مدى جاهزية اليمن للذكاء الاصطناعي والآثار الاقتصادية المتوقعة

The extent of Yemen's readiness for artificial intelligence and the expected economic impacts

10.35781/1637-000-119-007

دكتور سالم عبدالله محمد باسويد*

Dr.Salem Abdulla Mohammed Baswaid

*أستاذ الاقتصاد-قسم العلوم المالية والمصرفية
كلية العلوم الإدارية/ جامعة حضرموت

الملخص

يهدف البحث التعرف على الذكاء الاصطناعي ودراسة مدى الاستعداد والجاهزية والآثار الاقتصادية المتوقعة له في اليمن. ولهذا الغرض، تم استخدام المنهجين الوصفي التحليلي والإحصائي. ومن أهم النتائج التي توصلنا إليها: الضعف الشديد في الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويرجع ذلك إلى عدد من التحديات السياسية والتقنية والقانونية والمالية والبشرية التي أثرت سلباً في البنية التقنية، مما أدى إلى إيجاد بيئة غير ملائمة لتوسع وانتشار الذكاء الاصطناعي. وأوصى البحث بتثبيت السلام والاستقرار الاقتصادي واتخاذ عدد من التدابير لتعظيم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي كالاستثمار في البنية التقنية وتطوير القدرات البشرية والحوكمة.

الكلمات المفتاحية

الذكاء الاصطناعي، التنمية الاقتصادية، التقنيات، الأتمتة

ISSN : 2410-1818

Abstract

The research aims to identify artificial intelligence and study the extent of readiness and expected economic effects of it in Yemen. For this purpose, descriptive analytical and statistical approaches were used. Among the most important findings we reached: the extreme weakness in benefiting from these applications, and this is due to a number of political, technical, legal, financial and human challenges that negatively affected the technical structure, which led to the creation of an unsuitable environment for the expansion and spread of artificial intelligence. The research recommended establishing peace and economic stability and taking a number of measures to maximize the benefit of artificial intelligence, such as investing in technical infrastructure, developing human capabilities, and governance.

Kewywords: Artificial Intelligence, Economical development, Technologies, Automation.

المقدمة

يعد الذكاء الاصطناعي عاملاً جديداً يؤثر في النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية بشكل عام. ولذلك، فإن التطور السريع وغير المسبوق للذكاء الاصطناعي الناتج عن تطور البنية التقنية للاتصالات، يتطلب من اليمن أن تولي هذا المجال اهتماما خاصاً بوصفه مدخلاً لمواجهة التحديات الاقتصادية والاجتماعية المتعلقة بالتنمية. كما يسهم في رفع معدلات النمو الاقتصادي وتنويع مصادر الدخل وزيادة الإنتاجية والحد من الفقر. كذلك، يعد الذكاء الاصطناعي المورد الأكثر أهمية في المستقبل، سواء للدول النفطية أو غير النفطية، بل إنه المفتاح لتنويع مصادر الدخل،لأنه لا يحتاج إلى رؤوس أموال ضخمة قدر احتياجه إلى العقول المدربة تقنياً.

مشكلة البحث

يعد الذكاء الاصطناعي أحد المنجزات الهامة للثورة الصناعية الرابعة والذي أحدث تحولات كبيرة في مختلف مناحي الحياة ومنها الاقتصاد. إلا أن البلدان النامية ومنها اليمن، تخلفت عن البلدان المتقدمة بسبب وجود فجوة بحثية. وتكمن تلك الفجوة بحسب (الأمم المتحدة، 2024)، في أن فرص الذكاء الاصطناعي ليست متساوية بين الدول والشركات مع وجود صعوبة لبعض البلدان في الوصول لأدوات الذكاء الاصطناعي. ويرى (ALONSO,2020) أنها تتمثل في عدم دراسة مخاطر اتساع الفجوة بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية الناتجة عن الذكاء الاصطناعي. فيما يؤكد (الصباغ، 2023) أن الفجوة البحثية في الدول العربية تكمن في وجود تحديات يواجهها الذكاء الاصطناعي تتمثل في، الأزمات الاقتصادية والسياسية، إلى جانب البنى التحتية الهشة، ووجود فجوة رقمية وتعليمية، ونفص في الاستثمارات. والحال كذلك بالنسبة لليمن الذي لم يحرز مكاسب هامة بعد نتيجة عدد من

ISSN : 2410-1818

التحديات. وعليه تكمن مشكلة البحث في تخلف اليمن في اللحاق بالركب، ومن هنا فإن السؤال الرئيس لمشكلة البحث يتمحور حول ما مدى جاهزية الاقتصاد اليمني للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي؟ ويشتق منه الأسئلة الفرعية الآتية: ماهي الآثار الاقتصادية المتوقعة للذكاء الاصطناعي في اليمن؟ وماهي التحديات التي يواجهها الذكاء الاصطناعي في اليمن؟ وماهي المتطلبات والظروف الواجب توفرها لزيادة اسهام الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد اليمني؟

فرضية البحث

بناءً على المشكلة وللإجابة عن أسئلتها ينطلق البحث من فرضية مفادها، يوجد ضعف في مستوى الجاهزية والاستعداد للذكاء الاصطناعي نتج عنه آثاراً محدودة في الاقتصاد اليمني.

هدف البحث

يهدف البحث التعرف إلى الذكاء الاصطناعي كعامل جديد من عوامل الإنتاج وآثاره الاقتصادية، وكذلك مدى الاستعداد والجاهزية والآثار الاقتصادية المتوقعة في اليمن.

أهمية البحث

يكمن أهمية موضوع البحث فيما يمثله الذكاء الاصطناعي كعامل جديد من عوامل الإنتاج، يتوقع أن يحدث تأثيرات كبيرة في النمو الاقتصادي والتنمية عن طريق إحلال رأس المال محل العمل. وثانياً، يكتسب الذكاء الاصطناعي أهمية خاصة للبلدان النامية، ومنها اليمن، في المساهمة في تنويع مصادر الدخل للخروج من مأزق الاقتصاد الريعي. وثالثاً، أن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي تتوقف على مدى وسرعة تبنيه لتقليل مخاطر اتساع الفجوة التكنولوجية في عصر يتسم بالثورة الصناعية الرابعة المتسارعة والتحول العميق نحو الأتمتة. ورابعاً المخاوف من المخاطر المتوقعة للذكاء الاصطناعي سواء على التوظف أو النوع الاجتماعي وخلافه، تتطلب تفعيل الحوكمة ووضع الضوابط والقوانين والقيم الأخلاقية للتقليل من هذه المخاطر.

منهج البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفي في استعراض مفهوم الذكاء الاصطناعي كظاهرة حديثة ولصيقة بالثورة الصناعية الرابعة والتحولات العميقة والكبيرة في كافة المجالات، ومنها الآثار المتوقعة في الاقتصاد والتنمية. كما يعتمد على المنهج التحليلي في قراءة واقع ومسار الذكاء الاصطناعي في اليمن والتحديات التي يواجهها والمتطلبات اللازمة لخلق بيئة ملائمة.

واجه الباحث صعوبة بالغة في تصميم نموذج قياسي يمكن من خلاله اختبار فرضية البحث نظراً لعدم توفر البيانات على مستوى الاقتصاد الكلي، ومنها تلك المتعلقة بتطبيقات ومنتجات الذكاء

ISSN : 2410-1818

الاصطناعي، إذ أن دالة الإنتاج التي استخدمت لقياس أثر الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد (دالة كوب دوجلاس) تحتوي على متغيرات مستقلة لا توجد في الأصل في الواقع اليمني مثل الروبوتات والأتمتة، فضلاً عن صعوبة الحصول على بيانات المتغيرات الأخرى مثل العمل وراس المال والمتغير التابع الناتج المحلي الإجمالي بسبب الانقسام السياسي والمؤسسي والاقتصادي منذ اندلاع الحرب في 2015.

