



**Tikrit Journal of Administration  
and Economics Sciences**

**مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية**

ISSN: 1813-1719 (Print)



## **The effects of the applications of the Fourth Industrial Revolution -artificial intelligence- on the economies of Arab countries**

Dr. Mohammed Madahi

Faculty of Economics and Management and Commercial Sciences

University of Akli Mohand Oulhadj, Bouira/Algeria

m.meddahi@univ-bouira.dz

### **Abstract:**

The study aims to examine the economic effects of the Fourth Industrial Revolution. This revolution is an initiative launched by the World Economic Forum in Davos, Switzerland in 2016. It is the last stage of the industrial revolutions, which is still witnessing development. Similar to what the previous three revolutions brought about, radical changes in our human life, which developed primitive agricultural life, to a life intensive with technology and artificial intelligence at the individual and societal level, here we are witnessing a new industrial revolution (artificial intelligence) that will dramatically change the way we live and work And this will affect the size, scope and complexities of the transformation, as it will be different from what humanity witnessed before.

**Keywords:** Revolution, industry, intelligence, artificial.

**JEL Classification Codes:** F0, F3, F4, F5.

**انعكاسات تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة -الذكاء الاصطناعي-  
على اقتصاديات الدول العربية**

**د. محمد مداحي**

**كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير**

**جامعة أكلي محند أولوج البويرة/الجزائر**

### **المستخلص:**

تهدف الدراسة إلى بحث الآثار الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة، إذ تعتبر هذه الثورة مبادرة أطلقها المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس، سويسرا سنة ٢٠١٦، وهي المرحلة الأخيرة من مراحل الثورات الصناعية، التي مازالت تشهد التطور حالياً؛ وعلى غرار ما أحدثته الثورات الثلاث السابقة، تغييرات جذرية في حياتنا الإنسانية، التي طورت الحياة الزراعية البدائية، إلى حياة كثيفة التكنولوجية والذكاء الاصطناعي على المستوى الفردي والمجتمعي، ها نحن نشهد ثورة

صناعية جديدة (الذكاء الاصطناعي) التي ستغيّر بشكل كبير الطريقة التي نعيش ونعمل بها، وهذا ما سيؤثر على حجم التحول ونطاقه وتوقيده، إذ سيكون مختلفاً عما شهدته البشرية من قبل.

**الكلمات المفتاحية:** الثورة، الصناعة، الذكاء، الاصطناعي.

**تصنيف:** F5, F4, F3, F0.

## المقدمة

يعتبر التحول التكنولوجي أساس الثورة الصناعية، فقد تم ابتكار العديد من الاختراعات الجديدة مثل المحرك البخاري، وماكينات غزل ونسج القطن، بالإضافة إلى العمليات الجديدة لصهر وتنقية الحديد والصلب باستخدام الفحم بدلاً من الخشب، كما ظهرت آلات كثيرة أخرى بسيطة أدت إلى زيادة الإنتاجية في الكثير من المجالات الصناعية، كصناعة القبعات والدبابيس والمسامير، وهذا ما أدى إلى ظهور مجموعة من المنتجات الإنجليزية الجديدة والتي كان معظمها محاكاة من المصنوعات الآسيوية؛ وفي القرن التاسع عشر، وسع المهندسون تطبيق الاختراعات الميكانيكية التي ظهرت في القرن الثامن عشر على كافة المجالات، إذ استخدم المحرك البخاري على سبيل المثال في قطاع النقل باختراع السكك الحديدية والسفن البخارية، واستعملت الآلات التي تعمل بالمحركات، التي كان استخدامها مقصوراً على مصانع المنسوجات في المجال الصناعي بصورة عامة.

**مشكلة الدراسة:** في الأوقات الراهنة ومع ظهور الثورات التكنولوجية، ساعد الابتكار في توفير قائمة كبيرة من الخيارات الواسعة، لذا يمكن طرح الاشكالية التالية: تتمثل مختلف انعكاسات الثورة الصناعية الرابعة "تطبيقات الذكاء الاصطناعي" على اقتصاديات الدول العربية؟

**فرضية الدراسة:** من أجل الإجابة على التساؤل الرئيسي السابق نقترح الفرضية التالية: على الرغم من إلى أن بعض دول العالم كانت سباقة للتحول نحو اقتصاد المعرفة في سياق استراتيجيات استهدفت الاستعداد للاندماج في إطار الثورة الصناعية الرابعة، لم تتجه العديد من الدول العربية نحو إحداث تغيير نوعي ملموس في طبيعة هيكلها الاقتصادية بما يضمن لها الاندماج في إطار هذه الثورة الصناعية.

**أهمية الدراسة:** تتمثل أهمية الدراسة في تبيان أهم الانعكاسات الاقتصادية للثورة الاقتصادية - للذكاء الاصطناعي - على المستوى العالمي والعربي، وذلك من خلال تبيان تأثير هذه التقنيات على القطاعات الإنتاجية والخدمية، وكذا العوائد الاقتصادية المتوقعة من جراء التوسع في استخدامها على مستوى الناتج والإنتاجية والموقع التنافسي، بالإضافة إلى المكاسب الاقتصادية.

**أهداف الدراسة:** يتمثل الهدف الجوهري لهذه الدراسة في محاولة تقديم فهم واضح لأهم الانعكاسات الاقتصادية للثورة الاقتصادية - للذكاء الاصطناعي - على المستوى العالمي والعربي، وذلك بما يقدم فهما واضحا للعلاقات بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وكذا العوائد الاقتصادية المتوقعة من جراء التوسع في استخدام هذه التقنيات.

