

الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي وتنمية رأس المال البشري في ظل الثورة الصناعية الرابعة دراسة حالة الدول العربية

Artificial Intelligence In Higher Education and Human Capital Development in the Context of the Fourth Industrial Revolution: A case study of Arab Countries

تنيو كتزة

جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية، قسنطينة (الجزائر)، k.teniou@univ-emir.dz

تاريخ النشر: 2025/11/25

تاريخ القبول: 2025/11/07

تاريخ الاستلام: 2025/09/14

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري في العالم العربي، مع التركيز على قطاع التعليم العالي في ظل التحولات التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة. وقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال تقديم المفاهيم المتعلقة بمتغيرات الدراسة وتبيان العلاقة بينهما، بالإضافة إلى تحليل أداء الدول العربية في المؤشرات المتعلقة بالبنية التحتية الرقمية والذكاء الاصطناعي ورأس المال البشري، وكانت أهم نتائج الدراسة تشير إلى وجود علاقة تبادلية بين الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري، وضرورة تحسين البنية التحتية الرقمية واعداد الرؤية الوطنية لتبني الذكاء الاصطناعي في المنطقة العربية، بالإضافة إلى وجود تباين واضح في أداء الدول العربية في المؤشرات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي مع تقدم دول الخليج العربي مقارنة بباقي الدول.

كلمات مفتاحية: الثورة الصناعية الرابعة، الذكاء الاصطناعي، رأس المال البشري، التعليم العالي، الدول العربية.

تصنيف JEL: I23، J24، O15، O33.

Abstract:

This study analyzes the relationship between artificial intelligence and human capital development in the Arab world, focusing on higher education in light of the Fourth Industrial Revolution. Using a descriptive analytical approach, it examines the concepts of the study variables and the performance of Arab countries in digital infrastructure, artificial intelligence, and human capital indicators. The main findings indicate a reciprocal relationship exists between AI and human capital development, the necessity of improving digital infrastructure and adopting a national AI vision, and clear disparities among Arab countries, with Gulf states leading.

Keywords: Fourth Industrial Revolution, artificial intelligence, human capital, higher education, Arab countries.

JEL Classification: I23, J24, O15, O33.

1. مقدمة:

تمثل الثورة الصناعية الرابعة حقبة من التحول الجذري في العديد من المجالات الحيوية، مدفوعة بالتقدم التكنولوجي السريع والتكامل المتزايد بين الأنظمة الرقمية والفيزيائية والحيوية. في هذا السياق، يبرز الذكاء الاصطناعي كواحد من الأدوات الأكثر تأثيراً في تشكيل مستقبل القطاعات المختلفة، بما في ذلك التعليم العالي. فمع الانتشار الواسع للتقنيات الحديثة، لم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد أداة لدعم العمليات الأكاديمية والإدارية، بل أصبح عاملاً أساسياً لتطوير أساليب تعليمية تتماشى مع متطلبات العصر الحديث.

وفي ظل هذا التحول، أصبح من الضروري على المؤسسات التعليمية في العالم العربي مواكبة هذه التغيرات السريعة والاستفادة من الفرص الكبيرة التي يتيحها الذكاء الاصطناعي باعتباره الفاعل الرئيسي في إعداد وتطوير رأس المال البشري، وبالتالي فإن تبني الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي بإمكانه تعزيز جودة العملية التعليمية، وتوجيه مخرجات التعليم نحو تلبية متطلبات سوق العمل في ظل التحول الرقمي. بما يساهم في دعم مسار التنمية المستدامة، باعتبار أن العامل البشري أساس بناء مجتمع المعرفة ودفع عجلة النمو الاقتصادي.

وتبعا للتحديات السابقة تحتاج الدول العربية إلى الاستعداد لعصر الذكاء الاصطناعي من خلال تنمية المهارات والكفاءات للموارد البشرية بحيث تكون قادرة على مواكبة التحولات التكنولوجية المتسارعة، ويستدعي ذلك تبني استراتيجيات وطنية شاملة لتنمية رأس المال البشري وتطوير مناهج تعليمية تواكب متطلبات العصر، إلى جانب تحفيز الابتكار والاستثمار في البحث والتطوير. كما يعد تكامل الجهود بين الحكومات والقطاع الخاص والمؤسسات الأكاديمية عنصراً أساسياً لضمان جاهزية المجتمعات العربية للاستفادة من إمكانيات الذكاء الاصطناعي في دعم النمو الاقتصادي وتحقيق التنمية المستدامة.

1.1 إشكالية البحث:

نسعى من خلال هذه الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين تبني الذكاء الاصطناعي في الجامعات العربية وتنمية رأس المال البشري وبالتالي تتمثل الإشكالية فيما يلي:

ما طبيعة العلاقة بين تبني الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي وتنمية رأس المال البشري في الدول العربية؟

2.1 أسئلة البحث:

وتندرج تحت إشكالية الدراسة مجموعة من التساؤلات الفرعية كالتالي:

- ✓ ماهية الثورة الصناعية الرابعة وماهي أهم تأثيراتها على التعليم العالي؟
- ✓ ما هي أهمية تبني الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي؟
- ✓ ما هي العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري؟
- ✓ ما هو واقع الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري في العالم العربي؟

3.1 فرضيات البحث:

- ✓ يساهم تبني الذكاء الاصطناعي في تطوير وتنمية رأس المال البشري.
- ✓ يساهم رأس المال البشري في تسهيل التحول الرقمي مما يسهل عملية تبني الجامعات العربية للذكاء الاصطناعي.

✓ الدول العربية غير جاهزة لتبني الذكاء الاصطناعي بسبب تأخرها في تحقيق التحول الرقمي.

4.1 أهمية البحث:

تسعى هذه الدراسة لتبيان العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم العالي وتنمية رأس المال البشري باعتباره أساس التنمية المستدامة في ظل الثورة الصناعية الرابعة، حيث يعتبر الذكاء الاصطناعي أداة استراتيجية قادرة على تحسين جودة التعليم ورفع جودة مخرجاته، مما ينعكس بشكل إيجابي على جاهزية الموارد البشرية لسوق العمل الحديث.

5.1 أهداف البحث: تسعى هذه الدراسة لتحقيق جملة من الأهداف أهمها:

✓ تبيان التطورات الحاصلة في مجال التعليم العالي في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

✓ تحديد أهمية تبني الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي.

✓ تحديد العلاقة المتبادلة بين الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري.

✓ إبراز واقع الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري في الدول العربية.

6.1 منهجية البحث:

يهدف الاجابة عن اشكالية الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال استعراض المفاهيم المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري، بالإضافة إلى تحليل واقعهما في العالم العربي.

7.1 الدراسات السابقة:

دراسة (Paradeep & Karunakaran, 2024) تهدف إلى دراسة إلى توضيح مفهوم رأس المال البشري مع التركيز على طبيعة العلاقة المتنامية بينه وبين الذكاء الاصطناعي. وتناولت أيضا الجوانب المعقدة لرأس المال البشري بما في ذلك القدرات والكفاءات والمهارات، مركزة على الترابط بين الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري. وأظهرت نتائج الدراسة الحاجة الملحة لاعتماد ممارسات مسؤولة في توظيف الذكاء الاصطناعي، واستثمار امكاناته مع تقليص المخاطر وضمان تنمية عادلة وشاملة لرأس المال البشري.

دراسة (Bengana & al, 2023) تهدف إلى تحليل العلاقة بين رأس المال البشري والأداء الاقتصادي(الناتج المحلي الاجمالي) من خلال توظيف أساليب الشبكات العصبية الاصطناعية(ANN) للتنبؤ بكيفية استجابة الناتج المحلي الاجمالي لتطور رأس المال البشري في المملكة العربية السعودية في اطار رؤية 2030. وأظهرت نتائج الدراسة أن الناتج المحلي الاجمالي يلعب دورا أساسيا في بناء تقييم موثوق للنمو المتوقع في رأس المال البشري، بالإضافة إلى التفوق الواضح لنماذج الشبكات العصبية الاصطناعية من حيث دقة التنبؤ مقارنة بالنماذج التقليدية.

