل يحدد مدى حاجة الآبار للصيانة ويرافق الشركة النفطية في ذلك، أما الحل الثاني، والمتعلق بعمليات الحفر والاستكشاف، فيقوم بناء على المعطيات المسجلة في الآلة، بتحديد كافة الاحتمالات التي يمكن أن تواجه الشركة النفطية عند الحفر، بينما يحمل الحل الثالث، تسمية "كويك" وهو تطبيق للتوزيع، يربط صاحبه مع محل البقالة؛ كما تقترح الباحثة بارودة آسيا وزميل لها بمركز تنمية التكنولوجيات المتطورة، بابا احسن بالجزائر العاصمة، تطبيقا هو عبارة عن واجهات "جافا" يحدد أماكن تواجد المعادن في الصخور، ويسجلها في ملفات عبر تقنية الذكاء الاصطناعي؛ ومن التطبيقات التربوية، تقترح المؤسسة الناشئة "إيمتيديا"، حلولا لتلاميذ المتوسطات والثانويات، عبر منصة "المعلم الآلي"، وهي أول منصة تعليمية تفاعلية في الجزائر، تعتمد طريقة دروس الدعم غير المنهجة، باعتماد خوارزميات ذكية للتفاعل مع كل تلميذ حسب مستواه والذكاء الخاص به؛ أما في سياق التطبيقات الأمنية، فيقترح بن غرابي مسعود، رئيس فرقة البحث البيومتري وأمن الوسائط المتعددة بمركز

التكنولوجيات المتطورة كاميرا ذكية، مربوطة بشبكة أنترنت، تتيح التعرف على الأشخاص وتسجل وجودهم حتى في حال ارتداء النظارات والكمامات (كيموش، 2023).

- **مشروع استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم:** بتاريخ 25 أكتوبر 2021 عقدت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ندوة افتراضية خاصة باستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم في الوطن العربي بالتعاون مع اللجنة القطرية واللجنة اللبنانية للتربية والثقافة والعلوم، بمشاركة أكثر من 120 مشارك، يمثلون عدة دول عربية، كما قامت المنظمة بتشكيل فريق عمل متخصص متكون من 5 خبراء عرب لإعداد دليل تربوي خاص بتدريس تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي في المدارس الابتدائية والثانوية.

- **الدعم المالي والتقني:** يعتبر عنصر التمويل عاملا مهما جدا في مجال الذكاء الاصطناعي، ومن الصعب جدا بالنسبة للمؤسسات الناشئة المتميزة بالمخاطرة العالية، ان تجذب مستثمرين في بيئة غير مساعدة وعالية المخاطر.

- **الإعفاءات الضريبية:** تمديد الإعفاء من TVA على الانترنيت الثابت لغاية 31 ديسمبر 2026 للتكاليف والاتاوى المرتبطة بخدمات النفاذ الثابت لشبكة الانترنت وايواء المواقع وتصميمها وتطويرها والصيانة ذات الصلة بمواقع الواب (الإذاعة الجزائرية، 2024).

- **التعاون القطاعي العام والخاص:** لا يمكن الوصول إلى إدارة مسؤولة لتقنيات الذكاء الاصطناعي من دون أن ندمج في هذا الإطار الشركات لتي تعمل في المجال، ويجب أن يقتنع الجميع بأهمية الجانب الأخلاقي للممارسات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، وهذا ما سيجلب الثقة.

5. خاتمة:

شكلت التطورات المتسارعة في استخدام تكنولوجية المعلوماتية وبالأخص الذكاء الاصطناعي تحديا جديدا، استلزم الاستجابة لمتطلباته من أجل ضمان الاستخدام الأمثل ودعم الثقة في الأنظمة والعمليات التقنية، وتزامن ذلك مع ازدياد تطوير الخدمات والمنتجات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي في ظهور مخاوف أخرى تعود إلى عدم وجود استراتيجية واضحة المعالم يمكن اتباعها عند تطوير هذه الخدمات والمنتجات، بالرغم من الجهود المبذولة لتطوير استخدام الذكاء الاصطناعي، والتي حاولنا توضيحها، توصلنا من خلال هذه الدراسة الى ما يلي:

❖ نتائج الدراسة

تكمن أهمية الاستراتيجية الوطنية للتحول الرقمي في الاعتماد على الكفاءات الوطنية وهو ما يصب في إطار السيادة الرقمية، غير ان وجود الطاقات الجزائرية كأفراد لا يسمح لوحده ببناء شركات قادرة على المنافسة في السوق الدولية، التي تتميز بشراسة المنافسة، ودون إنشاء شركات تسير بمقاييس دولية وتشتغل بكفاءة عالية، سيكون من الصعب تصدير الخدمات ومنافسة الدول الأخرى في هذا المجال.