**منهج الدراسة:** تركز الدراسة على المنهج الاستقرائي الذي يعتمد على الوصف والتحليل من خلال وصف مختلف لآثار الاقتصادية المتوقعة لانتشار تقنيات الذكاء الاصطناعي على العديد من المجالات، وذلك استناداً إلى بعض الدراسات القائمة على المسح المكتبي، إضافة إلى المنهج التحليلي وذلك لتبيان وضعية الدول العربية فيما يتعلق بمجموعة من المحددات التي تخول بعض الدول العربية دون غيرها للاستفادة بشكل واسع من تقنيات الذكاء الاصطناعي.

**تقسيمات الدراسة:** من أجل الوصول إلى أهداف دراستنا والتمكن من الإجابة على الإشكالية المطروحة، ارتأينا أن نعتمد ثلاث محاور أساسية: سيتناول المحور الأول الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية، ثم سنستعرض الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة ومن خلال المحور الثاني، والمحور الثالث الذكاء الاصطناعي كأحد أهم ارهاصات الثورة الصناعية الرابعة، والمحور الرابع يشمل مدى جاهزية الدول العربية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي وأخيرا المحور الخامس خصص لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الدول العربية.

### **المحور الأول: الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية**

تتميز كل واحدة من الثورات الصناعية الثلاث السابقة باختراقٍ تكنولوجيٍّ أو علميٍّ كبير، أحدث نقلةً في أنماط الاقتصاد والإنتاج، ثم في الحياة الاجتماعية والفردية، وعلاقة الإنسان بالطبيعة والأشياء على مستوى العالم بأجمعه.

١. **تعريف الثورة الصناعية:** مصطلح الثورة الصناعية استخدم منذ النصف الأول من القرن الثامن عشر لأنه وجد في مقالات ومحاضرات، ونذكر ممن استعمله الاقتصادي الفرنسي Adolphe Blanqui أدولف بلانكي ١٨٥٤-١٧٩٨ في كتابه الصادر سنة ١٨٣٨م دروس في الاقتصاد الصناعي، وتعني الثورة الصناعية في نظره ذلك المسار التاريخي الذي مكن أوروبا خلال القرنين ١٨ و ١٩ من المرور من مجتمع تغلب عليه الزراعة إلى مجتمع يبنى على أساس الصناعة، وتناول المفكر الألماني Karl Marx كارل ماركس ١٨١٨-١٨٨٣ مصطلح الثورة الصناعية في إطار فلسفي في الجزء الأول من كتابه "رأس المال Le Capital" سنة ١٨٦٧ في نظرياته الاقتصادية (الحضري، ٢٠٢٠-٢٠٢١: ٣). إذ يعتبر تحوّل الاقتصاد العالمي في الوقت الراهن من الاعتماد على الزراعة والأعمال اليدوية إلى الاعتماد على المكننة الحديثة، إذ أصبحت المكننة الحديثة تشغل الحيز الأكبر من الاقتصاد، هذا ما أدّى إلى ظهور مفهوم الثورة الصناعية، إذ يعتقد المؤرخون أن ظهور الثورة الصناعية تسبب في ظهوره العديد من العوامل، لعل أبرزها ما يلي (هوبزباوم، جانفي ٢٠٠٧: ٧٧-٨٧):

- توفر نظام اقتصادي رأسمالي.
- طبيعة السياسية الإمبريالية الأوروبية.
- الصراعات والمحاولات حول استخراج الفحم.
- مخلفات الثورة الزراعية.

٢. **مراحل تطور الثورة الصناعية:** لقد مر الاقتصاد العالمي بأربع ثورات صناعية، حيث بدأت الثورة الصناعية الأولى باعتمادها على الماء والبخار في الإنتاج، وتطوّرت المصانع لتحقيق إنتاجية أكبر وذلك من خلال اعتمادها على الكهرباء في مرحلة الثورة الصناعية الثانية، وفي الثورة الثالثة اتخذ الاقتصاد العالمي مجرى آخر في الإنتاج وأصبح يعتمد على الإلكترونيات والتشغيل الآلي لخطوط الإنتاج وهذا ما يعرف بالأتمتة، كما يمر الاقتصاد العالمي بثورة رابعة كامتداد للثالثة، من خلال تطوير قطاع الصناعة بإلغاء الفوارق التي تفصل المكونات المادية عن الرقمية والبيولوجية، بالإضافة إلى تسخير الإنترنت والذكاء الاصطناعي والعديد من التقنيات الحديثة في مجال الصناعة.

٢-١. **المرحلة الأولى للثورة الصناعية "ثورة الآلات":** تعبر هذه المرحلة عن تاريخ طويل من نمط بدائي للحياة والإنتاج والعلاقات، استمرت لآلاف السنين، والتي كان مردها هو اختراع