الدراسات السابقة

تحتوي الأدبيات الاقتصادية على مجموعة كبيرة من الموضوعات، حول الذكاء الاصطناعي وتجارب الحكومات في تبنيه وتأثيراته في النمو الاقتصادي. ففي دراسة عن تجربة المملكة العربية السعودية في الذكاء الاصطناعي، نوقشت دوافع وتوجهات واستراتيجية الذكاء الاصطناعي (حيزية، 2024) وأشير إلى أن هناك استفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي بفضل عدد من العوامل، كوجود استراتيجية للذكاء الاصطناعي، وأطر قانونية وتنظيمية ومؤسسية محفزة، وسياسات لدعم رأس المال البشري من خلال التدريب والتأهيل، واستقطاب الكفاءات لتنمية سوق العمل. وعن تجربة دولة الإمارات العربية المتحدة في الذكاء الاصطناعي، استنتج (حبيب وصدوق، 2022) أن تأثير الذكاء الاصطناعي كان إيجابياً في عدد من القطاعات مثل النقل والموانئ، والاتصالات والسياحة، والقطاع المالي والبورصة، وبعض القطاعات الخدمية، حيث تركز الإمارات على القطاعات التي تمتلك فيها أصولاً قوية وفرصاً فريدة على الصعيد العالمي، في حين حققت مستويات متقدمة في مؤشرات مثل الاقتصاد الرقمي، وجودة البنية، والجاهزية الشبكية والخدمات الإلكترونية. وفي الحالة المصرية بحث (الشرقاوي، 2022) الأبعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي في مصر، وتوصل إلى أن هناك تحسناً ملحوظاً على مستوى الجاهزية والاستعداد من حيث وضع الاستراتيجية والسعي نحو بناء القدرات البشرية والبنية التحتية، فيما رأى أن مصر لم تدخل بعد مرحلة الاستخدام الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في أي من القطاعات باستثناء بعض الاستخدامات البسيطة في التحول الرقمي وتكنولوجيا الاتصالات. وقد عزى ذلك إلى بعض التحديات في مقدمتها ضعف مستوى البنية التقنية والجاهزية الشبكية، وقلة كفاءة رأس المال البشري، وضعف الإنفاق والتمويل والاستثمار في التقنيات والاستثمارات الناشئة. وفي إطار الدول العربية مجتمعة، ناقش كل من (عبدالمنعم، وإسماعيل، 2021) الانعكاسات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي، وتبين أن بعض الدول العربية كانت سباقة للتحول نحو اقتصاد المعرفة والذكاء الاصطناعي، وفي مقدمتها الإمارات. بينما تتوافر استراتيجيات داعمة للذكاء الاصطناعي في كل من السعودية وعمان وقطر ومصر. غير أن هناك تحديات تواجه الدول العربية في سياق تبني الذكاء الاصطناعي، منها: انخفاض مستوى كفاءة رأس المال البشري، ومستوى إتاحة وجودة البيانات، وتحديات تتعلق بالبيئة التنظيمية، وارتفاع مستوى تكلفة تبني هذه التقنيات. وتوصل كل من(Sarker & Wang,2021) إلى أن الذكاء الاصطناعي فريد من نوعه كعامل إنتاج، وأظهرت

ISSN : 2410-1818

النماذج المستخدمة أن رأس مال الذكاء الاصطناعي يخفض أسعار رأس المال ويزيد الأجور ويزيد الإنتاجية، ويؤثر بشكل إيجابي على حصة العمالة والعكس صحيح، بشرط أن يكون الذكاء الاصطناعي والعمالة مكملين لبعضهما البعض. واستنتج الباحثان أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يسهم في النمو الاقتصادي، وأنه يجب على البلدان ذات العمالة الكثيفة أن تتبنى تكنولوجيا زيادة العمالة، بينما يمكن للبلدان التي يكثر فيها السكان المسنون أن تتبنى تكنولوجيا زيادة رأس المال. وحول مدى جاهزية الحكومات للذكاء الاصطناعي بين تقرير(Oxford Insights,2021)، أن العقد الماضي شهد طفرة في تطوير الذكاء الاصطناعي، وأن التطبيقات التجارية لأبحاث الذكاء الاصطناعي أصبحت أكثر وضوحاً للشركات في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، فإن فوائد هذا التطور لا تقتصر على القطاع الخاص، إذ تتجه الحكومات في جميع أنحاء العالم إلى الذكاء الاصطناعي لتحسين خدماتها العامة واكتساب مزايا اقتصادية استراتيجية. وأن تحقيق أقصى استفادة من هذا التحول المدعوم بالذكاء الاصطناعي يتطلب من الحكومات امتلاك الأدوات وبيئة التشغيل المناسبة. ويوضح رومر أن التقدم التقني هو المحرك الرئيس للنمو الاقتصادي، وأن أي تقنية ناشئة حديثًا تسبب قدرًا كبيرًا من عدم اليقين، لا سيما فيما يتعلق بتأثيرها في النمو الاقتصادي والهياكل الاقتصادية والاجتماعية المتغيرة أو تحديات السياسة التي تخلقها(OECD ,2019). وأشار الباحثان(Aghion & Benjamin,2019) إلى أن الأتمتة السابقة للإنتاج، بدءًا من المحرك البخاري مروراً بالكهرباء وحتى رقائق الكمبيوتر، كانت حيوية للنمو الاقتصادي منذ الثورة الصناعية. ويضيفان أنه قد يتم إدخال الذكاء الاصطناعي في الإنتاج الذكي للسلع والخدمات، مما قد يؤثر في النمو الاقتصادي وحصص الدخل. وجادل كل من(Aghion & Antonin, 2019) في أن تأثيرات الذكاء الاصطناعي والأتمتة في النمو والتوظف تعتمد إلى حد كبير على المؤسسات والسياسات، وناقشا أيضاً الأطروحات الاقتصادية التي تفيد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحفز النمو عن طريق احلال العمل برأس المال سواء في إنتاج السلع والخدمات أو في إنتاج الأفكار، ووجدا دليلاً على مدى تأثير الروبوتات في التوظف في فرنسا خلال المدة 1994-2014، يتلخص في أن الروبوتات تقلل التوظف الكلي على مستوى منطقة العمل، وثانيًا أن العمال غير المتعلمين يتأثرون بشكل سلبي بالروبوتات أكثر من العمال المتعلمين. تشير هذه النتيجة إلى أن سياسات سوق العمل والتعليم غير المناسبة تقلل من التأثير الإيجابي الذي يمكن أن يحدثه الذكاء الاصطناعي والأتمتة على التوظف. وفي الدراسة التجريبية لإنتاجية العمل، وجد(Grawtz & Micheals,2018) أن الأتمتة الروبوتية الصناعية زادت من نمو إنتاجية العمل بمقدار 0.36 نقطة مئوية في 17 دولة بين عامي 1993 و 2007. ويدعم هذا الاكتشاف أن الأتمتة والروبوتات التي يقودها الذكاء الاصطناعي حفزت الإنتاجية، مما أدى إلى زيادة النمو. وتناول كل من (AGHION, JONES, AND JONES,2017) أثر الذكاء الاصطناعي في النمو الاقتصادي، وتوصلوا إلى أن الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى تثبيط الابتكار المستقبلي جزئيًا عن طريق تسريع

ISSN : 2410-1818

التقليد؛ والتدمير السريع للإبداع من خلال الحد من عوائد الابتكار، الذي قد يفرض قيود معينة على عملية النمو.

تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في كونها تناقش وضع الذكاء الاصطناعي في اليمن كبلد نام وأشد تخلفاً، يواجه تحديات سياسية واقتصادية ومؤسسية، خلافاً للبلدان المتقدمة وبعض البلدان العربية التي تتوافر فيها شروط ومتطلبات الجاهزية للذكاء الاصطناعي. تتشابه دراستنا مع المنهجية المستخدمة في الدراسات في المنطقة العربية في اعتماد المنهج الإحصائي التحليلي، في حين تختلف عن الدراسات الأجنبية التي اعتمدت المنهج القياسي. أما النتائج فكانت متباينة تحت تأثير البيئة الداخلية والخارجية، إذ حققت الدول المتقدمة جاهزية عالية، وبرز دور ريادي للأتمتة الذكية، وأصبح الذكاء الاصطناعي عاملاً انتاجياً جديداً عكس نفسه في مضاعفة مكاسب النمو الاقتصادي والتنمية، وكانت المكاسب متفاوتة وأكبر في تلك الدول التي تبنت الذكاء الاصطناعي في وقت مبكر، على أن آثارها كانت سلبية في التوظف. وفي الدول العربية، أظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً في مستوى الجاهزية للذكاء الاصطناعي في تلك الدول الرائدة في التبني (الإمارات، السعودية، مصر)، إلا أن تأثيرات استخدامات منتجات الذكاء الاصطناعي كانت ضئيلة ومحدودة، إذ اقتصرت في مصر على التحول الرقمي وتكنولوجيا الاتصالات، فيما كانت آثارها أكبر في الإمارات في قطاعات النقل والموانئ والاتصالات والسياحة والقطاع المالي. وبينت دراستنا ضعف مستوى الجاهزية للذكاء الاصطناعي في اليمن، ومن ثم كانت الآثار محدودة جداً، باستثناء بعض الاستخدامات البسيطة في تكنولوجيا الاتصالات، نتيجة العديد من التحديات السياسية والاقتصادية والتقنية والمؤسسية والمالية والبشرية. لذلك، يتوقع أن يكون مستوى الاستفادة من منتجات الذكاء الاصطناعي في اليمن بطيئاً وفي الأمد الطويل، وسيكون الحظ الأوفر من نصيب قطاعات الزراعة والصحة والقطاع العائلي.