دراسة (Slimi , 2023) تهدف إلى تحليل مدى تأثير الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، واستقصاء انعكاساته على عمليات التعليم والتعلم، ودراسة أثره في أساليب التقييم ورصد الدرجات، بالإضافة إلى التنبؤ بتأثيره على مستقبل خريجي الجامعات. وقد أظهرت النتائج الدور المحوري للذكاء الاصطناعي في مستقبل التعليم العالي، حيث أبرزت فعاليته وكفاءته في تزويد الخريجين بمهارات جديدة تتلاءم مع متطلبات سوق العمل المستقبلي، كما أكدت على ضرورة مراعاة الجوانب الأخلاقية المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

2. الثورة الصناعية الرابعة وتأثيراتها على التعليم العالي:

1.2 مفهوم الثورة الصناعية الرابعة:

بدأت الثورة الصناعية الرابعة في ألمانيا، حيث تمت مناقشتها تحت مسمى "الصناعة 4.0" في معرض هانوفر عام 2011. يعكس هذا المصطلح التحول الجذري الذي ستحدثه هذه الثورة في تنظيم سلاسل القيمة العالمية، ورغم أن التقنيات الرقمية التي تعتمد على أجهزة الحاسوب والبرمجيات والشبكات ليست جديدة، إلا أن المختلف عن الثورة الصناعية الثالثة يكمن في أنها أصبحت أكثر تطوراً وتكاملاً، مما أحدث تحولات جوهرية في المجتمعات والاقتصاد العالمي (Schwab, 2016). وبالتالي يستخدم مصطلح "الثورة الصناعية الرابعة" لوصف التحولات العميقة التي تحدثها التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي، الروبوتات، انترنت الأشياء والطباعة ثلاثية الأبعاد. وتتطلب هذه التحولات جهوداً مكثفة من قادة الأعمال والحكومات لتسريع برامج إعادة تأهيل القوى العاملة للتكيف مع التغيرات التي تفرضها هذه الحقبة الصناعية الجديدة (Penprase, 2018).

وتبعاً لما سبق فإن التحولات التقنية الكبيرة التي شهدتها جميع القطاعات، والاستخدام المتزايد للتقنيات الرقمية في الحياة اليومية للأفراد، أدت إلى ضرورة إعادة النظر في النظام التعليمي لمواكبة التطورات المتسارعة، حيث يتطلب العصر الرقمي من الجامعات والمؤسسات التعليمية تبني برامج تعليمية مبتكرة تركز على تزويد الطلاب بالمهارات التقنية والرقمية اللازمة للتكيف مع التحولات الرقمية السريعة. وتوفر الثورة الصناعية 4.0 العديد من المزايا أهمها: (Rusdinal & Afriansyah, 2022):

- الكفاءة التشغيلية: من خلال تنفيذ المهام بشكل أسرع وأكثر دقة.
- توفير الوقت: بفضل الأتمتة والمحاكاة يمكن تسريع إنجاز المهام والعمليات، مما يؤدي إلى تقليص الزمن المستغرق مقارنة بالأساليب التقليدية.
- تخفيض تكاليف التشغيل: من خلال تحسين استخدام الموارد والاعتماد على الروبوتات والذكاء الاصطناعي لتنفيذ المهام بتكلفة أقل من العمل اليدوي.
- ظهور ابتكارات جديدة: توفير التقنيات المتطورة بيئة تشجع على الابتكار المستمر، حيث يمكن تطوير منتجات جديدة وحلول تقنية مبتكرة لمواجهة التحديات الحالية.
- سهولة الوصول إلى المعلومات الجديدة: بفضل انترنت الأشياء والتحليلات الضخمة، أصبح الوصول إلى المعلومات وتحليلها أسرع وأكثر دقة، مما يتيح للأفراد اتخاذ قرارات مستنيرة.

2.2 تقنيات الثورة الصناعية الرابعة:

تتمثل السمة الرئيسية للثورة الصناعية الرابعة في تكامل الفضاء المادي والفضاء الإلكتروني والفضاء البيولوجي، مدفوعة بالعديد من التقنيات المبتكرة مثل: انترنت الأشياء، البيانات الضخمة، البلوك تشين، الروبوتات وغيرها، (Vorontkova & al, 2023)، ويشهد العالم اليوم انتشاراً واسعاً لهذه التقنيات الرقمية وتداخلها بشكل كبير مع الحياة اليومية للأفراد. وتأخذ الثورة الصناعية الرابعة التكنولوجيا إلى مستوى جديد من التطور، حيث تزيح الحواجز بين العوالم الرقمية والمادية من خلال الاعتماد بشكل متزايد التقنيات الرقمية. وبينما كانت الثورات الصناعية السابقة تتعلق بشكل أساسي بتطوير

التكنولوجيا، تركز الثورة الصناعية الرابعة على تطور التكنولوجيا وتأثيرها على الحياة اليومية (Bekmurzaeva & Kovalev, 2023).

وبالتالي تعد التقنيات الرقمية المحرك الأساسي للثورة الصناعية الرابعة، حيث تلعب دوراً محورياً في تسريع التحولات الصناعية والاقتصادية والاجتماعية على المستوى العالمي. تعتمد هذه الثورة على تكامل التقنيات الرقمية مثل الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء والبيانات الضخمة وغيرها، مما ينتج عنه نماذج مبتكرة تعيد تشكيل أنظمة الإنتاج في العصر الحالي، وتؤدي إلى تحسين اتخاذ القرارات، وتقديم حلول جديدة في قطاعات متعددة مثل التصنيع والصحة والتعليم، ومن هنا يبرز الدور الحاسم للتقنيات الرقمية في إعادة تشكيل الواقع.

الجدول رقم (1): تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

التقنية	التعريف	الخصائص
الذكاء الاصطناعي (AI) (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2024)	قدرة الآلة على التصرف مثل البشر أو القيام بأفعال تتطلب ذكاء. أي هو عبارة عن أنظمة تستخدم تقنيات قادرة على عمل تنبؤات أو توليد محتوى أو تقديم توصيات أو اتخاذ قرارات بمستويات متفاوتة من التحكم الذاتي.	- التعلم الآلي : تمكين الآلات من التعلم من البيانات وتحسين أدائها بمرور الوقت. - معالجة اللغة الطبيعية : قدرة الأنظمة على فهم النصوص والمحادثات البشرية. - الرؤية الحاسوبية : من خلال تحليل الصور والمشاهد للكشف عن الأنماط أو اتخاذ القرارات.
البيانات الضخمة (Big Data) (UNESCO, 2019)	مجموعة من تقنيات إدارة البيانات التي تطورت تدريجياً عبر الزمن، تمكن هذه التقنيات المؤسسات من تخزين وإدارة ومعالجة كميات ضخمة من البيانات بالسرعة المناسبة وفي الوقت الملائم للحصول على رؤى دقيقة.	- الحجم (Volume) : كمية البيانات الهائلة التي يجب معالجتها. - التنوع (Variety) : تعدد الأنواع المختلفة للبيانات من مصادر متنوعة. - السرعة (Velocity) : سرعة توليد بيانات جديدة. - الدقة (Veracity) : أي موثوقية ودقة البيانات.
انترنت الأشياء (IoT) (Schwab, 2016)	هو شبكة تربط الأشياء المادية (مثل: المنتجات، الخدمات، الأماكن) بالبشر عبر تقنيات متصلة ومنصات متعددة. مما يتيح تبادل البيانات في الوقت الفعلي بين الأجهزة المترابطة.	- الاتصال بين الأشياء والأشخاص : من خلال استخدام تقنيات متصلة ومنصات متعددة تسهل عملية التواصل والتحليل. - انتشار أجهزة الاستشعار الذكية : حيث أصبح يستخدم أجهزة استشعار أصغر وأرخص وأكثر ذكاء مثبتة في المنازل، الملابس، شبكات النقل، الطاقة. - التوسع الهائل في عدد الأجهزة المتصلة : يتوقع أن يزيد عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت بشكل كبير ليصل إلى أكثر من تريليون جهاز في السنوات القادمة. - المراقبة والتحكم عن بعد : من خلال تتبع الأصول والبضائع في الوقت الفعلي عبر سلاسل التوريد، مما يحسن الكفاءة التشغيلية.
الروبوتات المتقدمة (Schwab, 2016)	هي روبوتات متطورة تستخدم في مجموعة واسعة من المهام عبر جميع القطاعات، من الزراعة الدقيقة إلى الرعاية الصحية.	- تعدد الاستخدامات : تستخدم في مجموعة واسعة من القطاعات والمهام. - التكيف والمرونة : بفضل التطورات التكنولوجية أصبحت الروبوتات المتقدمة قادرة على التكيف مع البيئة المحيطة بها والاستجابة لها. - الوصول إلى المعلومات عبر السحابة : يمكن للروبوتات المتقدمة الوصول إلى المعلومات عن بعد عبر السحابة والتفاعل مع شبكة من الروبوتات الأخرى، مما يعزز التعاون بين الروبوتات والإنسان.