- المحرك البخاري في الربع الأخير من القرن الثامن عشر، باعتباره آلة تستخدم قوة البخار لأداء عمل ميكانيكي بواسطة الحرارة. ونجح عن ذلك النتائج التالية (سعاد، ٢٠١٩: ١٨، ١٩):
- تغير كبير في نمط الحياة من الاعتماد الواسع على طاقة الحيوانات والجهد العضلي للبشر والكتلة الحيوية للطاقة (الحطب وغيره)، إلى الاعتماد على الطاقة الميكانيكية والوقود الأحفوري، كالفحم الحجري، وبدأت الآلات البخارية تحل محل اليد العاملة.
  - عرفت صناعات الفحم والحديد وسكك الحديد والنسيج نمو كبيراً.
  - تدهور نمط الإنتاج التقليدي في الأرياف، والهجرة منها بسبب التوسع الكبير في الصناعات التي تعتمد على الآلات البخارية، هذا أدى نشهد إلى توسع المدن وتقسيم العمل.
- ٢-٢. المرحلة الثانية للثورة الصناعية "ثورة العمليات": والتي كان سببها استعمال الكهرباء وكذا الإنتاج الشامل في خطوط التجميع في أواخر القرن التاسع عشر، إذ فتحت المجال أمام كثير من الاكتشافات والاختراعات الكبيرة الأخرى، ومن أبرز مظاهرها:
- اختراع محرك الاحتراق الداخلي الذي أحدث نقلة نوعية في مجال صناعة النقل، كالسيارات والطائرات وغيرها.
  - احلال البترول كمصدر أساسي للطاقة محل الأنواع التقليدية الأخرى.
  - الاعتماد على إنتاج الواسع للسلع الاستهلاكية، وظهور المجتمعات الاستهلاكية.
- ٢-٣. المرحلة الثالثة للثورة الصناعية "ثورة الإلكترونيات": والتي كان سببها الرقمنة والمعالجات الدقيقة والإنترنت والبرمجيات والشبكات في النصف الثاني من القرن العشرين، وأهم ما تميزت به هذه المرحلة ما يلي:
- استخدام الحاسوب الذي أحدث نقلة نوعية في تجميع وتخزين المعلومات ومعالجتها.
  - إدخال برمجة الآلية ورقمنتها التي حلت محل اليد العاملة.
  - تراجع كبير في مستويات دخول الأفراد في الدول المتقدمة.
  - ظهور ثورة في عالم الاتصالات بسبب انتشار استخدام شبكة الإنترنت في كل أنحاء العالم.
  - السرعة في تخزين المعلومات ومعالجتها إلى صعود المنصات الرقمية العملاقة (فايسبوك، تويتر، غوغل.. الخ) بسبب التطور في خوادم (Servers) الكمبيوتر، وانتشار مواقع التواصل الاجتماعية التي أثرت على العلاقات الاجتماعية التقليدية.
٣. أهم نتائج الثورات الصناعية الثلاث السابقة: من أهم النتائج للثورات السابقة ما يلي:
- تراجع أسعار السلع الاستهلاكية وارتفاع جودتها نتيجة للقيمة المضافة التي أوجدتها المكننة في عملية الإنتاج.
  - ارتفاع الطلب على اليد العاملة منذ الثورة الصناعية الأولى حتى الربع الأخير من القرن العشرين.
  - ارتفاع مستويات الأجور والمدخيل لفئات معظم شرائح الاجتماعية وزيادة قوة شرائها.
  - التضارب بين ارتفاع أسعار العمالة وانخفاض أسعار السلع بسبب ارتفاع الإنتاجية، ونتيجة للابتكارات التكنولوجية المتواصلة.
  - زيادة الحصة السوقية من خلال ارتفاع حجم المستهلكين، وتمكنهم من شراء سلع لم تكن متواجدة والتمتع بها.
  - النزوح الكبير من الأرياف إلى المدن، والهجرة من الدول المتأخرة إلى المتقدمة.

## المحور الثاني: الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها الاقتصادية

بدأت الثورة الصناعية الرابعة من النجاحات الكبيرة التي حققتها الثورة الثالثة، خاصة ما تعلق بشبكة الإنترنت وطاقة المعالجة الهائلة، والقدرة الهائلة على تخزين المعلومات، والإمكانات غير المحدودة للوصول إلى المعرفة.

١. مفهوم الثورة الصناعية الرابعة "ثورة المعلوماتية": هي اختصار لكلمة الصناعة ٤,٠(\*)، وهو الاسم المقدم الذي يبين الاتجاه الحالي نحو الأتمتة وتبادل المعطيات في تقنيات التصنيع، ويشمل الأنظمة الفيزيائية السيبرانية، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة وغيرها من التقنيات الحديثة.

وتسعى هذه المرحلة الرابعة إلى تطوير ما يسمى "بالمصنع ذكي"، من خلال مساعدة الأنظمة الفيزيائية السيبرانية على مراقبة العالم المادي وتكوين نسخة افتراضية عن العالم المادي، الذي بدوره يسمح باتخاذ القرارات وتسيير العمل، وتعمل الأنظمة الفيزيائية السيبرانية مع بعضها البعض ومع البشر في الوقت الفعلي سواء داخلياً أو عبر الخدمات الإلكترونية.

إذ ستصبح خطوط الإنتاج أكثر ترابطاً، حيث ترتبط الأشياء مع بعضها من خلال إنترنت الأشياء، وهذا يسمح أيضاً بإدخال تعقييدات في الإنتاج وشبكات الموردين العالمية، ومنه تزول حدود المصانع الفردية ويزداد ترابط العديد من المصانع في مناطق جغرافية متنوعة (سعاد، ٢٠١٩: ١٢، ١٣).

بدأت ارمصاصات هذه الثورة، والتي تعرف بأنها تسونامي التقدم التكنولوجي في ألمانيا عام

٢٠١١، وتمثل أهمل نقلة نوعية جدت في العالم الحديث، ويمكن ذكر بعض التعريفات لها:

أ. الثورة الصناعية الرابعة عبارة عن مجموعة من الأنشطة والعوامل المختلفة الفيزيائية والبيولوجية والرقمية المتشابكة فيما بينها، والتي من شأنها أن تقلص الفروقات بين كل ما هو مادي وما هو رقمي في جميع المجالات (لوري هيثاوي، ٢٠١٦: ١١).

ب. يقصد الثورة الصناعية الرابعة ذلك التحول الرقمي الشامل الذي يشمل مختلف المجالات الصناعية والخدمية. (Peters M. A, 2019: 03)

ج. تعني الثورة الصناعية الرابعة تلك الثورة التي تمزج بين مختلف مجالات الحياة بالبيانات الرقمية الذكية والانترنت (الهاللي الزيتي، ٢٠١٩: ٠٤).

د. يقصد بالثورة الصناعية الرابعة ذلك التأثير الذي لحق عن استخدام التكنولوجيا والانترنت والحواسيب على مختلف قطاعات التنمية والعمل، فظهر علم المواد، والإنسان الآلي الروبوت، وتقنية النانو، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والطائرة بدون طيار، والسيارة ذاتية القيادة، والحوسبة الرقمية والعولمة (JEE Y-S, 2017: 02).