إن الاعتماد على المؤسسات الناشئة في تطوير الرقمنة والذكاء الاصطناعي، قد يكون غير مجد، بل يجب انشاء شركات عملاقة في الصناعة تعتمد على البحث والتطوير، وهي التي تخلق السوق الذي يسمح للمؤسسات المتوسطة والصغيرة والناشئة بالعمل والاستمرار، فالدول التي اعتمدت المؤسسات الناشئة في تطورها، وأخص بالذكر الولايات المتحدة سنغافورة، تركيا...، ارتكزت على الشركات الكبرى والعملاقة.

❖ **اقتراحات:**

- إلحاق المدرسة الوطنية العليا للذكاء الاصطناعي بمصالح رئيس الجمهورية أو بمصالح رئيس الحكومة على الأقل، حتى يمكن أن توفر لها الإطارات المكونة ذات الكفاءات العالية، لأن بقائها تحت وصاية وزارة التعليم العالي، ستطبق عليها قوانين وإجراءات وسلم أجور الجامعة والتي لا يمكن بواسطتها الوصول إلى الغاية المنشودة؛
- اتباع استراتيجية شاملة ذات بعد عومحلي، تأخذ بعين الاعتبار الأهداف المحلية في إطار السياق العالمي، لتدارك نقائص البنية التحتية ومعالجة ثغرات الاستخدام السليم لتكنولوجيا المعلوماتية بصفة عامة والذكاء الاصطناعي بشكل خاص؛
- التخطيط المتعدد والمتكامل على مستوى الابتكار والتشريع والتعليم والتسيير، لضمان الاستخدام العادل والأخلاقي للذكاء الاصطناعي؛
- تعزيز توطين استخدام الذكاء الاصطناعي وتكييفه مع السياق الوطني والثقافي، والتدقيق في الخيارات المتاحة؛
- ضمان التكامل الشامل لأنظمة المعلومات الإدارية، ورفع مستوى تكاملها مع الذكاء الاصطناعي لتعزيز وتحسين أدائها؛
- إنشاء هيئة جزائرية للمواصفات لدراسة المعايير الوطنية للرقمنة والذكاء الاصطناعي لضمان الاتساق مع المعايير والمبادي الدولة؛
- إنشاء آلية للمراقبة المستمرة من الناحية القانونية والأخلاقية والتقنية، مما يجعل من الممكن رصد المشاكل المرتبطة بسوء استخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي، والتعاون مع الجمعيات والمراكز البحثية من أجل تسليط الضوء على المخاطر المرتبطة بتطوير الذكاء الاصطناعي؛
- توعية المواطنين وأصحاب المصلحة من خلال إقامة ندوات وحصص وبرامج، وتنظيم ورش عمل وفتح باب التشاور والاستعلام الاستباقي؛
- دمج التعليم في التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي وتعزيز المعرفة الرقمية، من خلال سياسة تعليمية متماسكة في اطواره المختلفة؛
- توفير هياكل ومساحات ومخابر للتدريب والتجريب التكنولوجي، واستغلال المكتبات العامة والمراكز الثقافية على المستوى المحلي؛
- توفير التمويل لشراء المعدات التكنولوجية اللازمة لتطوير الذكاء الاصطناعي، والاستثمار في برامج بناء مهارات الذكاء الاصطناعي؛
- تدريب موظفي الإدارات، وجعل التدريب في متناول الجميع، مع بذل جهد خاص لجعل بعض الدورات التدريبية متنقلة؛
- التنبيه حول مخاطر الاعتماد على الأدوات الرقمية، والتوعية بأهمية الحفاظ على تنمية المهارات غير الرقمية؛
- تشجيع مستخدمي الإنترنت على اكتشاف المعلومات المضللة والحسابات الاحتيالية والإبلاغ عنها؛
- مكافحة الاستيلاء على البيانات من قبل الشركات أو الجهات الأجنبية وضمان التتبع الدولي للبيانات؛
- دعم التعاون الدولي من خلال برامج التبادل للباحثين والطلاب مع الدول التي في طليعة تطوير الذكاء الاصطناعي.

6. قائمة المراجع:

1.SarangiSaswat. & Sharma Pankaj,Artificial Intelligence: Evolution, Ethics and Public Policy, 1st Edition, chapiter 5: Ethics of AI and the need for regulation,Routledge India,London, 2018.