-الاعتماد على نماذج رقمية: حيث تعتمد على تصميم نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد كقالب لبناء الجسم النهائي. -قابلية التخصيص: يمكن تخصيص المنتجات المطبوعة بسهولة لتناسب مع متطلبات محددة. -استخدامات متعددة: تستخدم الطباعة ثلاثية الأبعاد في مجموعة متنوعة من التطبيقات مثل الصناعات الطبية، السيارات، الفضاء. -إمكانية التطور المستقبلي: مع تطور التكنولوجيا، من المتوقع أن تشمل مكونات إلكترونية وحتى الخلايا والأعضاء البشرية، مما يوسع نطاق استخدامها في المستقبل.	هي عملية إنشاء جسم مادي من خلال إنشاء طبقات متتالية بناء على تصميم أو نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد. تبدأ الطباعة ثلاثية الأبعاد بمواد خام وتبني الجسم في شكله النهائي باستخدام قالب رقمي.	الطباعة ثلاثية الأبعاد (3D) (Schwab, 2016)
-الأمن والثقة: تعتمد على تقنيات التشفير لضمان أمان المعاملات والتحقق من صحتها من قبل شبكة من الحواسيب. -اللامركزية: لا يوجد طرف مركزي يتحكم في البلوك تشين، مما يجعلها تقنية موزعة يتم فيها التحقق من المعاملات عبر الشبكة. -قابلية البرمجة: يمكن تخصيص البلوك تشين ليكون دفتراً قابلاً للبرمجة، مما يسمح بإنشاء تطبيقات مخصصة لتسجيل وإدارة مختلف أنواع البيانات والمعاملات.	يعرف باسم السجل الموزع، وهو بروتوكول آمن حيث تقوم شبكة من الحواسيب بالتحقق بشكل جماعي من أي معالجة قبل تسجيلها والموافقة عليها. هذه التكنولوجيا تمكن الأشخاص من التعاون دون الحاجة إلى سلطة مركزية محايدة.	تقنية البلوك تشين (Blockchain) (Schwab, 2016)
-تجربة تفاعلية: يركز على دمج المعلومات الرقمية في البيئة الواقعية لتقديم تجربة تفاعلية محسنة. -استخدام أجهزة ذكية: مثل الهواتف الذكية أو النظارات الذكية لتوفير هذه التجربة التفاعلية.	الواقع المعزز: تجربة تفاعلية تحدث في البيئة الواقعية، حيث يتم دمج المعلومات والعناصر التي تولدها أجهزة الحاسوب مع العالم الحقيقي.	الواقع المعزز (AR) والواقع الافتراضي (VR) (Bermejo & al, 2023)
-البيئة الافتراضية: يتطلب بيئة افتراضية كاملة حيث يمكن للمستخدم التفاعل مع العناصر الرقمية في عالم غير حقيقي. -تجربة كاملة: يوفر تجربة شاملة حيث يتم ادخال المستخدم في بيئة افتراضية. -محاكاة الواقع: يمكن للمستخدمين التنقل والتفاعل مع العناصر الافتراضية بطريقة تحاكي الواقع.	الواقع الافتراضي: تجربة تحدث بالكامل في بيئة اصطناعية، يصبح المستخدم جزءاً من هذا العالم الاصطناعي، حيث يمكنه التفاعل مع الكائنات التي يولدها الحاسوب في بيئة افتراضية.	
-تحفيض النفقات: المخصصة لشراء الخدمات التقنية وإعدادها وتشغيلها وصيانتها، مما يسرع عملية التحول الرقمي. -مرونة الخدمات: الاستجابة لمطالبات زيادة نطاق الخدمات الإلكترونية في فترات ذروة الطلب، دون حدوث خلل أو انقطاع في الخدمة. -تشغيل التقنيات: إمكانية تشغيل التقنيات الحديثة كالذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة التي تتطلب موارد حوسبية عالية ومساحات تخزين كبيرة. -الموثوقية والأمان: تطبيق أفضل الممارسات والتقنيات في حماية البيانات والأنظمة وتحديثها بصورة مستمرة لمواجهة أي تحديات أمنية.	هي خدمات تقنية تقدم للمستخدمين عبر الإنترنت، وتشمل الخوادم وقواعد البيانات والشبكات والبرمجيات وغيرها، وتتميز هذه الخدمات بتكلفة أقل مقارنة بغيرها من الخدمات التقنية التقليدية.	الحوسبة السحابية (Cloud Computing)

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على المصادر المذكورة.

3.2 تأثير الثورة الصناعية الرابعة على قطاع التعليم العالي:

بينما يعد التحول الرقمي خطوة محورية في تطور التعليم العالي، فإن الثورة الصناعية الرابعة كانت العامل الرئيسي الذي سرع هذا التحول. فتزايد دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كعنصر حيوي في التعليم، مما أدى إلى ظهور أساليب تعلم جديدة مثل التعلم الإلكتروني، والدورات الدراسية المفتوحة عبر الإنترنت، والتعليم الشامل، والتعليم عبر الأجهزة المحمولة. وبالتالي فالثورة الصناعية الرابعة تؤثر على العملية التعليمية من خلال الانتقال من البيئات التعليمية التقليدية الممثلة

في الفصول الدراسية وقاعات المحاضرات والمكتبات التي تعمل كمستودعات للمعرفة إلى بيئات التعلم الفعالة من خلال تصميم أنماط تعليمية متطورة ومتنوعة باستمرار للطلاب، مع مراعاة تتبع مقاييس مناسبة بشكل فردي لكل طالب وليس مقاييس مركزية وثابتة تطبق على الجميع (Singh & Hassan, 2017).

وتبعاً لما سبق هناك حاجة ملحة لاستجابة التعليم لهذه التطورات من خلال ادخال تغييرات جوهرية على المناهج العلمية ودمج التكنولوجيا فيها، بما يسمح للطلاب بتطوير قدراتهم في المجالات الجديدة وسريعة النمو مثل علم البيانات والذكاء الاصطناعي والروبوتات وغيرها. ومن هنا يتطلب تطوير التعليم استجابة للثورة الصناعية الرابعة إعادة هيكلة المؤسسات الأكاديمية لتقديم برامج علمية جديدة في المجالات المتعددة التخصصات الناشئة، لتلبية الطلب المتزايد على العمالة الماهرة وتسريع تطوير التكنولوجيا المتقدمة مثل التقنيات الحيوية والمواد النانوية (Penprase, 2018).