ومن خلال ما سبق يمكن القول إن الثورة الصناعية الرابعة هي عبارة عن مقدار الزيادة في دمج أنظمة الآلات الذكية المتصلة بالإنترنت، مغيرة في ذلك دور أصحاب المصانع إلى خلق وتكوين شبكة من الآلات التي لا تقوم فقط بعمليات الإنتاج بأقل قدر من الأخطاء، بل يمكنها أن

(\*) استخدم مصطلح "الصناعة ٤,٠" في مشروع في إستراتيجية التكنولوجيا الفائقة للحكومة الألمانية، والتي تشجع على حوسبة التصنيع، وتم مقارنة مصطلح الصناعة ٤,٠ بالثورة الصناعية الرابعة، غير أن هذا الأخير عبارة عن تحول شامل يضم التأثير على المجتمع المدني وهياكل الحوكمة، وهوية الإنسان والتداعيات على الاقتصاد والتصنيع.

تغير بشكل مستقل أنماط الإنتاج، وذلك وفقاً للمدخلات الخارجية مع احتفاظها بدرجة عالية من الكفاءة، أي تجسيد للمصانع الذكية.

إذن؛ تتميز الثورة الصناعية الرابعة بالتطور الكبير في التكنولوجيا الذي أثر على مختلف المجالات بما في ذلك المجالات الفيزيائية والرقمية والحيوية، وهذا ما أكدته كلاوس شواب في كتابه "الثورة الصناعية الرابعة" أنه الضروري مراعاة الإمكانيات اللامحدودة التي تأتي من جراء استخدام التكنولوجيا، لأنها تعيد تشكيل أنظمة الإنتاج والاستهلاك والنقل والتوصيل (مجموعة-زين، ٢٠١٩، ٥٥).

**٢. خصائص الثورة الصناعية الرابعة:** تعد الثورة الصناعية الرابعة واجهة للثورات الصناعية التي سبقتها، ولا سيما الثالثة، فإذا كانت هذه الأخيرة تمثل التحول الرقمي البسيط، فإن الثورة الصناعية الرابعة تمثل التحول الرقمي الشامل لكافة الأصول المادية والتكامل في المنظومة الرقمية مع شركاء سلسلة القيمة، ومن ثم تمثل مستقبل الحضارة الإنسانية في أعلى مستوياتها، كما تفتح مجالات لا محدودة من المعرفة والأشكال المختلفة من تكنولوجيا الاتصالات الحديثة والتي من شأنها إعادة تشكيل معالم مرحلة جديدة تحدد من يصنع الثورة، ومن يحاول اللحاق بها، وتسير العديد من الدول كالولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، الصين، فرنسا وألمانيا وغيرها من كبرى الاقتصادات بشكل المطرد في ركاب الثورة الصناعية الرابعة، بل تقوم بتصديرها، حيث تخصص الموازنات الضخمة للبحث العلمي والتطوير وهوما يعزز تلك الثورة ويطورها، ووفقاً لدليل الإنفاق العالمي لأنظمة الذكاء الاصطناعي نجد أن حجم الإنفاق العالمي على الذكاء الاصطناعي سيصل إلى ٩٨,٩ مليار دولار عام ٢٠٢٢ مقارنة بـ ٣٧,٥ مليار دولار خلال ٢٠١٩، وصولاً إلى ترليون دولار عام ٢٠٣٠، وذلك وفقاً لما هو متوقع من تعزيز أنظمة الروبوتات وحلول الذكاء الاصطناعي للإنتاجية، وخفض التكاليف، وتحسين جودة ونطاق توزيع المنتجات (عبد الله بن صادق دحلان، ٢٠٢٠: ٥٢).

**٣. مميزات الثورة الصناعية الرابعة:** تتميز هذه الثورة بكيفية مزج التقنيات التي تلغي الحدود الفاصلة بين كل ما هو فيزيائي ورقمي وبيولوجي، وهذا على ضوء حزمة من التطورات التقنية المتسارعة التي امتدت تأثيراتها إلى عدد كبير من دول العالم في غضون العقد الحالي (عبد المنعم وقعلول، اقتصاد المعرفة: ورقة إيطارية، ٢٠١٩: ٥٨).

كما تتميز هذه الثورة بظهور العديد من التقنيات والمكننة العلمية التي غيرت الاقتصاد العالمي، أهمها تقنيات الذكاء الاصطناعي، انترنت الأشياء، علم الجينات الوراثية (WEF, 2019)، وتختلف هذه الثورة عن سابقتها في ثلاثة أبعاد رئيسة تتمثل في (Leswing K, 2020, 09):

- أ. تطور التقنيات والمكننة العلمية وسرعة انتشارها.
  - ب. التأثير الكبير للتقنيات والمكننة العلمية لتشمل كافة المجالات.
  - ج. قدرة التقنيات والمكننة العلمية الحديثة على إحداث تغيير كبير في أنظمة الإنتاج.
- وبالتالي سيكون للثورة الصناعية الرابعة تداعيات ملموسة على الأنظمة الاقتصادية، إذ ستؤدي إلى تغيير جذري للبنية الاقتصادية نحو التحول لقطاعات إنتاج المعرفة والتقنيات عالية القيمة المضافة، في مقابل تراجع لمساهمة قطاعات الإنتاج التقليدية (Insight, 2021).
- وسيرافق هذه الثورة فرص اقتصادية جديدة نتيجة للزيادات غير المسبوقة في مستويات الانتاجية والتنافسية، وتطور مهارات القوى العاملة، وزيادة التراكم الرأسمالي والمعرفي، وانتشار

أساليب الإنتاج الأكثر كفاءة واستدامة في إنتاج السلع والخدمات عالية التقنية والجودة (McKinsey-Global-Institute, 2021)؛ هذا كله سيجعل العالم يشهد نموا ملحوظا لمستويات المعروض من السلع والخدمات لتتواءم مع التغيرات السريعة والمتلاحقة في أنماط الطلب (Eerd & Geo, 2020).