2.MartinetAlain Charles, Stratégie, Vuibert, Paris, 1983

3. محمد محمد الهادي، تأثير الذكاء الاصطناعي وآثاره علي العمل والوظائف، مجلة الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، العدد 24، (ماي 2021) الصفحة 14-32.

4. Boukhari, R. (2023, Nov. 15). Transition numérique : Vers la réalisation d'un Data Center par Huawei. https://www.jeune-independant.net/transition-numerique-vers-la-realisation-dun-data-center-par-huawei/(consulté le *02/03/2024*).

5. Bretel, A. (2023). La déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'Intelligence Artificielle. http://declarationmontreal-iaresponsable.com/RapportResponsabiliteDDM_A_Bretel-vf-vf.pdf(consulté le *28/02/2024*).

6. Brundage , M., &Bryson, J. (2016). Smart Policies for Artificial Intelligence,. https://arxiv.org/pdf/1608.08196, (consulté le 10/02/2024).

7. Global-index. (2024, April). global-index#mobile. https://www.speedtest.net/global-index#mobile, (consulté le 08r/05/2024).

8. Hameidi, I. (2013, Mars 13). ISSAL, Cloud Service Provider pour entreprises algériennes dans les «nuages» et à Oran,. https://pme-dz.com/tag/cloud-computing/(consulté le 14/01/2024).

9. ISO.org. (2024). https://www.iso.org/committee/6794475.html .،(consulté le 06/05/2024).

10. Oxford Insights. (2023, Dec. 20). Government AI Readiness Index 2023. http//oxfordinsights.com/Government-AI-Readiness-Index-2.pdf, (consulté le 13/03/2024).

11. Pallavi , R. (2024, June 4). Charted: How Many Data Centers do Major Big Tech Companies Have? https://www.visualcapitalist.com/charted-how-many-data-centers-do-major-big-tech-companies-have/, (consulté le 12/06/2024).

12. Qualitrix, (2024, Mars 20). QA Best Practices for Developing and Testing AI and Machine Learning Systems, https://www.linkedin.com/pulse/qa-best-practices-developing-testing-ai-machine-learning-systems-5pzfe,(consultéle 17/05/2024).

13. Swan, V. (2023, May 11). Why AI Localization Matters. https://centific.com/why-ai-localization-matters, (consulté le 12/03/2024).

14. www.iso.org. (2023). https://www.iso.org/committee/6794475/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0, (consulté le 08/03/2024).

15. الإذاعة الجزائرية. (11 01، 2024). هذه أبرز الإعفاءات الضريبية المقررة في 2024.

https://news.radioalgerie.dz/ar/node/38677, (consulté le 09/03/2024).

16. إيمان كيموش. (22 04، 2023). "الذكاء الاصطناعي".. ثورة منتظرة في الجزائر!

17. (consulté le 07/05/2024)./*ذكاء-الاصطناعي-ثورة-منتظرة-في-الجز*https://www.echoroukonline.com

18. سعد علي الحاج بكري. (28 ديسمبر، 2023). الذكاء الاصطناعي .. الاستراتيجيات والسياسات والحوكمة،

https://www.aleqt.com/2023/12/28/article_2682386.html, (consulté le 18/04/2024).

19. سلطان بن سعود بن جنيدب(31 مارس 2024)، حوكمة الذكاء الاصطناعي وتنظيم استخداماته،

20. *https://maaal.com/2024/03/حوكمة-الذكاء-الاصطناعي-وتنظيم-استخدا (consulté le 18/05/2024)*

21. محمد معاذ (26، يناير 2021) ما أبرز التحديات الحالية التي تواجه الذكاء الاصطناعي؟ *https://arsco.org/articles/article-detail-15922*

22. واج جريدة الجمهورية. (20 أكتوبر، 2023). تحسين جودة تدفق الأنترنت من أولويات الحكومة،

23. *https://eldjoumhouria.dz/article/16361, (consulté le 20/04/2024).*

24. وكالة الانباء الجزائرية. (03 جوان، 2024). إطلاق خدمة الدفع الآني والبيني عبر الهاتف النقال

25. *https://www.aps.dz/ar/sante-science-technologie/163212-2024-06-03-15-40-36،(consulté le 05/06/2024.*

26. وكالة الانباء الجزائرية. (8 نوفمبر، 2023). إعداد الإستراتيجية الوطنية للتحول الرقمي من شأنه تكريس السيادة الرقمية.

27. *https://www.aps.dz/ar/sante-science-technologie/151483-2023-11-08-15-55-57, (consulté le 03/05/2024).*