الجدول رقم (2): مقارنة بين التعليم في الثورة الصناعية الثالثة والرابعة

المجال	الثورة الصناعية الثالثة	الثورة الصناعية الرابعة
التركيز التكنولوجي	التركيز على الحواسيب والانترنت ورقمنة المحتوى.	التركيز على الذكاء الاصطناعي، الروبوتات، انترنت الأشياء، تكنولوجيا النانو، التكنولوجيا الحيوية.
طريقة التعليم	الانتقال إلى التعليم عبر الانترنت من خلال الدورات المفتوحة عبر الانترنت (MOOCs) والتعليم عن بعد.	التعليم المدمج الذي يجمع بين التعليم الحضوري والتعليم عبر الانترنت.
الكفاءات اللازمة	تطوير الكفاءات الرقمية الأساسية، الامام بالانترنت، ومعرفة علوم الحاسوب الأساسية.	تطوير الكفاءات الرقمية المتقدمة، التقنيات الرقمية، التفكير النقدي، حل المشكلات، الذكاء الاصطناعي.
الوصول إلى التعليم	توسيع نطاق الوصول من خلال التعليم عبر الانترنت، ولكن مع وجود صعوبات في توصيل التعليم إلى المناطق النائية وغير المتطورة.	التحول نحو نظم التعليم مدى الحياة مع زيادة الوصول العالمي عبر المنصات الرقمية.
دور المؤسسات	المؤسسات التقليدية تتبنى نماذج التعلم عبر الانترنت.	المؤسسات تتكيف لتقدم فرص التعلم المستمر طوال الحياة بالتعاون مع الأطراف المعنية.
التحديات	صعوبة دمج التعليم عبر الانترنت مع الهياكل التقليدية القائمة.	مواجهة التغيرات التكنولوجية السريعة، ضمان الاستخدام الأخلاقي للتقنيات الجديدة، تقليل الفجوات الرقمية.

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: (Penprase, 2018, pp. 211-219)

مع الثورة الصناعية الرابعة، تسارع التحول الرقمي في التعليم العالي بشكل ملحوظ، حيث أدت التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء إلى تمكين المؤسسات التعليمية من تحليل البيانات الضخمة وتحسين التجارب التعليمية. وبالتالي يوفر التحول الرقمي بمؤسسات التعليم العالي فرصاً هائلة للتطور، ولكنه يأتي أيضاً مع تحديات كبيرة، حيث يتطلب من المؤسسات التعليمية ضرورة التكيف مع التحولات المتسارعة من خلال الاستثمار في تطوير البنية التحتية الرقمية باعتبارها الأساس لتعزيز القدرات التعليمية للجامعة في العصر الحالي.

3. المفاهيم المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وأهميته في التعليم العالي:

1.3 تعريف الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence):

يتجسد الذكاء الاصطناعي في قدرة الآلة على محاكاة الذكاء البشري في أداء الوظائف المعرفية والسلوكية، أي القدرة على تقليد وظائف معينة للذكاء البشري، بما في ذلك الإدراك والتعلم والتفكير وحل المشكلات والتفاعل اللغوي وحتى إنتاج عمل إبداعي. يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق والمنطق والرياضيات لتدريب الآلات والبرامج على حل المشكلات واتخاذ القرارات (الخليفة، 2023). ويستخدم الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم حالياً بصيغة محتوى

قابل للبلورة بحسب الاحتياجات من خلال برامج وبرمجيات التعلم التكيفي، ولتتبع عمليات التشخيص ورصدها، وأتمتة التصنيف والتدريج، بل ويستخدم أيضا لأداء دور المعلم الخصوصي. وسيواصل الذكاء الاصطناعي توفير إمكانات جديدة لتعزيز التعلم، واحداث أنواع تعلم جديدة، وسبل أكثر مرونة للتعلم مدى الحياة (اليونسكو، 2019).

2.3 أنواع الذكاء الاصطناعي:

ساهم النمو الأسّي الهائل في البيانات وقوة معالجة الحاسوب في تعزيز تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث تشير شركة (IBM) إلى أنه يتم انشاء أكثر من 2.5 كوينتيليون بايت من البيانات يوميا، وهو ما يتطلب قدرات هائلة من قوة أجهزة الحاسوب لنجاح التعلم الآلي، لأن الخوارزميات تعتمد على معالجة ملايين نقاط البيانات التي تتطلب بدورها كميات هائلة من قوة الحاسوب (اليونسكو، 2021). ويتفرع الذكاء الاصطناعي إلى عدة أنواع رئيسية كالتالي:

1.2.3 الذكاء الاصطناعي المحدود(الضيق): هو النوع الوحيد من الذكاء الاصطناعي الذي تم تحقيقه حتى الآن، يتميز هذا النوع بكونه موجهًا نحو تحقيق أهداف محددة، حيث يستخدم لتنفيذ مهام معينة دون القدرة على التعميم. ومن أمثلته: المساعدات الصوتية، وأنظمة التعرف على الوجه، وغيرها من التطبيقات التي تؤدي مهامًا محددة. ورغم أن هذه الأنظمة تبدو ذكية في ظاهرها، إلا أنها تعمل ضمن حدود وقيود صارمة، ويعتبر الذكاء الاصطناعي الضيق محاكاة فعالة لأنظمة تعمل في نطاق معايير محددة (Aljaber & Almushaili, 2023). ويعتبر هذا النوع من الذكاء الاصطناعي هو الأكثر شيوعًا حاليًا، حيث يشكل الأساس للتقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي التوليدي (Bard، ChatGPT...).

2.2.3 الذكاء الاصطناعي العام(القوي): يعتبر هذا النوع الجيل الثاني من الذكاء الاصطناعي، والذي طور برامج الذكاء الاصطناعي ليحاكي العقل البشري في تنفيذ الأعمال عوضًا عن البشر، ومثال ذلك تطبيق السيارة الذكية، وأنظمة الانتظار التلقائي، ونظم الصراف الآلي وخلاف ذلك من أنظمة حلت محل الإنسان في تلبية حاجات المستخدمين (سامي، 2023). ويتمتع الذكاء الاصطناعي العام بالقدرة على التعلم من تكرار المهام والمساعدة في حل المشكلات، كما يتمتع بالقدرة على الفهم والتفكير بطريقة مشابهة للبشر، ومع ذلك حتى الآن لم يتمكن الباحثون من تحقيق الذكاء الاصطناعي القوي، حيث يتطلب ذلك أن تكون الآلات قادرة على اكتساب المعرفة والتمتع بقدرات معروفة (Aljaber & Almushaili, 2023).

3.2.3 الذكاء الاصطناعي الفائق: يعتبر الجيل الثالث من الذكاء الاصطناعي الذي يتفوق على الإنسان في معالجة البيانات والحصول على المعلومات وإمكانية التنبؤ بالظروف المستقبلية على الصعيد الاقتصادي والسياسي والمناخي، وما يميز هذا النوع من الذكاء الاصطناعي أنه يمكنه أن يحل محل الإنسان في تلقي المعلومات ومعالجتها والرد عليها وفق ما خزن في قاعدة بياناته (سامي، 2023). ولكن الذكاء الاصطناعي الفائق هو سيناريو افتراضي بالكامل، يتم فيه تحقيق الآلات ذاتية الوعي بشكل كامل، بحيث تتفوق في مستوى ذكائها على الذكاء البشري، وبالتالي يعتبر هذا النوع قمة تطور الذكاء الاصطناعي في مرحلة ما في المستقبل (Aljaber & Almushaili, 2023).

وبالتالي يمكن للذكاء الاصطناعي العام المحدود من تنفيذ مهام محددة، ويتضمن أغلب تقنيات الذكاء الاصطناعي الموجودة اليوم. أما الذكاء الاصطناعي العام أو القوي فيمكنه أداء مهام يقدر عليها الإنسان، وبالنسبة للذكاء الاصطناعي

الخارق فيمكنه التفوق على البشر في انجاز المهام. لكن كلا النوعين العام والخارق يعتبران مجرد أفكار نظرية تواجهها تحديات كبيرة (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2024).