٤. **تحديات المرحلة الرابعة للثورة الصناعية:** تواجه الثورة الصناعية الرابعة مجموعة من التحديات الكبرى التي يمكن حصرها في النقاط التالية (سعاد، ٢٠١٩: ١٤، ١٥):

٤-١. **إشكالية تكامل البيانات:** تعتمد بيئة الأعمال على مجموعة من البيانات، لذا يتعين أن يتم إنشاء البيانات وتجميعها من مختلف أجهزة الاستشعار المختلفة، العمليات، المنتجات، الجودة، التصنيع، اللوجستيات، الشركاء، وبيانات البنية التحتية، كل هذا ينتج عنه تدفق كبير من البيانات، إذ أن استخدام إنترنت الأشياء ساهم في زيادة عدد وأنواع أجهزة إنترنت الأشياء بشكل كبير.

٤-٢. **متطلبات مرونة العمليات:** أصبحت دورة حياة المنتجات في هذا العصر قصيرة نسبيا من الوقت السابق، إذ أصبحت المنتجات الفردية والمخصصة أيضاً حقيقة واقعة، إذ يتطلب هذا الفرد والتخصيص مرونة على مستوى الإنتاجي بطريقة كفوة من حيث التكلفة، ولتوفير هذه المرونة، يتطلب تعيين أن تكون بيئة الإنتاج قابلة للتكيف.

٤-٣. **تحقيق الأمن السيبراني:** يعتبر تحقيق الأمن السيبراني مصدر توتر كبير اليوم وفي المستقبل، إذ أن الصناعات الحديثة تتطلب الحفاظ على مصالح الأفراد والمجتمعات، والمنتجات وهذا ما يوجب الحذر من المخاطر السيبرانية.

### المحور الثالث: الذكاء الاصطناعي كأحد أهم ارهاصات الثورة الصناعية الرابعة

لقد وفرت الثورة الصناعية الرابعة مجالات كثيرة للتأثير على السلوك المجتمع، وإحداث ثورة في طريقة إدارة الأعمال، إذ نفق اليوم وسط هذه الثورة الهائلة التي تضطلع بالمجتمعات لتبني تلك التطورات، قصد زيادة واستغلال المزايا المتاحة، بما يسمح بتحقيق النمو المستدام، إذ تقوم هذه الثورة في جوهرها بدور الربط بين جميع التكنولوجيات الجديدة والناشئة بما يحقق منتجات وخدمات جديدة معززة بدقة تحسن من حياة الأفراد والمجتمعات.

١. **تعريف الذكاء الاصطناعي:** قدمت مجموعة من المفاهيم للذكاء الصناعي، فعرفه كل كوبلاند وبرادفوت (Copeland, J. and Proudfoot, D, 1993) على أنه عملية تطوير أنظمة الحاسب الآلي حتى تكون قادرة على أداء المهام التي تتطلب عادة استخدام الذكاء البشري، كالإدراك البصري، التعرف على الكلام، صناعة القرار، والترجمة (عبد المنعم واسماعيل، الذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١: ٧).

كما يُعرف على أنه نوعية من الذكاء الذي يُمكن أن تكتسبه الآلة من خلال استعمالها للبرمجيات والخوارزميات، مما يجعلها تبدو وكأنها تمتلك عقلا يحاكي ويتمشى والعقل البشري بقدراته المختلفة (مركز-البحوث-والدراسات-متعدد-التخصصات، ٢٠٢٠).

كما عرفته شركة أوراكل على أنه الأنظمة والأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام المختلفة، والتي تسمح بتحسين من قدراتها من خلال المعلومات التي تجمعها، وذلك باعتماد تلك الأنظمة على القدرة بالتفكير الفائق وتحليل البيانات (أوراكل، ٢٠٢١).

من خلال ما سبق يتبين أن الذكاء الاصطناعي يعتمد على عنصرين أساسيين وهما:

أ. ضرورة وجود برامج متطورة تحاكي العقل البشري.

ب. ضرورة توفر قدر كبير من البيانات يتم استخدامها وتحليلها وتتبعها للوصول إلى نتائج أو قرارات أو محاكاة للعقل البشري.

على الرغم من أن البدايات الأولى لذكاء الاصطناعي تعود إلى خمسينيات القرن الماضي، إلا أن هذه البدايات لم تكن موفقة إلى حد كبير ولم تسفر عن تطبيقات ناجحة وذلك فيما يُعرف بمصطلح فترة "سبات الذكاء الاصطناعي".

ولكن في المقابل، عرف الاقتصاد العالمي خلال فترة التسعينيات نقلة نوعية في مجال الذكاء الاصطناعي، إذ تتفق مختلف الدراسات على أن هناك ثلاثة عوامل ساهمت بشكل كبير في النمو المتسارع لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الآونة الأخيرة (IBM-Institute-of-Business-Value, 2021)، كون ذلك يشمل:

- التراجع الملحوظ في تكلفة تصنيع الحواسيب الآلية والهواتف النقالة، إذ تبلغ تكلفة تصنيع "هاتف أيفون ٧" حالياً نحو ٢٢٠ دولار، فيما كانت التكلفة الخاصة بتصنيع ذاكرة مماثلة لذاكرة هذا الهاتف تقدر بنحو ١,٢ مليون دولار في عام ١٩٨٠.

- التوسع الكبير والمتسارع في استخدام شبكة الإنترنت والهواتف النقالة، وهذا ما أدى إلى الزيادة في مستويات عرض وتخزين البيانات بالاعتماد على تقنيات الحوسبة السحابية (Eenst & al, 2021)؛

- توفير كم هائل من المعلومات ومشاركتها عبر الإنترنت والهواتف المحمولة، مما يسهم في إحداث ثورة معلومات في نطاق ما يعرف بالبيانات الضخمة Big data، والتي شهدت معدل نمو مركب بلغ 20 في المائة سنوياً منذ سنة ٢٠١٠ (Elsaadani & al., 2021).