تتمثل القيمة المضافة لدراستنا بوصفها تطرق موضوعاً جديداً ونادراً حول وضع الذكاء الاصطناعي في اليمن، وتناقش التحديات التي يواجهها والآثار الاقتصادية المتوقعة.

القسم الأول: الإطار النظري للذكاء الاصطناعي وآثاره الاقتصادية

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي

حفل الأدب الاقتصادي بتعريفات متعددة للذكاء الاصطناعي، ويذكر أن (مكارثي، 1956) من أوائل من تعرضوا لموضوع الذكاء الاصطناعي (اليونسكو، 2018)، إذ يعرفه بوصفه علماً وهندسة صناعة الآلات الذكية التي تعرض التفكير والمعرفة والتخطيط والتعلم والاتصال والادراك والقدرة على نقل الأجسام والتعامل معها. فيما يرى كل من (Copeland and Proudfoo,1993) على أنه عملية تطوير أنظمة الحاسب الآلي بحيث تكون قادرة على أداء المهام التي تتطلب عادة استخدام الذكاء

ISSN : 2410-1818

البشري، مثل الإدراك البصري، التعرف على الكلام، وصنع القرار والترجمة. على أن (مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات، 2024) يعرفه بكونه مسمى يطلق على نوعية الذكاء التي يمكن أن تكتسبها الآلة، من خلال تزويدها بالبرمجيات التي تجعلها تبدو وكأنها تمتلك عقلاً يحاكي العقل البشري بقدراته المختلفة. أما(Scherer,2016) يعد الذكاء الاصطناعي مصطلحا شاملا يغطي مجموعة من التقنيات القادرة على أداء المهام بشكل مستقل، وإذا ما قام بها إنسان، يمكن اعتبارها تتطلب ذكاءً.

في ضوء ما سبق يستنتج الباحث تعريفا مفاده، أن الذكاء الاصطناعي عبارة عن الأنظمة أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري المستندة على البرمجيات والخوارزميات، وتقوم بوظائف التعلم، وتمثيل المعرفة، وإصدار الأحكام، والتواصل باللغة الطبيعية، والتفكير. على أن هناك من ينظر للذكاء الاصطناعي بوصفه ينقسم إلى نظامين (Georgiev, 2004): الأول هو الذي يفكر ويتصرف كالبشر، وهو الآلات ذات العقول التي تؤدي وظائف مثل صنع القرار وحل المشكلات والتعلم، والتي تتطلب الذكاء، وهذه الأنواع تقيس النجاح من حيث الدقة في الأداء البشري. وبالمقابل، هناك أنظمة تقيس النجاح استناداً إلى مفهوم مثالي للذكاء، حيث يكون النظام ذكياً إذا اتخذ أفضل إجراء ممكن وفقاً لما يعرفه، وتستخدم هذه الأنظمة نماذج حسابية تجعل من الممكن التصور والعقل والتصرف.

وبصورة عامة بحسب (Geisel,2018) يتمتع الذكاء الاصطناعي بعدد من الخصائص، منها: (1) إمكانية تمثيل المعرفة (2) استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل (3) قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة (4) القدرة على التعلم (5) قابلية الاستدلال. وتتعدد أنواع الذكاء الاصطناعي بحسب مجالات الاستخدام، https://www.analytics steps,com/blogs/6-major-braches-artifical-intelligence-ai) وتتمثل في: تعلم الآلةmachine learning ، والشبكة العصبية Neural Network، وعلم الروبوتاتRobotics ، والأنظمة الخبيرةExpert Systems ، والمنطق الضبابي Fuzzy Logicوالبرمجة اللغوية العصبيةNatural language processing .

ثانياً: الآثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي

حظي موضوع تأثير الذكاء الاصطناعي والروبوتات في النمو الاقتصادي على اهتمام عدد من الباحثين، فوفقاً ل(Yugang ,2019) عدت شركة Accenture الذكاء الاصطناعي عاملاً انتاجياً جديداً يؤثر في النمو الاقتصادي، وينتج هذا التأثير من ثلاث قنوات: الأولى هي أن الذكاء الاصطناعي يستطيع أتمتة المهام البدنية المعقدة، أي أن التكنولوجيا الذكية تحل محل العمالة التقليدية. الثانية هي أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكمل القوى العاملة الموجودة، أي يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي أن تدبر التخطيط والتحكم والمراقبة للتصميم والإنتاج وتشغيل المعدات،

ISSN : 2410-1818

مما يؤدي إلى تحسن قدرة العمال وكفاءة رأس المال. أما الثالثة فيمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز الابتكار وينتشر في جميع الصناعات، مما يساعد في تعزيز التقدم التكنولوجي للمؤسسات من خلال تحسين الاتصال وتقليل تكلفة تدفق المعلومات بين المؤسسات. وبين (Aghion et al.2017) أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحفز النمو عن طريق إحلال العمالة ذات العرض المحدود برأس المال الموجود في العرض غير المحدود، سواء في إنتاج السلع والخدمات أو في إنتاج الأفكار؛ إلا أنه قد يعيق الذكاء الاصطناعي النمو إذا اقترن بسياسة منافسة غير ملائمة. كذلك ناقش عدد من الباحثين آثار الذكاء الاصطناعي والأتمتة في التوظف الكلي، منهم(Acemoglu & Restrepo,2017)، وتوصلوا إلى التأثير السلبي للروبوتات في التوظف الكلي، حيث تقلل الروبوتات من العمالة من ناحية، ومن ناحية ثانية تؤثر سلباً في العمال غير المتعلمين. وتؤكد غالبية الدراسات (Marcin, 2019)، أن الذكاء الاصطناعي سيكون له تأثير اقتصادي كبير، حيث تنبأت الأبحاث التي أطلقتها شركة Accenture الاستشارية، والتي تغطي 12 اقتصادًا متقدمًا تنتج معًا أكثر من 0.5 ٪ من الناتج الاقتصادي العالمي، أنه بحلول عام 2035، يمكن أن يضاعف الذكاء الاصطناعي معدلات النمو الاقتصادي العالمي السنوية. وسوف يقود الذكاء الاصطناعي هذا النمو بثلاث طرق مهمة: أولاً، سيؤدي إلى زيادة قوية في إنتاجية العمل (بنسبة تصل إلى 40٪)، بسبب التقنيات المبتكرة التي تتيح إدارة الوقت ذات الصلة بالقوى العاملة بشكل أكثر كفاءة. ثانيًا، سيخلق الذكاء الاصطناعي قوة عاملة افتراضية جديدة - وُصِفت في التقرير بـ "الأتمتة الذكية" - قادرة على حل المشكلات والتعلم الذاتي. ثالثًا، سيستفيد الاقتصاد أيضًا من انتشار الابتكار، والذي سيؤثر على قطاعات مختلفة ويخلق تدفقات جديدة للإيرادات. ويقدر معهد (McKinsey,2017)، أن الذكاء الاصطناعي سيزيد من مكاسب النمو الاقتصادي عام 2030، بمعدل قد يكون أكبر بثلاث مرات مقارنة بالمدة 2018-2023، ويرجع ذلك إلى جملة من العوامل منها ارتفاع تكاليف الاستثمار في الذكاء الاصطناعي، وزيادة المنافسة. غير أن المكاسب الاقتصادية ستكون متفاوتة، إلا أنها ستكون أكبر في الدول التي تتبنى هذه التقنيات في وقت مبكر. ووجد(Ricardo & Madeline ,2020) دلائل على أن الذكاء الاصطناعي يؤثر إيجاباً وسلبا في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، إذ يتم التمكين لنحو 134 هدفاً بشكل إيجابي (79٪) من خلال التحسين التكنولوجي الذي يساعد على التغلب على بعض القيود الحالية، إلا أن 59 هدفا(35٪) ستتأثر سلباً. وحول بعض الآثار الإيجابية والسلبية للذكاء الاصطناعي في الاقتصاد، يشير(Jacquesm ,2017) إلى المزايا الإيجابية: زيادة دقة التوقعات المستقبلية، وزيادة الإنتاجية وتحقيق الكفاءة، وترويج المنتجات. ويضيف(Chui,2018) ميزة دراسة احتياجات المستهلكين. و(PWS Report, 2017) زيادة العوائد الاقتصادية . ومن الآثار السلبية: الحياد عن الأهداف الموضوعة، أي أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قد تعمل خارج سيطرة البشر مما يشكل تحدياً لسلامة الأفراد والمؤسسات(https://bit.Ly/2wout2f). وكذلك، تضارب الأنظمة الذكية، الذي قد ينتج عن عدم

ISSN : 2410-1818

وجود بروتوكولات بين هذه الأنظمة، يترتب عليه تضارب الأهداف (Bernard ,2017). والقابلية للاختراق بسبب الهجمات السيبرانية (http://bitly/2padjcn,2018).