4 الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري:

1.4. تعريف رأس المال البشري:

حسب تعريف للبنك الدولي يتألف رأس المال البشري من المعارف والمهارات والقدرات الصحية التي تتراكم لدى الأشخاص على مدار حياتهم. بما يمكنهم من استغلال إمكاناتهم كأفراد منتجين في المجتمع. وقد أدركت أهمية رأس المال البشري أغلبية الدول وسارعت للاستثمار في مواردها البشرية وتكوين رأسمال بشري قوي قادر على حل الأزمات واستغلال مختلف الموارد على أكمل وجه لخلق الثروة وتحقيق النمو، ويتطلب اعداد رأسمال بشري نظام تعليمي وتكويني كفؤ وفعال لتكوين يد عاملة قادرة على العطاء والتكيف ومواجهة التغيرات العالمية (رنان و بن باير، 2022).

2.4. العلاقة المتبادلة بين الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري:

بالنسبة للعلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري، فيمكن تبين ذلك من خلال توضيح اساسيات نظريات النمو الجديدة، والتي كان تركيزها على البشر كقوة محركة للتقدم، حيث ركزت على مفاهيم رأس المال البشري وتنمية الموارد البشرية، وبالتالي فإن هذه النظريات تدعم فكرة أن العامل يمتلك رأس مال يتمثل في مهارته ومعارفه بالإضافة إلى قدرته على الاستثمار، ومن هنا تم تسليط الضوء على أهمية الاستثمار في التعليم وتطوير القدرات البشرية كوسيلة لتحقيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي، ويعتبر هذا الأخير محور اهتمام العديد من الدراسات والأبحاث التي تسعى لاستكشاف كيفية تحسين وتطوير رأس المال البشري من خلال توظيف التكنولوجيا والابتكار، بما في ذلك استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم وتطوير المهارات والقدرات (العشري، 2024). ويمكن تلخيص أهمية الذكاء الاصطناعي في تنمية رأس المال البشري من خلال ما يلي:

- **تخصيص عملية التعليم وضمان التعليم مدى الحياة:** يتميز الذكاء الاصطناعي بقدرته على تخصيص مسارات التعلم وفقاً لاحتياجات الطلاب الفردية، من خلال تحسين التعلم الفردي فالذكاء الاصطناعي يمكنه تقديم محتوى تعليمي مخصص حسب مستوى كل طالب، وتقديم ملاحظات فورية حول أداء الطالب وتحسينه بناء على التغذية الراجعة التي يتلقونها، بالإضافة إلى تقديم الدعم للمعلمين في تخصيص الوقت والموارد التعليمية بشكل أكثر فعالية من خلال متابعة تقدم الطلاب وتقديم الارشادات اللازمة لكل فرد (UNESCO, 2019).
- **تطوير المهارات والكفاءات:** إن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي يساهم في أعداد الطلبة بما يتماشى مع متطلبات العصر الرقمي، من خلال تزويدهم بالمعارف والمهارات الضرورية للاستغلال الأمثل لهذه التقنيات، كما يتيح ذلك تزويد سوق العمل بموارد بشرية مؤهلة قادرة على توظيف الذكاء الاصطناعي في رفع مستويات الانتاجية، وتعزيز الابداع، وتحفيز الابتكار، مما ينعكس بشكل ايجابي على تنافسية المؤسسات ويضمن استمراريتها ومواكبتها للتطورات التكنولوجية المتسارعة.
- **ادارة الموارد البشرية:** حيث أن الاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بإمكانه تطوير أداء ادارة الموارد البشرية في المنظمات، وتحسين مخرجاته من خلال ارتباطها بالعديد من المهام، كتقويم أداء العاملين، ومساعدة الادارة في عملية اتخاذ القرار، بالإضافة إلى تحليل البيانات وقياسها من خلال مؤشرات الأداء والوصول إلى البيانات، كما أن

لهذه التطبيقات القدرة على التعامل مع الصعوبات والمعوقات التي تتعرض لها المنظمة في ظل المنافسة الشديدة (نصير، أحمد، و نصير، 2022).

- **الأتمتة وتخفيف الأعباء الإدارية:** من خلال أتمتة المهام بالاعتماد على برامج قواعد البيانات والشبكات، والتي تساعد في تسهيل إدارة التعليم من خلال استخدام تقنيات التعلم الآلي لتحليل البيانات الضخمة للتنبؤ بتصرفات المتعلمين وضبط التدخلات التربوية بناء على ذلك. (Williamson, 2015).
- ومن جهة أخرى فإن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي يركز بالأساس على توفر موارد بشرية مؤهلة قادرة على استيعاب هذه التقنيات وتطويرها، لذلك فإن الجامعات مطالبة بإعداد خبراء ومهندسين مختصين في تصميم وصيانة برمجيات وخوارزميات الذكاء الاصطناعي. وبالتالي فالعلاقة بين الذكاء الاصطناعي ورأس المال البشري هي علاقة تبادلية، إذ يشكل الذكاء الاصطناعي في سياق الثورة الصناعية الرابعة محركاً رئيسياً لتنمية رأس المال البشري، في حين أن هذا الأخير يعتبر الركيزة الأساسية لنجاح الاعتماد على الحلول التكنولوجية والاندماج في العصر الرقمي.

5. واقع التحول الرابع والتنمية البشرية في العالم العربي:

تختلف التكنولوجيات الجديدة في الثورة الصناعية الرابعة عما سبقها، لعدة أسباب أهمها السرعة أي أن كل شيء يحدث بوثيرة أسرع بكثير من أي وقت مضى، والاتساع والعمق أي حدوث تغييرات جذرية في وقت واحد وبشكل كبير، بالإضافة إلى تحول تام للأنظمة بأكملها. ويهدف تقييم حالة الدول العربية بالنسبة للثورة الصناعية الرابعة نتبع الخطوات التالية في التحليل (تنوير، 2024):

- **البنية التحتية:** تعتبر أساس التحول الرقمي وعامل تمكيني للاندماج في الثورة الصناعية الرابعة.
- **الرؤية الوطنية:** أي الخطط الوطنية الموضوعة سواء لتحقيق التحول الرقمي أو للتحول نحو الثورة الصناعية الرابعة، فالدول العربية تحتاج لوضع استراتيجيات محددة على المدى المتوسط والطويل تتضمن كل المحاور لتبني تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وأهمها الذكاء الاصطناعي.
- **الأداء في المؤشرات العالمية:** حيث أن تحليل أداء الدول العربية في المؤشرات العالمية من شأنه تسليط الضوء على مكانة الدولة على المستوى العربي والعالمي، وتحديد مواطن التأخر والتحديات التي يجب العمل عليها في المرحلة القادمة.