وترجع البوادر الأولى لتطبيقات للذكاء الاصطناعي إلى نظام "Deep Blue" الذي طورته شركة IBM ليحاكي العقل البشري وإظهار قدرات عقلية فاقت العقل البشري، لكن هذا الجيل من الذكاء الاصطناعي لم يثبت فائدته في حل مشاكل العالم الواقعي، وبالتالي لم يؤدي إلى تغيير جذري في كيفية برمجة أنظمة الحاسب الآلي لتحاكي أنظمة الذكاء الاصطناعي كتلك التي نشهدها اليوم، ومع استمرار التفوق في قدرات تطوير الذكاء الاصطناعي وتوفر كم هائل من البيانات خلال العشرين عاماً الماضية.

٢. أنواع الذكاء الاصطناعي: هناك عدة أنواع أو تصنيفات للذكاء الاصطناعي والتي تتنوع بحسب مجالات الاستخدام/التطبيقات للذكاء الاصطناعي؛ مستوى الذكاء الاصطناعي المستخدم، ومستوى استخدام الذكاء الاصطناعي للبيانات، وذلك على النحو التالي:

١-٢. أنواع الذكاء الاصطناعي بحسب مجالات الاستخدام/التطبيقات: تضم سوق الذكاء الاصطناعي ست قطاعات رئيسية (Analytic-Steps, 2021): تتمثل في تعلم الآلة، الشبكة العصبية، علم الروبوتات، الأنظمة الخبيرة، المنطق الضبابي والبرمجة اللغوية العصبية، وفيما يلي توصيف كل مجال من هذه المجالات:

١-١-٢. تعلم الآلة: هو العلم الذي تتمكن من خلاله الآلة من ترجمة وتنفيذ والتحقق من البيانات باستخدام الخوارزميات التي يتم تطويرها عبر قدرات رياضية معقدة، وترميزها بلغة تفهمها الآلة بهدف التغلب على بعض المشكلات التي تواجه الإنسان.

٢-١-٢. الشبكة العصبية: يتم من خلالها دمج العلوم الإدراكية والآلات بهدف القيام بمهام محددة من خلال محاكاة عمل الجهاز العصبي للمخ وبالتالي فهي نوع من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تدمج ما بين علم الأعصاب والذكاء الاصطناعي لحل العديد من المهام المعقدة.

٢-١-٣. الروبوتات: تستند هذه التطبيقات إلى الدمج ما بين تخصصات العلوم، والهندسة الميكانيكية، والهندسة الكهربائية، وعلوم الحاسب الآلي، وبعض العلوم الأخرى.

٢-١-٤. الأنظمة الخبيرة: ويتم من خلال هذه الأنظمة توظيف الذكاء الاصطناعي لمحاكاة نظم صنع القرار التي تعتمد على الذكاء البشري للتعامل مع المشكلات المعقدة من خلال التفكير المنطقي.

٢-١-٥. المنطق الضبابي: المنطق الضبابي هو تطبيقات للذكاء الاصطناعي تقوم بتحليل وتعديل المعلومات غير المؤكدة والتعامل مع حالات عدم اليقين عن طريق قياس درجة صحة الفرضيات المختلفة، يستخدم المنطق الضبابي أيضا في تحليل حالات عدم اليقين استنادا إلى فرضيات التفكير المنطقي للعقل البشري.

٢-١-٦. البرمجة اللغوية العصبية: تختص بتطوير أساليب متقدمة يُمكن من خلالها تسهيل عملية تواصل وتعامل الآلات مع اللغات البشرية، مثل اللغة الإنجليزية بما يشمل ترجمة والتعرف على النصوص وتحليل محتواها وما تشير إليه من مشاعر إنسانية.

٢-٢. أنواع الذكاء الاصطناعي بحسب درجات الذكاء: يُمكن تصنيف الذكاء الاصطناعي بحسب درجات الذكاء في ثلاث مجموعات عريضة تتمثل في الذكاء الاصطناعي الضيق، والذكاء الاصطناعي العام، والذكاء الاصطناعي الخارق، وتنقسم كل من الفئتين الأولى والثانية إلى فئتين فرعيتين، وهو ما يقود بالنهاية إلى خمس فئات أساسية للذكاء الاصطناعي بحسب درجات الذكاء المستخدم على النحو التالي: (Ban, 2021)

٢-٢-١. الذكاء الاصطناعي الضيق: يتمثل في العمليات الحسابية البسيطة التي تؤديها الآلات الحاسبة، ونوعية الذكاء المحدود الذي تعتمد عليه الحواسيب الآلية، ويقوم بالأساس على عمليات البرمجة، ويمكن هذه الحواسيب من تكرار مهام محددة بكفاءة تفوق قدرات العقل البشري؛

٢-٢-٢. الذكاء الاصطناعي القوي الضيق: في هذا المستوى من الذكاء الاصطناعي الذي يقوم على أساس البرمجة يكون بمقدور الأنظمة اكتساب مهارات التعلم البسيط، ومن الأمثلة على هذه النظم برامج المساعدة الآلية مثل سيري Siri، وأليكسا Alexa، وكورتانا Cortana.

٢-٢-٣. الذكاء الاصطناعي العام الضيق: هذه الأنظمة لديها قدرة أكبر على التعلم ولا تستند بالضرورة إلى عمليات برمجة مسبقة، كما يُمكنها استخدام الخبرات السابقة في التفاعل مع معطيات جديدة، والخروج بنتائج تبهر المحترفين.

٢-٢-٤. الذكاء الاصطناعي العام القوي: يكون بمقدور هذه الأنظمة أن تتعلم كل شيء بدون برمجة، كما يمكنها محاكاة العقل البشري بشكل كامل مع ما يعنيه ذلك من مراحل الإدراك والاحساس (Hintez, 2016).