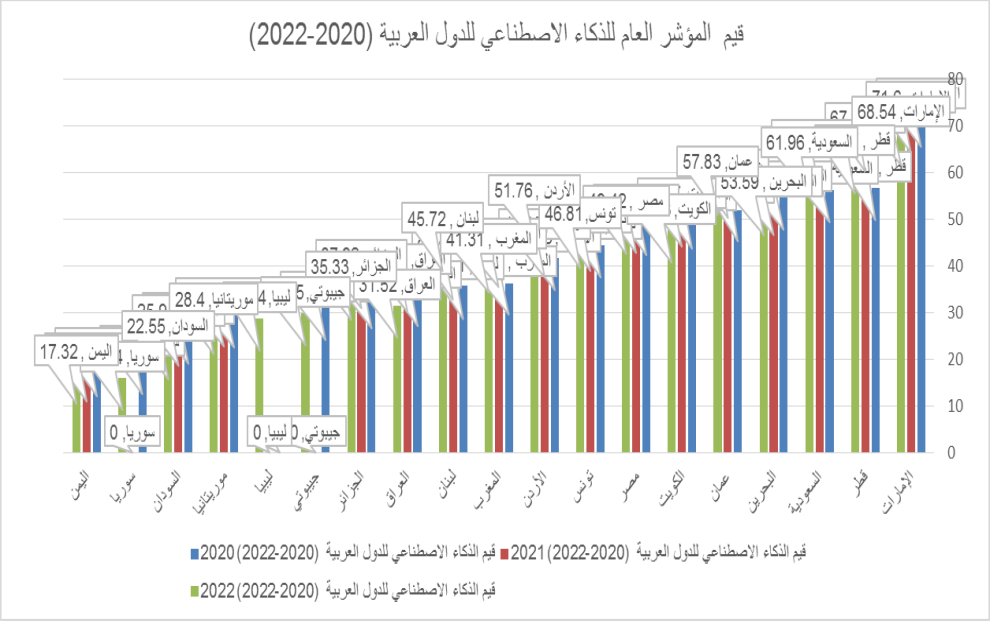
القسم الثاني: واقع الذكاء الاصطناعي في البلدان العربية

قامت كل من مؤسسة أكسفورد انسايتس (Oxford Insights) والمركز الدولي لتطوير البحوث (ICRD) باستحداث مؤشر مركب لتقييم مستوى جاهزية حكومات دول العالم للذكاء الاصطناعي. تعتمد منهجية مؤشر GAIRI (Government Artifical Intelligence Readiness Index) على قياس مدى استعداد الحكومات لتبني الذكاء الاصطناعي عبر ثلاثة أبعاد رئيسة: الحوكمة، والبنية التحتية، والابتكار. حيث يعني بُعد الحوكمة بقياس قدرة الحكومات على خلق بيئة سياسية مواتية لاعتماد الذكاء الاصطناعي، بينما يحدد بُعد البنية التحتية مدى توافر البيانات والاتصال والموارد البشرية اللازمة لاعتماد الذكاء الاصطناعي. أما البُعد الثالث، الابتكار يقيس مستوى الاستثمار في البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي ووجود نظام بيئي حيوي لبدء التشغيل. تستند المنهجية المستخدمة في تقرير 2022 على 39 مؤشراً موزعة على 10 أبعادبعاد أبعادأأ تغطي ثلاثة ركائز (Oxford Insight and ICRD)، وصدر أول تقرير في 2017. وعموماً، يقيس مؤشر الذكاء الاصطناعي مدى قدرة الحكومات على الاستفادة من مزاياه، ومن ثم فإن الهدف الأساس مساعدة صانعي السياسات في المؤسسات الحكومية على معرفة نقاط قوتهم، وتوجيه مبادراتهم المستقبلية نحو المجالات التي تتطلب مزيداً من الدعم.

تصدرت الولايات المتحدة الأمريكية دول العالم في مؤشر جاهزية الذكاء الاصطناعي لعام 2022، إذ احتلت المرتبة الأولى من بين 181 دولة، تلتها سنغافورة في المرتبة الثانية، والمملكة المتحدة في المرتبة الثالثة، وكان من بين العشرة الأوائل (الأفضل) تباعا المملكة المتحدة، فنلندا، كندا، كوريا الجنوبية، فرنسا، أستراليا، اليابان، وهولندا (Oxford Insights,2022). ولم يكن من بينها أي من الدول العربية. على الرغم من أن الإمارات التي كانت متقدمة في تقرير 2021 واحتلت المرتبة 19، فقد تراجعت ثلاث درجات إلى المرتبة 22 في تقرير 2022، فيما احتلت إسرائيل المرتبة 20. وبصورة عامة، تراجع ترتيب الدول العربية في 2022 مقارنة ب 2021 بمراتب مختلفة عدا الأردن ولبنان اللتين حققتا تقدماً ملحوظاً(الشكل 1). وتباينت مراتب الدول العربية في قيمة المؤشر العام لجاهزية الذكاء الاصطناعي. ضمن المجموعة الأولى الرائدة أو الأفضل عربياً التي اتسمت قيمها بكونها متوسطة، حققت الإمارات المرتبة الأولى عربياً و 22 عالمياً، تلتها قطر في المرتبة الثانية عربياًو36 عالميا، ثم السعودية في المرتبة الثالثة عربياً و 39 عالميا. تلتها كل من عمان، البحرين، والأردن على التوالي. وحققت دول المجموعة الأولى قيماً متوسطة أعلى من متوسط منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا

ISSN : 2410-1818

البالغ 44,87 نقطة، والمتوسط العالمي 44.61 نقطة. أما المجموعة الثانية فشملت الدول ذات المراتب والقيم المنخفضة مثل مصر، الكويت،



شكل (1) قيمة المؤشر العام للذكاء الاصطناعي للدول العربية (2020-2022)

Source: Oxford Insight and International Development Center, (2020). "Government AI Readiness Index,"?Available at: https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2020

تونس، لبنان، المغرب، الجزائر، والعراق، حيث تراوحت قيمها بين 49.42 نقطة في مصر وأدنى قيمة 31.52 نقطة في العراق (الشكل 1).

وكانت قيم معظم دول هذه المجموعة أعلى من المتوسط العالمي ومتوسط منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا، فيما عدا المغرب، والعراق، والجزائر. أما المجموعة الثالثة(الأسوأ)، فشملت الدول ذات المؤشر شديد الانخفاض، مثل جيبوتي، ليبيا، موريتانيا، السودان، اليمن، وسوريا. تراوحت قيم المؤشر بين أعلى قيمة 29,85 نقطة في جيبوتي وأدنى قيمة 16.04 نقطة في سوريا التي جاءت في ذيل القائمة عربياً. وكانت قيم المؤشر لهذه المجموعة أدنى من المتوسط العالمي ومتوسط منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا. ويعود بصورة عامة، احراز بعض الدول العربية لمواقع متقدمة في جاهزية الحكومات للذكاء الاصطناعي إلى وجود دلائل على توجه هذه البلدان نحو إحداث تغيير نوعي في طبيعة

ISSN : 2410-1818

هياكلها الاقتصادية استنادا إلى الرؤى والخطط الاستراتيجية للذكاء الاصطناعي التي تم الاعلان عنها مثل السعودية، الامارات، عُمان، الكويت، مصر، والمغرب. ويرجع الفضل لتصدر دولة الإمارات العربية المتحدة المرتبة الأولى عربيًا لمدى التزامها القوي بتبني الذكاء الاصطناعي، حيث أطلقت استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي، واستثمرت بكثافة في البحث والتطوير في هذا المجال، كما أنها أوجدت بيئة سياسية داعمة لاعتماد الذكاء الاصطناعي من خلال إنشاء صناديق استثمارية تنظيمية وتعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص (Oxford Insights,2022). أما الدول المتدنية المراتب، فيعزو التقرير السبب الرئيس إلى غياب مؤسسات القطاع العام القوية، وغياب بُعد التكيّف الحكومي، فضلاً عن عدم الاستقرار السياسي والحروب مثل تلك التي تشدها اليمن، سوريا والعراق. وهذا يشير إلى تراجع كبير في مستويات جاهزية هذه الحكومات للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي.