1.5 البنية التحتية:

بالاعتماد على البيانات المتاحة من الاتحاد الدولي للاتصالات، سيتم الاستناد إلى مجموعة من المؤشرات لتقييم البنية التحتية الرقمية، تشمل هذه المؤشرات:

- **نسبة الأفراد الذين يستخدمون الانترنت:** يعكس مدى توفر الانترنت وإمكانية الوصول إليه.
- **نسبة الأسر التي تمتلك جهاز حاسوب:** كمؤشر عن مدى انتشار التكنولوجيا ودورها في الحياة اليومية للأسر.
- **نسبة الأسر التي تمتلك إمكانية الوصول إلى الانترنت في المنزل:** كمؤشر على مدى شمولية استخدام الانترنت داخل المجتمع، ومدى تكافؤ الفرص في الوصول إلى هذه الخدمة.
- **مؤشر الاشتراكات الثابتة للوصول إلى الانترنت عالي السرعة:** الذي يعكس مدى تقدم البنية التحتية الرقمية وقدرتها على دعم التعليم العالي في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

الجدول رقم (3): تقييم البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الدول العربية

الدولة	نسبة الأفراد الذين يستخدمون الانترنت	نسبة الأسر التي تمتلك جهاز حاسوب	نسبة الأسر امكانية الوصول إلى الانترنت في المنزل	الاشتراكات الثابتة للوصول إلى الانترنت عال السرعة
مصر	(2022)%72.2	(2020)%70.2	(2022)%73.2	(2023)%11.9
الجزائر	(2022)%71.2	(2018)%42.2	(2021)%78.3	(2023)%12
تونس	(2022)%73.8	(2023)%27.7	(2023)%59	(2023)%14.1
ليبيا	(2022)%88.4	(2017)%25	(2017)%23.7	(2022)%4.52
المغرب	(2022)%89.9	(2021)%68.4	(2022)%87.4	(2022)%6.47
الأردن	(2022)%90.5	(2022)%27.2	(2022)%92.2	(2023)%7.04
السعودية	(2023)%100	(2023)%99.5	(2023)%100	(2023)%43.6
العراق	(2022)%78.7	(2020)%75.6	(2022)%88.7	(2023)%17.2
الامارات	(2023)%100	(2023)%99.5	(2023)%100	(2023)%37.1
البحرين	(2023)%100	(2023)%97	(2023)%100	(2023)%17
الكويت	(2023)%99.7	(2023)%94	(2023)%100	(2023)%1.01
عمان	(2023)%95.3	(2023)%77.5	(2023)%98	(2023)%10.9
قطر	(2023)%100	(2020)%87.2	(2021)%95.5	(2023)%11.6
سوريا	(2019)%34.7	(2017)%51.9	(2017)%45	(2023)%6.86
لبنان	(2022)%90.1	(2017)%79.7	(2021)%75.8	(2022)%7.29
فلسطين	(2023)%86.8	(2023)%29.1	(2023)%93.5	(2023)%7.97
السودان	(2022)%28.7	(2014)%12	(2021)%39.8	(2022)%0.06
اليمن	(2022)%17.7	(2017)%7.47	(2019)%9.28	(2022)%1.27
موريتانيا	(2022)%44.4	(2017)%5.29	(2019)%26.2	(2022)%0.285
جيبوتي	(2022)%65	(2017)%36.6	(2017)%65.9	(2023)%1.47
جزر القمر	(2019)%16.4	(2017)%9.23	(2017)%5.56	(2023)%0.388
الصومال	(2022)%27.6	(2020)%6.9	(2021)%11.9	(2022)%0.668
المتوسط العالمي (2023)	%67.4	-	-	%18.6
المتوسط العربي (2023)	%68.9	-	-	%11.7

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: (ITU, 2023)

يسلط الجدول الضوء على الفروقات الكبيرة في مستويات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فيما بين

الدول العربية، حيث يمكن ملاحظة ما يلي:

- نسبة الأفراد الذين يستخدمون الانترنت: تشير الاحصائيات إلى أن معظم الدول العربية تجاوزت المتوسط العالمي البالغ 67.4%، باستثناء (سوريا، اليمن، السودان، موريتانيا، جزر القمر، الصومال)، مما يعكس التحديات التي تواجهها هذه الدول في تحسين الوصول إلى الانترنت، حيث يظهر هذا المؤشر ارتباطا مباشرا بمدى القدرة على تبني التقنيات الحديثة في التعليم العالي.

- نسبة امتلاك الأسر لحاسوب: لاتزال منخفضة في بعض الدول العربية مثل موريتانيا والسودان، مما يعكس وجود فجوة رقمية تؤثر على قدرة الدول من الاستفادة من مميزات الثورة الصناعية الرابعة وادماج الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي.
- إمكانية الوصول إلى الانترنت من المنزل: تواجه بعض الدول العربية تحديات كبيرة في هذا المجال، مثل ليبيا وسوريا، حيث لا تزال نسبة الوصول إلى الانترنت في المنازل منخفضة، وبالتالي تحتاج هذه الدول لتحسين البنية التحتية للاتصالات.
- الاشتراكات الثابتة للإنترنت عال السرعة: تحتاج الدول العربية إلى توسيع نطاق الانترنت عال السرعة وجعله متاحا على نطاق أوسع. فبالرغم من أن بعض الدول العربية، مثل الامارات والسعودية سجلت نسباً مرتفعة، إلا أن معظم الدول العربية لا تزال دون المتوسط العالمي البالغ (18.6%). ويعد هذا المؤشر حاسماً في تقييم مدى جاهزية الدول العربية للاستفادة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في قطاع التعليم العالي، حيث يعتمد التعليم الرقمي المتقدم بشكل كبير على سرعة واستقرار الاتصال بالإنترنت.

2.5 الرؤية الوطنية:

شهدت المنطقة العربية تحولا تكنولوجيا وابتكارا كبيرا خلال العقد الماضي، إلا أن الظروف الداخلية للدول العربية تختلف، مما يؤثر على طموحاتها لدمج التقدم التكنولوجي، وخاصة الذكاء الاصطناعي، في سياساتها واستراتيجيتها ومؤسساتها. وفي حين تبنت بعض البلدان بسرعة أحدث التقنيات، لا تزال بلدان أخرى في المراحل الأولى في صياغة استراتيجيات واضحة للذكاء الاصطناعي (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مصر، 2024).

الجدول رقم (4): الرؤية الوطنية العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة

الدولة	التحول الرقمي	الثورة الصناعية الرابعة
الامارات	☑	☑
قطر	☑	☑
الأردن	☑	
البحرين	☑	☑
مصر	☑	☑
الجزائر	☑	
تونس	☑	
السعودية	☑	☑
عمان	☑	☑
الكويت	☑	
المغرب	☑	
العراق	☑	
لبنان	☑	
السودان	☑	
فلسطين	☑	
سوريا	☑	
جزر القمر	☑	
الصومال	☑	

المصدر: (تنبؤ، 2024)

من خلال الجدول السابق يمكن القول ان هناك ستة دول عربية وضعت استراتيجيات واضحة للتحويل نحو الثورة الصناعية الرابعة على المدى المتوسط والطويل (الامارات، قطر، البحرين، مصر، السعودية، عمان)، أما باقي الدول فلا تزال تركز على تحقيق التحويل الرقمي، مما يعكس مدى الفجوة الرقمية المتواجدة فيما بين الدول العربية.

3.5 الأداء في المؤشرات العالمية:

شهدت المنطقة العربية تحولا تكنولوجيا وابتكارا هائلا في العقد الماضي، وتمتع الدول العربية بظروف داخلية متميزة تنعكس بوضوح في تبني التقدم التكنولوجي وخاصة الذكاء الاصطناعي في سياستها واستراتيجيتها ومؤسساتها، وقد تحركت بعض دول المنطقة بسرعة لتبني أحدث التقنيات والمؤسسات والمعايير والاستراتيجيات لتوطين واستخدام الذكاء الاصطناعي، مما أدى إلى تحسين تصنيفاتها العالمية، ومن ناحية أخرى لا تزال بلدان أخرى في مرحلة مبكرة للغاية دون استراتيجيات واضحة للذكاء الاصطناعي (الاتحاد الدولي للاتصالات، 2024). وفيما يلي أداء الدول العربية في مؤشر الذكاء الاصطناعي الصادر عن (Oxford Insights) ومؤشر التنمية البشرية الصادر عن الأمم المتحدة لسنة 2024.