٢-٢-٥. الذكاء الاصطناعي الخارق: بمقدور الحواسيب الآلية أن تفكر تماما مثل البشر بل أنها في هذه الحالة ستتفوق على البشر نتيجة تفوق قدرات الكفاءة الفكرية للحواسيب الآلية، وهو ما يتوقع البعض حدوثه في عام ٢٠٩٩.

٢-٣. أنواع الذكاء الاصطناعي بحسب مستوى استخدام البيانات: تستند أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل عام على استخدام قدر هائل من البيانات، بالتالي تستفيد هذه الأنظمة من تطور علم البيانات الكبيرة Big data، يُمكن تقسيم أنظمة الذكاء الاصطناعي بحسب مستوى استخدام ومعالجة البيانات إلى ثلاث مستويات على النحو التالي (IBM, 2019):

٢-٣-١. **تعلم الآلة:** تستند هذه النظم على استخدام الخوارزميات لمحاكاة وتحديد بعض الاستنتاجات القائمة على بعض المعلومات وتقديم بعض النصائح بشأن الاحتمالات المستقبلية (مؤسسة دبي للمستقبل، جائحة فيروس كورونا المستجد تحير أنظمة تعلم الآلة؟، ٢٠٢١).

٢-٣-٢. **التعلم العميق:** تتعلق هذه المرحلة بالانتقال إلى مستوى أعلى وأكثر تعقيدا من تعلم الآلة تتطلب بنية مُعقدة تحاكي العقل البشري من حيث بنية الشبكات العصبية يمكنها التفكير واتخاذ القرارات حتى مع وجود بيانات مفقودة أو قدر أكبر من عدم اليقين، ولهذه الأنظمة قدرات هائلة إلا أنها تحتاج إلى قدر كبير جدا من البيانات وقدرات حسابية هائلة.

٢-٣-٣. **الذكاء الاصطناعي:** مع التطور المستمر لكل من أنظمة تعلم الآلة والتعلم العميق شهد علم الذكاء الاصطناعي طفرة واسعة النطاق بداية من عام ٢٠١٠ مع تعدد الاستخدامات المختلفة لهذه النظم وبكل ما نشهده من طيف واسع من كافة تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبما يشمل كذلك النوعين السابقين.

٣. **الثورة الصناعية الرابعة - الذكاء الاصطناعي - وعقلية الأجيال الجديدة:** خلقت الثورة الصناعية الرابعة فرصا كبيرة للتأثير على مسار المجتمع، وإحداث ثورة في طريقة إدارة الأعمال، واليوم، نفق وسط هذه الثورة التكنولوجية حيث تضطر المجتمعات لتبني تلك التطورات لزيادة واستغلال المزايا لتحقيق النمو المستدام والشامل، تقوم الثورة الصناعية الرابعة في جوهرها بدور الرابط بين جميع التكنولوجيات الجديدة والناشئة لتوفير منتجات وخدمات معززة ومهيأة بدقة تحسن من حياة الناس.

فمن المهم إدراك أن هذه الثورة النوعية يمكنها تدارك بعض النقائص التي تسببت فيها الثورات الصناعية الثلاث السابقة، ونظرا لتعقيد وتداخل التقنيات التي تقع ضمن الثورة الصناعية الرابعة، فإن تأثيرها على المجتمع كبير للغاية حيث تعيد تشكيل كل ملمح فردي من ملامح الحياة، فمع تأثير الذكاء الاصطناعي وأتمتة الآلات على عملية الإنتاج، ستختفي العديد من الوظائف أو ستتحول بصفة كاملة في جوهرها، وثمة أمثلة على ذلك تشمل وظائف إعداد الضرائب والتسويق عن بعد والوساطة العقارية التي ستقل وتحل محلها أنظمة وآلات (مجموعة زين، ٢٠١٩: ٠٧).

الجدول (١): تأثير الذكاء الاصطناعي وأتمتة الآلات على عملية الإنتاج

| الأقل عرضة للأتمتة     | الأكثر عرضة للأتمتة                 |
|------------------------|-------------------------------------|
| الأطباء النفسيون       | الإعداد المسبق للضرائب              |
| الأطباء والجراحون      | الوساطة العقارية                    |
| مديرو الموارد البشرية  | التسويق عن بعد                      |
| محللو نظم الحاسب الآلي | الحكام والمسؤولون الرياضيون الآخرون |
| مديرو المبيعات         | مقاولو عمال المزارع                 |
| الرؤساء التنفيذيون     | سعاة ومندوبو البريد                 |

المصدر: تم إعداده بالاعتماد على: (مجموعة زين، ٢٠١٩: ٠٧).

#### المحور الرابع: مدى جاهزية الدول العربية للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي

يعد التحول إلى الاقتصاد الرقمي ضرورة اقتصادية ملحة في الدول العربية في ظل الحاجة إلى تنويع الاقتصادات العربية، لتقليل مستويات تأثر الاقتصادات العربية بالصدمات في الأسواق العالمية للنفط، وبهدف تعزيز الانتاجية والتنافسية سواء إذا تعلق الأمر بالقطاعات التقليدية التي يمكنها الاستفادة من التطور التقني المتسارع لدعم الانتاجية والتنافسية في كافة الدول العربية.

## ١. جاهزية البنية التقنية ورأس المال البشري للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي:

لما كان تطوير الذكاء الاصطناعي يعتمد بالأساس إضافة إلى العوامل السابقة على مستوى رأس المال البشري فقد تم كذلك مقارنة موقف الدول العربية بحسب مؤشر رأس المال البشري الصادر عن البنك الدولي، كما تم كذلك الرجوع إلى موقف بعض الدول العربية فيما يتعلق بقدرات الطلبة في مجال الرياضيات والعلوم-التي تعد الأساس لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي - في برنامج تقييم الطلاب الدوليين لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في مرحلة التعليم قبل الجامعي وفق أحدث بيان متاح لعام ٢٠١٨ للدول العربية التي يتوفر لطلابها تقييم في إطار هذا الاختبار (مؤسسة-دي-للمستقبل، عالم أعصاب: الحواسيب التقليدية لن تُطوّر الوعي أبداً، ٢٠٢١).