القسم الثالث: فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي في اليمن

أولاً: رؤية اليمن الاستراتيجية2025

لم تعد اليمن قد وضعت خطة استراتيجية للذكاء الاصطناعي بسبب عدم الاستقرار السياسي نتيجة الاضطرابات السياسية الحادة منذ 2011 والحرب المستمرة التي انطلقت في 2015. وبقدر تعلق الأمر بالثورة المعرفية وتكنولوجيا الاتصالات كحاضنة للذكاء الاصطناعي، من المناسب الإشارة لرؤية اليمن الاستراتيجية 2025 (التي أقرت في 2000). وقد حددت الرؤية الهدف الاستراتيجي في انتقال اليمن إلى مجموعة الدول متوسطة التنمية البشرية مع تنوع اقتصادي وتطور اجتماعي ومعرفي وثقافي وسياسي (وزارة التخطيط والتعاون الدولي،2000). ولتحقيق أهداف الرؤية الاستراتيجية تضمنت التوجهات الآتية: مصادر النمو والقطاعات الواعدة، ومتطلبات وشروط تحقيق النمو الاقتصادي، والتوجهات في مجالات العلوم والتكنولوجيا، بالإضافة إلى المجالات الاجتماعية والثقافية والسياسية. وشخصت الرؤية الاستراتيجية مجال العلوم والتكنولوجيا وبينت أنه على الرغم من توافر أساسيات منظومة العلم والتكنولوجيا في اليمن، إلا أنها بحاجة إلى إعادة هيكلة وتطوير بيئتها وإيجاد الإطار القانوني والتشريعي الملائم، وتوجيه نظام التعليم نحوها. وأشارت وزارة التخطيط والتعاون الدولي، أن الرؤية الاستراتيجية تستهدف تحويل المنظومة العلمية والتكنولوجية إلى نظام وطني للابتكار. كما تضمنت الرؤية عدداً من التوجهات في مجال العلوم والتكنولوجيا: وضع استراتيجية وطنية للعلوم والتكنولوجيا، والنهوض بالتعليم الجامعي والتعليم الفني، وزيادة الإنفاق ودعم وتفعيل دور مؤسسات ومراكز البحث العلمي، والاهتمام بكافة طرق نقل التكنولوجيا، وتهيئة بيئة مواتية للخدمات العلمية.

ISSN : 2410-1818

ثانياً: مدى جاهزية الحكومة للذكاء الاصطناعي في اليمن

توجد عوامل تؤثر في مستوى جاهزية الدول للذكاء الاصطناعي وتحدد مدى قدرتها على الاستفادة من هذه التقنيات، وتنعكس هذه العوامل في قيم المؤشرات، مثل: مدى وجود استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي، والوضع الراهن للبنية التقنية، ورأس المال البشري، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتمويل اللازم، والأطر والمؤسسات القائمة. سنحاول الإشارة إلى هذه العوامل كلما أمكن ذلك في الحالة اليمنية.

خلال المدة (2019-2022) يلاحظ الاتجاه العام للتراجع واحتلال اليمن مراكز متأخرة في المؤشر العام للذكاء الاصطناعي على المستوى العالمي والعربي (جدول 1). ففي حين بلغ ترتيب اليمن في 2019 (152) عالمياً في المؤشر العام بقيمة 1.955 نقطة (من 10 نقاط) من بين 194 دولة و14 عربياً من بين 20 دولة، متقدماً على كل من العراق وسوريا وجيبوتي والسودان والصومال، تراجع ترتيب اليمن في 2022 إلى 179 عالمياً من بين 181 دولة بقيمة 17.3 نقطة (من 100 نقطة) و19 عربياً (الأخيرة) من بين 19 دولة.

جدول رقم (1) قيم وترتيب اليمن عربياً وعالمياً في مؤشر الذكاء الاصطناعي (2019-2022)

العام	الترتيب		قيمة المؤشر	المتوسط العالمي	متوسط الشرق الأوسط وشمال افريقيا
	عربياً	عالمياً			
2019	14	152	1.96	–	–
2020	18	172	19.07	44.25	44.39
2021	16	160	17.93	47.42	49.68
2022	19	179	17.32	44.61	44.80

Source:Oxford Insights,Reports Government AI Readiness Index 2019-2022

يتبين من المقارنة مع الأداء العالمي والإقليمي الضعف الشديد لأداء الذكاء الاصطناعي في اليمن. ففي السنوات قيد الدراسة، كانت قيمة المؤشر في اليمن أقل بكثير من المتوسط العالمي ومتوسط الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، اللذان لم يتجاوزا حاجز الخمسين نقطة خلال المدة نفسها. أما في اليمن، تراوحت القيمة بين 19.07 نقطة في 2020 و17.32 نقطة في 2022، أي أقل بمرتين ونصف (2.5)، ويشير ذلك إلى اتساع الفجوة مع المتوسطين العالمي والإقليمي.

ISSN : 2410-1818

وهذا يعني في المجمل أن الضعف الشديد لأداء الذكاء الاصطناعي في اليمن، عكس نفسه في التراجع واحتلال مراكز في ذيل القائمة العالمية والعربية، بسبب الضعف الهيكلي لمكونات المؤشر العام للذكاء الاصطناعي، مثل: الركيزة الحكومية، وركيزة القطاع التكنولوجي، وركيزة البيانات والبنية التحتية (الشكل 2 والجدول 2).

جدول (2) هيكل الذكاء الاصطناعي لليمن (2021-2022)

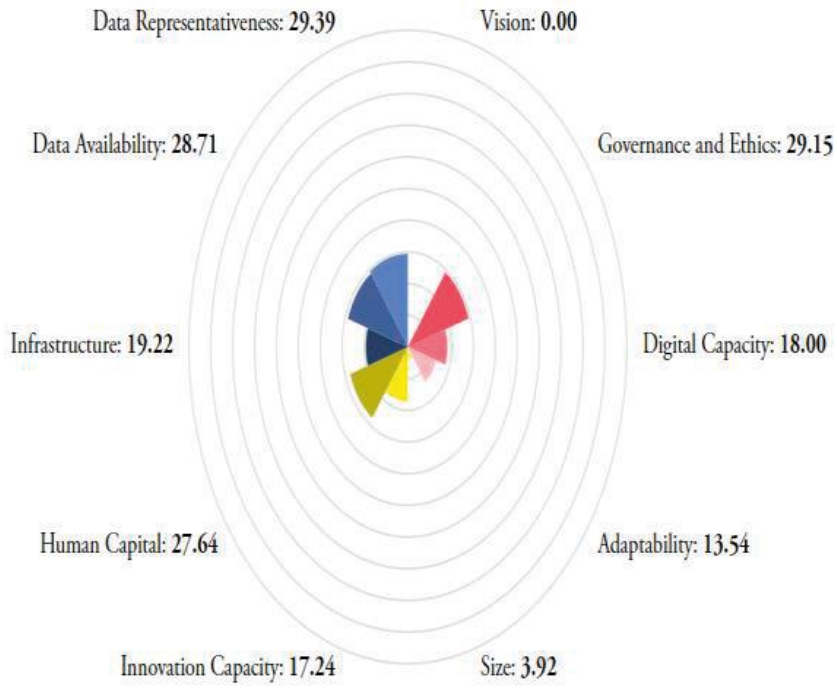
العام	المؤشر العام	الركيزة الحكومية	ركيزة القطاع العام	ركيزة البيانات والبنية التحتية
2021	17.93	15,85	17.91	20.03
2022	17.32	18.39	22.05	11.53
التغير	-%3.40	16.30	23.12	-%42.44

Source:Oxford Insights,Reports Government AI Readiness Index 2021-2022

يعود هذا الضعف إلى عدة أسباب، أهمها: ضعف بيانات أبعاد الرؤية والحوكمة والأخلاق، وعدم توفر استراتيجية للذكاء الاصطناعي، وضعف أداء بعد رأس المال البشري غير المؤهل للتعامل تقنيات الذكاء الاصطناعي نتيجة تدني نسبة خريجي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كما أن هناك صعوبة في الوصول إلى البنية التحتية الرقمية والحوسبة عالية الأداء، بالإضافة إلى انعدام أو انخفاض الاستثمار في مشاريع البنية التحتية. ويمكن تقديم صورة أكثر تفصيلاً لأداء الذكاء الاصطناعي لعام 2000 في (الشكل رقم2).