الجدول رقم (5): أداء الدول العربية في مؤشر الذكاء الاصطناعي ومؤشر التنمية البشرية لسنة 2024

مؤشر التنمية البشرية النتيجة	مؤشر الذكاء الاصطناعي الرتبة
المجموعة 1: المستوى العالي للتنمية البشرية: الامارات (0.94)، السعودية (0.90)، البحرين (0.899)، قطر (0.886)، عمان (0.858)، الكويت (0.852).	الامارات (13)، السعودية (22)، قطر (32)، الأردن (49)، مصر (65)، عمان (45)، تونس (92)، الكويت (77)، لبنان (82)، المغرب (101)، العراق (107)، الجزائر (115)، ليبيا (149)، اليمن (188)
المجموعة 2: المستوى العالي للتنمية البشرية: الجزائر (0.763)، مصر (0.754)، الأردن (0.754)، تونس (0.746)، ليبيا (0.721)، المغرب (0.710).	
المجموعة 3: المستوى المتوسط للتنمية البشرية: العراق (0.695)، فلسطين (0.674)، سوريا (0.564)، موريتانيا (0.563).	
المجموعة 4: المستوى المنخفض للتنمية البشرية: جيبوتي (0.513)، السودان (0.511)، اليمن (0.470)، الصومال (0.404).	

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على:

- (Oxford insight, 2024)
- (UN, 2024)

من خلال الجدول السابق يمكن القول أن هناك اختلافات في أداء الدول العربية بالنسبة لمؤشرات الذكاء الاصطناعي والتنمية البشرية، وأهم التطورات الحاصلة في هذا المجال يمكن تلخيصها فيما يلي:

✓ بالنسبة لمؤشر الذكاء الاصطناعي (Oxford insight, 2024): كان أداء منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في هذا المؤشر قريبا من المتوسط العالمي، حيث سجلت المنطقة نتيجة أعلى من المتوسط العالمي في عدة ركائز أهمها تلك المتعلقة بقطاع التكنولوجيا والبيانات والبنية التحتية، مما يعكس تقدما في الابتكار في مجال الذكاء الاصطناعي وتوافر البيانات. وبالرغم من النتائج الإيجابية في بعض المؤشرات الفرعية إلى أن المنطقة العربية تحتاج للتحسين في استراتيجيات الذكاء الاصطناعي، وأطر الحوكمة والاستخدام المسؤول للتقنيات. ومن جهة أخرى تبرز

النتائج القوية في الدول الرائدة مثل الامارات والسعودية قدرة المنطقة المتنامية على الابتكار وتطوير البنية التحتية، بالرغم من استمرار الفجوات فيما بين الدول العربية.

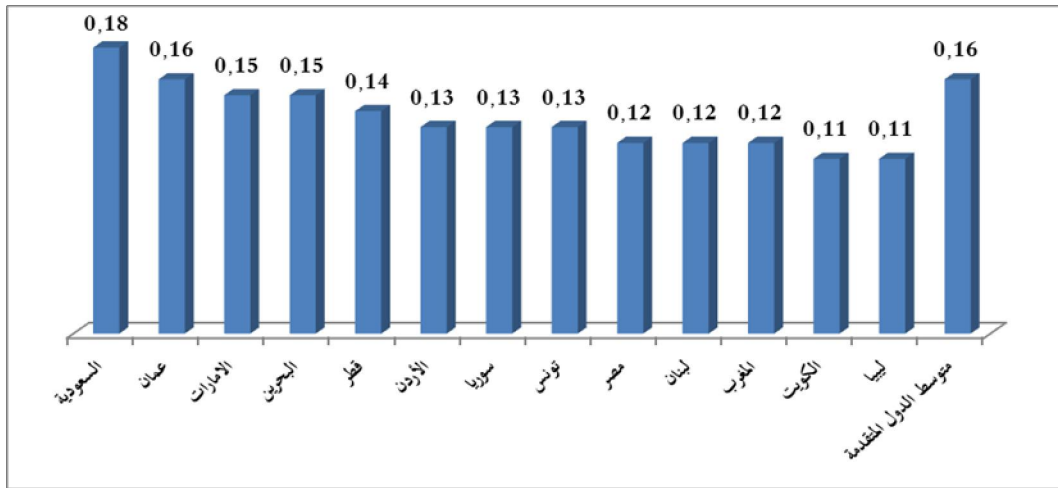
✓ بالنسبة لمؤشر التنمية البشرية: يظهر الجدول تباينا كبيرا في أداء الدول العربية فيما يتعلق بالتنمية البشرية، حيث تتمتع مجموعة من الدول وخاصة دول الخليج العربي بمستويات تنمية بشرية مرتفعة جدا تقترب من خلالها إلى مصاف الدول العالمية، في حين تواجه دول أخرى تحديات كبيرة تجعلها تصنف ضمن الفئات المتوسطة والمنخفضة.

6 الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي وتنمية رأس المال البشري في العالم العربي:

تظهر التجارب العالمية أن العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتنمية رأس المال البشري علاقة ثنائية متبادلة، حيث يساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم العالي وتوسيع نطاق تنمية رأس المال البشري عبر تعزيز المهارات الرقمية، وتحسين جودة البحث العلمي، ورفع كفاءة العملية الانتاجية. ومن جهة أخرى، فإن وجود رأس مال بشري مؤهل يعد شرطاً أساسياً لنجاح تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والاستفادة من تطبيقاته، إذ يعتمد انتشار هذه التقنيات وفعاليتها على قدرات الأفراد ومهاراتهم الرقمية.

وفي اطار ما سبق، يبرز مؤشر الجاهزية للذكاء الاصطناعي (AIIPI) الصادر عن صندوق النقد الدولي (IMF, 2023) أهمية رأس المال البشري باعتباره أحد أهم مكوناته الفرعية، حيث يتضمن المؤشر بعداً خاصاً برأس المال البشري وسياسات سوق العمل، الذي يقيس مدى جاهزية الدول من حيث التعليم، التدريب، المهارات، والسياسات المتعلقة بالقوى العاملة. وفيما يلي نستعرض أداء الدول العربية في مؤشر رأس المال البشري وسياسات سوق العمل ضمن اطار مؤشر الذكاء الاصطناعي الدولي.

الشكل رقم (1): أداء الدول العربية في مؤشر رأس المال البشري وسياسات سوق العمل (2023)



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: (IMF, 2023)

تظهر نتائج الجدول تفاوتاً واضحاً بين الدول العربية، حيث سجلت السعودية (0.18) أعلى أداء في المنطقة، يليها كل من عمان (0.16) والامارات والبحرين (0.15). بينما جاءت باقي الدول في المراتب الأخيرة، وهو ما يعكس فجوة في أداء الدول العربية في هذا المؤشر، وبالمقارنة مع متوسط الدول المتقدمة (0.16)، يمكن القول أن بعض الدول العربية حققت مستوى جيد في حين باقي الدول تواجه تحديات كبيرة في مجال الاستثمار في رأس المال البشري. ومن هنا يمكن القول أن

معظم مؤشرات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي تعتمد بشكل جوهري على مؤشر رأس المال البشري باعتباره ركيزة أساسية لتقييم مدى قدرة الدول على تبني الذكاء الاصطناعي ونجاحها فيه.

7. تحليل النتائج:

خلصت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها:

- ✓ وجود علاقة متبادلة بين الذكاء الاصطناعي ورأس المال البشري، حيث يساهم الأول في تعزيز القدرات البشرية من خلال تطوير المهارات وتوسيع آفاق الابداع والابتكار وتحسين الكفاءة في الأداء الأكاديمي والمهني. ومن جهة أخرى فإن توفير رأس مال بشري مؤهل يمتلك الكفاءات الرقمية والمعرفية اللازمة يعد شرطاً أساسياً لنجاح تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي.
- ✓ يعتبر تحسين البنية التحتية الرقمية أحد أهم التحديات التي تواجه الدول العربية في مسار الاستفادة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وتسخيرها في خدمة التعليم العالي وتنمية رأس المال البشري، خاصة فيما يتعلق بسرعة الانترنت وتكلفة الوصول اليه، بالإضافة إلى التفاوت في توفر التجهيزات التقنية كأجهزة الحاسوب واختلافها فيما بين الدول العربية مما يشكل خطر في اتساع الفجوة الرقمية.
- ✓ غياب أو ضعف الاستراتيجيات الوطنية الشاملة لتبني الذكاء الاصطناعي يشكل عقبة أمام تحقيق التكامل بين الجهود الأكاديمية والحكومية والقطاع الخاص، حيث نجد أن أغلب الدول العربية لا تمتلك رؤية واضحة للثورة الصناعية الرابعة وكيفية الاستفادة من تقنياتها خاصة فيما يتعلق بالذكاء الاصطناعي.
- ✓ تفاوت أداء الدول العربية في مؤشرات الجاهزية للذكاء الاصطناعي ورأس المال البشري، حيث أظهرت دول الخليج العربي مثل الامارات والسعودية وقطر، تفوقاً نسبياً في هذا المجال بفضل استراتيجياتها الوطنية واستثماراتها الكبيرة في تطوير البنية التحتية الرقمية مقارنة بباقي الدول العربية.

8. خلاصة:

يمثل توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي فرصة استراتيجية لتنمية رأس المال البشري في الدول العربية، وخاصة في ظل التحولات المتسارعة التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة، حيث تعدى الذكاء الاصطناعي من كونه مجرد تقنية إلى عنصر فعال في صناعة مستقبل التعليم مما يتطلب إعادة هيكلة مهارات الأفراد بما يتماشى مع متطلبات الاقتصاد الرقمي العالمي. وتتوقف إمكانية تحقيق هذا الهدف على مدى استعداد الجامعات العربية وقدرتها على تطوير بنيتها التحتية الرقمية، وتعزيز مواردها التقنية والبشرية، إلى جانب صياغة رؤية وطنية واضحة تحدد أولويات واستراتيجيات تبني الذكاء الاصطناعي في التعليم والبحث العلمي، فبدون قاعدة رقمية قوية ورؤية استشرافية شاملة، سيظل الذكاء الاصطناعي محدود الأثر. ومن جهة أخرى يمثل توفير الكفاءات البشرية المؤهلة ركيزة أساسية لتحقيق النجاح في تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات وتحقيق الاستفادة القصوى منه، فالقيمة الحقيقية لهذه التقنيات تتمثل في قدرة الأفراد على استخدامها وادماجها بفعالية في السياق التعليمي .

وتبعاً لما سبق يمكن صياغة مجموعة من التوصيات العملية التي تساهم في تفعيل الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي بما يخدم تنمية رأس المال البشري، وذلك على النحو الآتي:

- ✓ ضرورة دعم وتطوير البنية التحتية الرقمية في الدول العربية، إذ يمثل هذا الجانب الأساس لتحقيق التحول الرقمي والاستفادة من مزايا الثورة الصناعية الرابعة، ويشمل ذلك تحسين جودة شبكات الاتصال، وتوفير تقنيات الحوسبة السحابية، وتعزيز الأمن السيبراني في الجامعات والمؤسسات التعليمية.
- ✓ اعداد وتنفيذ برامج تدريبية تستهدف تنمية المهارات والكفاءات الرقمية لدى أعضاء هيئة التدريس والطلبة، مع التركيز على الجوانب التطبيقية للذكاء الاصطناعي في مجالات التعليم والبحث العلمي.
- ✓ وضع رؤية وطنية واضحة لاستشراف الثورة الصناعية الرابعة وتحديد طرق الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات، بما يضمن الإدماج الفعال للذكاء الاصطناعي في التعليم العالي واعداد جيل قادر على قيادة التحول الرقمي بفعالية.
- ✓ تشجيع البحث العلمي والتعاون العربي في مجال الذكاء الاصطناعي، من خلال تبادل الخبرات بين الجامعات ودعم الشراكات مع المؤسسات التكنولوجية العالمية، بالإضافة إلى الاستفادة من تجارب الدول العربية الرائدة وتعميمها على باقي الدول العربية المتأخرة في هذا المجال.

9. الهوامش والإحالات:

- Penprase, B. E. (2018). The Fourth Industrial Revolution and Higher Education. Dans N. W. Gleason, *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution* (pp. 207-229). Palgrave Macmillan, https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0_9.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Switzerland: World Economy Forum.
- Singh, A. D., & Hassan, M. (2017). *In Pursuit of Smart Learning Environments for the 21st Century*. IBM UNESCO International Bureau of Education.
- Aljaber, S., & Almushaili, T. (2023). Artificial Intelligence. *Journal of Engineering Research and Applications*, Vol. 12, Issue 12, 52-57, DOI: 10.9790/9622-12125257.
- Bekmurzaeva, R., & Kovalev, G. (2023). Industry 4.0: The Fourth Industrial Revolution. *SHS Web of Conferences* 172, 1-7, <https://doi.org/10.1051/shsconf/202317202011>.
- Bermejo, B., & al. (2023). AR/VR Teaching-Learning Experiences in Higher Education Institutions (HEI): A Systematic Literature Review. *MDPI informatics*, 1-16, <https://doi.org/10.3390/informatics10020045>.
- IMF. (2023). *AI Preparedness Index (API)*. Consulté le 8 18, 2025, sur <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/API>
- Oxford insight. (2024). *The Government AI Readiness Index 2024*. Consulté le 8 15, 2025, sur <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/>
- Rusdinal, & Afriansyah, H. (2022). A Look at IR 4.0 in Education . MIC 2022 Conference Proceedings, DOI: 10.4108/eai.12-11-2022.2327378.
- UN. (2024). *Human Development Index (HDI)*. Consulté le 8 18, 2025, sur <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>
- UNESCO. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*.
- Voronkova, V., & al. (2023). Digital Technology Evolution of the Industrial Revolution From 4G to 5G in the Context of the Challenges of Digital Globalization. *TEM Journal*. Volume 12, Issue 2, 732-742, DOI: 10.18421/TEM122-17.
- Williamson, B. (2015). Governing software: networks, databases and algorithmic power in the digital governance of public education. *Learning, Media and Technology*, 40(1), 83-105, <https://doi.org/10.1080/17439884.2014.924527>.

- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (أبريل، 2024). الذكاء الاصطناعي. تاريخ الاسترداد 22 9، 2024.

<https://sdaia.gov.sa/ar/MediaCenter/KnowledgeCenter/ResearchLibrary/SDAIAPublications09.pdf>

- اليونسكو. (2019). إطار اليونسكو لكفاءات المعلمين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- اليونسكو. (2021). الذكاء الاصطناعي والتعليم: ارشادات لوضعي السياسات.
- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مصر. (2024). تسخير الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية. تاريخ الاسترداد 26 9, 2024، <https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2024/ar/Agenda/Session/525>
- رابع رنان، و حبيب بن باير. (2022, 9 21). أثر رأس المال البشري على الاقتصاد الرقمي في البلدان العربية دراسة قياسية للفترة 2013-2020. مجلة المال والأسواق، الصفحات 244-266.
- رهام أرشيد نصير، علي عبد السلام أحمد، و سامي أحمد أرشيد نصير. (2022). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء وكفاءة إدارة الموارد البشرية. المؤتمر الافريقي الدولي الخامس حول الدراسات الراهنة. القاهرة.
- علي غسان سامي. (2023). توظيف الذكاء الاصطناعي في عملية صنع القرار السياسي الخارجي. مجلة كلية القانون والعلوم السياسية في الجامعة العراقية، 341-321، <https://jilps.edu.iq/index.php/jilps/article/view/347/433>
- كثره تنيو. (2024). متطلبات تحقيق التنمية المستدامة في ظل الثورة الصناعية الرابعة دراسة حالة الدول العربية. مؤتمر المؤسسات والتنمية في الدول العربية: التحديات والفرص. قطر: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات والمعهد العربي للتخطيط.
- مشيرة محمد حسن العشري. (1, 2024). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي كآلية لتنمية قدرات رأس المال البشري "دراسة ميدانية". مجلة كلية الآداب، جامعة المنصورة، الصفحات 376-423.