ثالثا: تقييم مستوى جاهزية البنية التقنية- لمعرفة مستوى جاهزية الحكومة للذكاء الاصطناعي، نستعرض فيما يلي بعض المؤشرات ذات الصلة بجاهزية البنية التقنية: مؤشر نضوج الخدمات الحكومية الإلكترونية والنقالة، ومؤشر الحكومة الإلكترونية، ومؤشر الجاهزية الشبكية. يشير مؤشر نضوج الخدمات الحكومية الإلكترونية والنقالة، Government Electronic and Mobile Services Maturity index (GEMS) إلى الخدمات الحكومية المقدّمة عبر البوابات الإلكترونية والتطبيقات النقالة في الدول العربية، بهدف معرفة مدى تطوّر الخدمة، واستخدامها، ورضا المستخدم حيالها، وكذلك مدى الجهود الحكومية المبذولة في الوصول إلى الجمهور (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، 2022).

ISSN : 2410-1818



شكل رقم (2) المؤشرات الفرعية لجاهزية الحكومة اليمنية للذكاء الاصطناعي لعام 2000

Source: Oxford Insight and International Development Center, (2020). "Government AI Readiness Index?
Available at: https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2020.

وبحسب درجة المؤشر الإجمالي (GEMS) في 2022، صنفت اليمن في مستوى النضوج المبكر للخدمات الحكومية (هناك أربع مجموعات: النضوج المتقدم جداً، النضوج المتقدم، النضوج المتوسط، والنضوج المبكر) لحصولها على 4٪ (من 1 -100)، والمركز الرابع عشر من بين 18 دولة عربية. ويصنف هذا المستوى ضمن المجموعة الثالثة (أقل من 10٪)، وهو أقل من المتوسط للدول العربية البالغ 34٪. وهذا يعكس الأداء الضعيف للتحول الإلكتروني للخدمات الحكومية، حيث حصلت ركيزة توفر الخدمة وتطورها على 7.06٪، مما بين ضعف مؤشرات مستوى تطور الخدمات عبر البوابة الإلكترونية ومستوى توفر وتطور الخدمات عبر النقال والتطبيقات على المنصات، وتوفر اللغات ووسيلة لآراء المستخدم وخصائص ذوي الإعاقة على البوابة الإلكترونية. حصلت ركيزة استخدام الخدمة ورضا المستخدم على 1.20٪ مشيرة إلى ضعف مستوى الاستخدام عبر البوابة الإلكترونية والهاتف المحمول.

ISSN : 2410-1818

كما حصلت ركيزة الوصول إلى الجمهور على 5.53٪، مشيرة إلى ضعف نسبة الخدمات الجديدة المرفقة بحملات تسويق وتوفر أدوات للتواصل ودعم الأفراد. كذلك يلاحظ تردي وضعف البنية التحتية، فوفقاً لتقرير **الحكومة الإلكترونية لعام** 2022 الصادر عن الأمم المتحدة، احتلت اليمن المرتبة 178 في مؤشر الحكومة الإلكترونية، بقيمة بلغت 0.2899، في حين بلغ مؤشر الخدمة عبر الإنترنت 0.3393، الذي يعكس الإطار المؤسسي وتقديم المحتوي والخدمة والمشاركة الإلكترونية والتكنولوجيا. وعبر عن ذلك الضعف مؤشر البنية التحتية للاتصالات بمستوى منخفض بلغ 0.1671. ويشير كل من (وزارة الاتصالات، 2021 و صندوق النقد العربي 2021)، إلى أن عدد مشتركي الهواتف الخلوية بلغ 17.8 مليون فرد، يشكلون ما نسبته 53.57٪ من السكان. كذلك بلغت نسبة التغطية للسكان للجيل الثاني (2G) 92٪، بينما بلغت للجيل الثالث (3G)62٪، وهي نسبة متوسطة وأعلى من متوسط الدول العربية 41.5٪، وأقل من المتوسط العالمي 81.8٪. أما تغطية الجيل الرابع (4G) عبر مزود الخدمة (عدن نت) فهي حديثة وتغطي المحافظات الجنوبية الست فقط، ويرجع ذلك إلى العوائق السياسية، في حين تبلغ في المتوسط 59.2٪ للدول العربية. وبصورة عامة فقد أدخلت خدمة الإنترنت في العام 1996، بلغ عدد مستخدمي الإنترنت الثابت في (2021) نحو 403 آلاف فرد بنسبة 1.21٪ من السكان، بينما بلغ عدد مستخدمي الإنترنت الخلوي 9.9 مليون فرد، بنسبة30.08٪ من السكان، في حين كان المتوسط في الدول العربية 58.2٪ في 2018، وأعلى نسبة كانت في الإمارات والبحرين بنحو 98٪. أما متوسط سرعة تنزيل البيانات في اليمن فهو منخفض، حيق يتراوح بين 1 إلى 2 ميجابايت/ ثانية، بينما يبلغ في الإمارات 27.5 ميجابايت، وهو أعلى من المعدل العالمي. وتعد تكلفة الدخول إلى الإنترنت مرتفعة في اليمن مقارنة بالمعدلات العالمية والعربية، إذ بلغت التكلفة 22.7 دولار جيجابايت شهرياً، ما يشكل نسبة 8.19٪ من متوسط الدخل. وبلغ عدد خطوط الهاتف النشطة 728 ألف خط، ونسبة مستخدمي الهاتف المنزلي 97.95٪ والتجاري 2.05٪. كما احتلت اليمن مراتب متأخرة (الربيع الرابع) في المؤشرات الدولية ذات العلاقة، منها **مؤشر الجاهزية الشبكية** من بين 132 دولة، والمرتبة الأخيرة من بين 13 دولة عربية في 2020 (عبدالمنعم، 2021)، ويقيس هذا المؤشر مدى استعداد الدول للاستفادة من التقنيات الرقمية استناداً إلى أربع ركائز: التقنيات، والأفراد، والحوكمة، والتأثير. كما احتلت اليمن مراتب متأخرة في مؤشري الاستثمار في التقنيات الرقمية الناشئة والابتكار العالمي من بين 131 دولة والأخيرة من بين 13 دولة عربية.

رابعاً: تقييم وضع رأس المال البشري ــ يبين تقرير (مسح الحكومة الألكترونية، 2022)، أن رأس المال البشري في اليمن يتسم بالضعف والهشاشة إذ بلغت قيمته 0.3633، فيما عبرت المؤشرات الفرعية عن انخفاض مستوى كفاءته، إذ بلغت نسبة الأمية 70.1٪، ونسبة الالتحاق الإجمالية 54.78٪، وعدد سنوات الدراسة المتوقعة 8.7 سنة، ومتوسط عدد سنوات الدراسة 3.2 سنة. كما احتلت اليمن المرتبة الثالثة عشر والأخيرة عربياً في تقييم جودة التعليم في مادتي الرياضيات والعلوم لعام 2020، ولم تتمكن

ISSN : 2410-1818

من تحقيق معدل مقارب لمتوسط دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية إسوة ببقية الدول العربية. على أن الذكاء الاصطناعي قد تم إدخاله في الكليات العلمية في الجامعات اليمنية.

خامساً: تمويل تقنيات الذكاء الاصطناعي

لا توجد في الواقع استراتيجية للذكاء الاصطناعي في اليمن، لذلك لا توجد مشروعات خاصة بالذكاء الاصطناعي. ومع ذلك فإن الخطط الجارية لتطوير البنية التحتية للاتصالات عموما ستساعد في إرساء دعائم البنية التحتية للذكاء الاصطناعي. ومن أهم الاستثمارات في البنية التحتية، وبرغم ظروف الحرب، إنشاء شركة جديدة للاتصالات (عدن نت) في 2019 وهي مزود لخدمة الإنترنت بتقنية الجيل الرابع. وقد أصبحت فيصبحتأأ 2023 شركة إماراتية يمنية.

سادساً: التحديات

يواجه قطاع الاتصالات في اليمن العديد من التحديات، أهمها التحديات السياسية والتقنية والقانونية والمالية والبشرية. وقد أثرت هذه التحديات سلباً في البنية التقنية، مما أدى إلى خلق بيئة غير ملائمة لتوسع وانتشار الذكاء الاصطناعي، فيما يلي أبرز هذه التحديات:

1- التحديات السياسية: يعد الانقسام السياسي التحدي الأهم كنتاج للحرب التي اندلعت في 2015، والتي تسببت في انقسام مؤسسي واقتصادي ونقدي، ومقاومة إنشاء شركة عدن نت بسبب وجود مركزها في الجنوب.

2-التحديات التقنية: تسببت الحرب في إحداث أضرار جسيمة في قطاع الاتصالات، إذ تم تدمير 32٪ من البنية التحتية بشكل كلي و 24٪ بشكل جزئيً، وقدرت الخسائر بنحو 6.45 مليار دولار حتى أبريل 2022 (البنك الدولي، 2021)، كما لم يتم استيراد التجهيزات والمعدات اللازمة لتعويض ما دمرته الحرب، فضلاً عن عدم توافر والتجهيزات اللازمة للانتقال إلى تقنيات الجيل الرابع، وصعوبة الوصول للمواقع التي تضررت من الحرب. بالإضافة إلى الاعتماد على تقديم خدمة إنترنت الحزمة العريضة (ADSL) وتمريرها عبر الأسلاك النحاسية بدلاً من الألياف الضوئية، واعتماد الشبكة على ثلاث مسارات فقط من أصل سبعة مسارات تربط اليمن بالشبكة الدولية عبر الكابلات الأرضية والبحرية.

3-التحديات المالية: تعثر تنفيذ عشرة مشروعات على الأقل ذات علاقة بتطوير البنية التقنية، بعضها وصل إلى مراحل متقدمة من الإنجاز (وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات، 2019). كما أن البيئة الاستثمارية غير المواتية ذات المخاطر العالية أدت إلى إحجام المستثمرين عن الدخول في السوق، بالرغم من الحاجة الماسة لذلك. كما يطالب طرفا الصراع مزودي الخدمة بتسديد رسوم التراخيص والضرائب (البنك الدولي، 2020).

ISSN : 2410-1818

4-التحديات التشريعية: تقادم وعدم مواكبة القوانين والتشريعات المنظمة لقطاع الاتصالات للتطورات البنيوية التي استحدثت، مثل شركات الإنترنت والهاتف الخلوي. إذ يعد قانون الاتصالات رقم 38 لعام 1991 وتعديلاته بالقانون رقم 33 لعام 1996 التشريع الوحيد، ولم تدخل عليه التعديلات لاستيعاب هذه التطورات. وتم الاكتفاء بإبرام اتفاقيات تراخيص منفردة مع هذه الشركات، مما يضعف الإطار القانوني للقطاع ويعيق الاستثمار (البشيري، 2021).

والخلاصة يشير الاستعراض السابق إلى وجود فجوات تحد من فعالية الذكاء الاصطناعي في اليمن، أهم مصادرها تتمثل في: فجوة البنية التقنية الناتجة عن ضعف الاستثمار في الشبكات والاعتماد على النطاق العريض الأقل تركيزاً وتنافسية، مما يؤدي إلى الوصول المحدود للبيانات والخدمات الإلكترونية. والثانية فجوة البنية المؤسسية، والتي تتمثل في عدم وجود التشريعات والقوانين المنظمة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي، والفجوة الثالثة تتمثل في انتشار الأمية وضعف المهارات في مجال تقنية المعلومات والاتصالات.

القسم الرابع: تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثارها الاقتصادية المتوقعة في اليمن

إن الآثار الاقتصادية المتوقعة للذكاء الاصطناعي في اليمن ستتوقف على جملة من الشروط تتعلق بخصوصيات الواقع:

1- طبيعة وظروف ومستوى تطور البنية التقنية للذكاء الاصطناعي، التي تتسم بالضعف الشديد.

2- توافر بيئة داعمة سياسية واقتصادية في المستقبل.

3- إن السمة الغالبة للاستفادة من منتجات الذكاء الاصطناعي ستعتمد على استيراد هذه التقنيات.

4-إن الآثار ستكون متباينة في القطاعات الاقتصادية، وسيعتمد ذلك على مدى تطبيق نظام الأتمتة، وستظهر بشكل أكبر وأسرع في قطاع الزراعة بوصفه كثيف العمالة، ثم قطاعات كالصناعة والطاقة والصحة والتعليم، ويتوقف ذلك على مقدار ما تحققه تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة من قيمة مضافة في كل قطاع.

5- يتوقع أن يكون هناك تأثير أكبر في القطاعات كثيفة رأس المال التي تعتمد على التكنولوجيا بدرجة أكبر. وفي حالة اليمن، من المتوقع أن تستفيد من هذه البرمجيات بعض الصناعات القائمة كالصناعة التعدينية، والصناعة الغذائية.

6-هناك قطاعات ستكون قادرة على الوصول بسهولة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي واستخدامها، مثل القطاع العائلي وقطاع التجارة، من خلال تقنيات مثل روبوتات الدردشة، ومحركات التوصية والصور والبحث الصوتي، وقطاع الصحة باستخدام الروبوتات في العمليات الجراحية وتشخيص

ISSN : 2410-1818

الأمراض، وقطاع المصارف باستخدام البرمجيات المصرفية لتحليل بيانات العملاء وكشف المعاملات الاحتيالية ومنح الائتمان.

7-هناك برمجيات يمكن الاستفادة منها، تشمل: برمجيات النقل، والبرمجيات الذكية للبريد الإلكتروني، والبرمجيات المصرفية والتمويل الشخصي، وبرمجيات اكتشاف الاقتباس، وبرمجيات التواصل الاجتماعي، وبرمجيات التشخيص الطبي والرعاية الصحية، وبرامج المساعد الذكي.

8- سيسهم الذكاء الاصطناعي في تقديم حلول لبعض المشكلات الاقتصادية والاجتماعية في اليمن، ومنها مواجهة المشكلات المتعلقة بتقلبات الأسعار العالمية للنفط، والتصحر، وشح المياه.

9- من المتوقع أن يؤدي تبني الذكاء الاصطناعي إلى زيادة النمو الاقتصادي، بوصفه عاملاً إنتاجيا جديداً، عن طريق زيادة الاستثمار في البنية التحتية التقنية بصورة عامة وتقنيات الذكاء الاصطناعي بصورة خاصة.

10- يتوقع أن يؤدي تبني الذكاء الاصطناعي إلى تنويع مصادر الدخل للاقتصاد اليمني بوصفه مورداً مالياً جديداً، ومما يدعم هذا التوقع أن مساهمة قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات في الناتج المحلي الحقيقي بلغت 7٪ خلال المدة 2015-2018. وهذا سيساعد على الخروج من الاقتصاد الريعي المعتمد على النفط الذي تبلغ مساهمته في الناتج المحلي 16٪، و70٪ في الموازنة العامة.

11- يتوقع أن يؤدي الذكاء الاصطناعي على المدى الطويل إلى صدمات كبيرة في أسواق العمل في اليمن، إذ أن التطورات التقنية المتسارعة وانتشار الروبوتات، وتقنيات الإنتاج الذكية ستتسبب في انخفاض كبير في مستويات الطلب على العمالة غير الماهرة .كذلك من المتوقع أن ينتج تعميق لفجوة النوع الاجتماعي بسبب احتمال فقدان أكبر للوظائف بالنسبة للإناث.

12- من المتوقع أن يكون تبني الذكاء الاصطناعي في اليمن بطيئاً وفي الأمد الطويل بسبب التحديات السياسية والتقنية والاقتصادية.

ISSN : 2410-1818

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج

1- يوجد قصور في مستوى الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اليمن، يرجع إلى ضعف مستوى البنية التقنية والجاهزية الشبكية بالإضافة إلى قلة كفاءة رأس المال البشري، وضعف الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي.

2-إن التأثير الاقتصادي للذكاء الاصطناعي في اليمن يتسم بالضعف الشديد، كون الاستهلاك الدافع الرئيس لتلك الاستخدامات، فضلاً عن عدم وجود خطة استراتيجية للذكاء الاصطناعي.

3- يواجه قطاع الاتصالات في اليمن العديد من التحديات، أهمها التحديات السياسية والتقنية والقانونية والمالية والبشرية، أثرت سلباً في البنية التقنية مما أدى إلى إيجاد بيئة غير ملائمة لتوسع وانتشار الذكاء الاصطناعي.

4-توجد فجوات تحد من فعالية الذكاء الاصطناعي في اليمن، تتمثل في فجوات البنية التقنية، والمؤسساتية، والأمية والمهارات في مجال تقنية المعلومات والاتصالات.

5- ثبت من التحليل الإحصائي صحة الفرضية، في ضعف مستوى الجاهزية للذكاء الاصطناعي مما نتج عنه آثاراً اقتصادية محدودة.

6- من المتوقع أن يكون استفادة اليمن من الذكاء الاصطناعي بطيئة في الأمد الطويل، مع تأثير أكبر في قطاع الزراعة والصحة والقطاع العائلي.

ثانياً: التوصيات

1-ضرورة إنهاء حالة الحرب والصراع لتحقيق الاستقرار، مما يسهم في توجيه الموارد نحو الاستثمار في الذكاء الاصطناعي.

2-ضرورة إعداد خطة استراتيجية للذكاء الاصطناعي.

3-تطوير وتحديث البنية التحتية لقطاع الاتصالات.

4-إنشاء كيان مؤسسي للذكاء الاصطناعي أو تكليف إحدى الجهات الحكومية بذلك، وإصدار القوانين المنظمة للذكاء الاصطناعي.

5-تحسين البيئة التشريعية عن طريق النهوض ببيئة الأعمال لا سيما من خلال سن التشريعات الخاصة بالذكاء الاصطناعي، وزيادة المنافسة في سوق الاتصالات.

ISSN : 2410-1818

6-إعادة تخصيص الموارد بزيادة الاستثمار العام في القطاعات الاستراتيجية التي تتسم بكثافة اليد العاملة وارتفاع القيمة المضافة والبنى التحتية والبحوث والابتكارات والتعليم والصحة.

7- تطوير القدرات البشرية وسوق العمل من خلال تحديث المنظومة التعليمية، بتوجيه التعليم نحو العلوم ذات الصلة بأنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات)، والتوسع في إدخال الذكاء الاصطناعي في الجامعات لإكساب الطلاب المهارات اللازمة للتكيف مع سوق العمل المستقبلي، فضلاً عن إكساب العاملين مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي من خلال التدريب والتأهيل.

8- حوكمة الذكاء الاصطناعي من خلال تبني مبادئ تقلل المخاطر على البشرية وتلتزم بالقيم والأخلاقيات وتقييد أية ابتكارات تتنافى معها.

9- توفير الحماية الاجتماعية للفئات المتوقع أن يلحق بها الضرر نتيجة استخدام الذكاء الاصطناعي وبشكل خاص العمالة منخفضة المهارات وعمالة النوع الاجتماعي (الإناث).

10- الاستفادة من إمكانيات وفرص الذكاء الاصطناعي في التنويع الاقتصادي للخروج من سيطرة الاقتصاد الريعي من خلال الاستثمار في القطاعات التي تعتمد على التقنيات، وتستثمر في البيانات الضخمة التي يعول عليها في توليد الناتج وخلق الوظائف.

ISSN : 2410-1818

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

1-البشيري، منصور، (2021). أثار الصراع على قطاع الاتصالات في اليمن، البنك الدولي.

2-البنك الدولي. (2020). التقييم المستمر للاحتياجات في اليمن: المرحلة الثالثة. واشنطن.

3-الشرقاوي، ماجد، (2022)، الأبعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي: تقييم جاهزية الاقتصاد المصري. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية،(.ISSN: 2356 – 9492)

4-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا(إيسكوا).(2022). مؤشر نضوج الخدمات الحكومية الإلكترونية والنقال GEMS، بيروت.

5-الونسو، كريستيان، و كوثاري، سيدارث، و رحمان، سيدرا.(2023)، كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يوسع الفجوة بين البلدان الغنية والفقيرة، صندوق النقد الدولي، واشنطن.

6- حيزية، حاج الله،(2024).الأهمية الاقتصادية للذكاء الاصطناعي: تجربة المملكة العربية السعودية. مجلة الابداع، المجلد / 14 العدد(1 2024)، الجزائر.

7-صندوق النقد العربي.(2020). التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2020. أبوظبي.

8- الصباغ، محمد،(2023)،أين العرب من ثورة الذكاء الاصطناعي، https:www.alhura.com

9-عبدالمنعم، هبة، و إسماعيل، محمد، (2021). مشروع بحثي حول الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة: الذكاء الاصطناعي. صندوق النقد العربي. دراسات اقتصادية(العدد78).

10-محمد، حبيب، وحمزة، صدوق. (2022) استراتيجية الذكاء الاصطناعي لتحقيق التنمية المستدامة- دراسة حالة الإمارات العربية المتحدة. رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر.

11-مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات. (2019). الذكاء الاصطناعي: تعريفه، تقييمه، ومجالات أبحاثه. https://www mdrscenter.com، تاريخ الدخول 2024/7/20

12-منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم(اليونسكو). (2018)، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والأسطورة.

13-مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد،2024)، الذكاء الاصطناعي فرصة تاريخية لتحقيق التنمية المستدامة، الأمم المتحدة.

ISSN : 2410-1818

14-وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات.(2019 و2021). خلاصة التقرير العام لإنجازات ومؤشرات وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات. صنعاء.

15-وزارة التخطيط والتعاون الدولي. (2000).الرؤية الاستراتيجية لليمن 2025. صنعاء.

المراجع الأجنبية

1-Aghion, P., Antonin, C. & Bunel, S. (2019). Artificial Intelligence, Growth and Employment: The Role of Policy. Economie et Statistique / Economics and Statistics, 510-511-512, 149–164.

2-Geisel, A. (2018). The current and future impact of artificial intelligence on business, International Journal of Scientific and Technology Research, Vol.(07), No.(05), 116-122.

3-Georgiev,(2004). C.Consciousness operates beyond the timescale for discerning time intervals: implications for Q-mind theories and analysis of quantum decoherence in brain, journal Of NeuroQuantology, Vol. 2, No, 2, NeuroQuantology, 2004, 122-145.

4-Grawtz, G. & Micheals, G. (2018). Robots at Work. The Review of Economics and Statistics, 100(5), 753-768. http://dx.doi.org/10.1162/rest_a_00754.

5-Scherer, (2016) Regulating artificial intelligence systems: Risks, challenges, competencies, and strategies, *Harvard Journal of Law and Technology*, volume 29, number 2, spring 2016.

6-McKinsey Global Institute, (2017). "A future that works: Automation, employment, and productivity".

7-Oxford Insight and International Development Center ،(2020). "Government AI Readiness Index?", Available at: https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-

8-PWS Report,(2017).Sizing the prize what's the real value of AI for your business and how can you capitalise www.pwc.com.

9-Ricardo,V.,& Madeline B.,(2020).The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals, NATURE COMMUNICATIONS.

10-Wang, L., Sarker, P. K., Alam, K., & Sumon,S.,(2021). Artificial Intelligence and Economic Growth: ATheoretical Framework, Scientific Annals of Economics and Business, 2021, Volume 68, Issue 4, 421-443.

ISSN : 2410-1818

مجلـــة الأندلـــس للعلـــوم الإنسانيـــة والاجتماعيـــة
مجلـــة دوليـــة شهـريـــة علميـــة محكمـــة
الترقيـــم الدولي الإلكتروني : ISSN : 2410- 521X
الترقيـــم الدولـــي الورقـــي :ISSN :2410- 1818
البريد الإلكتروني : journal@andalusuniv.net

المجلـــة مفهرســـة فـــي المواقـــع الآتيـــة :

العام	2020	2021	2022	2023	2024
معامل أرسيف	0.0366	0.2692	0.1954	0.3759	0.3068
معامل التأثير العربي	1.60	1.60	1.73	1.25	1.55