أشارت نتائج التحليل إلى أن الإمارات تعتبر أكثر دولة عربية مؤهلة للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في العقود المقبلة نظراً لعدد من العوامل حيث حققت مرتبة متقدمة في كافة المؤشرات السابقة، يليها وبفارق ملحوظ باقي الدول العربية، إلا أن عدد من الدول العربية كذلك مهية للاستفادة من تلك التقنيات لاسيما فيما يتعلق بالأردن والبحرين واللتين يتعين عليهما رغم ذلك بذل المزيد من الجهود في المستقبل لتحسين المؤشرات ذات الصلة بالجاهزية الشبكية والابتكار للمزيد من تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي، كما تتاح كذلك فرص لاستفادة دول مثل السعودية وقطر من مثل هذه التقنيات، بينما يستلزم الأمر سعي باقي الدول إلى تكثيف جهودها لتحقيق نقلة ملموسة في عدد من المجالات الداعمة للذكاء الاصطناعي في عدد كبير من المجالات.

## ٢. تقييم وضعية الدول العربية للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي: في خضم هذه التطورات من

المهم التساؤل أين تقف الاقتصادات العربية من هذه التطورات وأين سيكون موضعها في الأفق الممتد حتى عام ٢٠٤٠؟ بداية تجدر الإشارة إلى خصوصية وضع الاقتصادات العربية في مواجهة هذه التحولات وهو ما يعزى إلى طبيعة الهياكل الاقتصادية العربية التي لا زالت تتسم بانخفاض مستويات التنوع الاقتصادي، وإلى طبيعة التحديات الاقتصادية والاجتماعية التي تواجهها الدول العربية في هذه المرحلة مع ارتفاع معدلات البطالة بها إلى ضعف معدلات البطالة العالمية، وهو ما سيفرض بدوره على صناع السياسات تبني استراتيجيات اقتصادية استباقية تفقد الدول العربية لإحداث تحول شامل في بنى الاقتصادات العربية بغرض الانطلاق في إطار الثورة الصناعية الرابعة بما يمكنها من تعظيم الفرص المصاحبة لهذه الثورة ومواجهة التحديات الناتجة عنها من خلال التوجه نحو اقتصادات المعرفة.

وفي إطار رؤية صندوق النقد العربي لعام ٢٠٤٠ يعتبر أن الشريك الأقرب للدول العربية في تفاعلها مع التطورات الحاصلة، هو مساندة الدول العربية على التحول نحو الاقتصاد الرقمي، للحصول على نتائج الثورة الصناعية الرابعة، وتمكن الدول العربية من التغلب على التحديات التي تواجه مسارات هذا التحول، كما يتبنى صندوق النقد العربي للفترة ٢٠٢٠-٢٠٢٥ استراتيجية تتضمن العديد من التدخلات الداعمة لهذا التحول على العديد من الأصعدة ذات الصلة بعمل الصندوق، من أهمها قيام الصندوق بتنفيذ مشروع بحثي يستهدف دراسة الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة على الاقتصادات العربية خلال فترة هذه الاستراتيجية (عبد المنعم واسماعيل، الذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١: ٠٧).

## ٣. الثورة الصناعية الرابعة واستراتيجيات تشجيع تقنيات التحول الرقمي: اتجهت العديد من الدول

العربية نحو إحداث تغيير نوعي ملموس في طبيعة هيكلها الاقتصادية، وذلك بالاعتماد على الرؤى

والخطط الاستراتيجية الهادفة، والتي تم اعتمادها في العديد كبير من الدول العربية والتي يمتد أفق تنفيذها إلى عام ٢٠٢١ في بعض البلدان، وإلى الفترة ٢٠٣٠ و ٢٠٣٥ في بلدان أخرى من بينها: السعودية، الإمارات، عُمان، الكويت، ومصر، والمغرب، كما أن بعض الدول العربية مثل الإمارات قد تبنت استراتيجيات نوعية تمهد لاعتماد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والتحول نحو اقتصاد المعرفة حتى عام ٢٠٧١، بما يسمى يُعرف "بمئوية الإمارات"، وفق هذه الاستراتيجيات، فمن المرتقب ارتفاع الأهمية النسبية لقطاعات الذكاء الاصطناعي، وانترنت الأشياء، والتقنيات الحيوية، والصناعات المتقدمة، والغاز المُسال، والسياحة، والخدمات المالية، والطيران، والرعاية الصحية الروبوتية، وقطاع الاتصالات وتقنيات المعلومات في هياكل الاقتصادات العربية؛ وفي المقابل ستراجع الأهمية النسبية لقطاعات الصناعات الاستخراجية (النفط والغاز والحديد والفوسفات)، وحدث تحول باتجاه إنتاج وتصدير المنتجات عالية القيمة المُضافة في سلاسل الإنتاج في هذه الصناعات عوضاً عن تصدير المواد الخام (عبد المنعم واسماعيل، الذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١: ٠٧).

كما أن سرعة هذا التحول تختلف من دولة لأخرى، وذلك للعديد من الأسباب من بينها مستويات تنوع الهياكل الاقتصادية الحالية، والقدرة على استقطاب الاستثمارات لا سيما تدفقات رأس المال الأجنبي المباشر، ومدى وفرة رأس المال المعرفي والبيئة الجاذبة والداعمة لأنشطة القطاع الخاص في المجالات تقنيات الثورة الصناعية الرابعة؛ والجدول الموالي يبين الاستراتيجيات والرؤى الوطنية ذات الصلة بالثورة الصناعية الرابعة والتحول الرقمي في الدول العربية:

الجدول (٢): مبادرات التحول الرقمي في سياق الثورة الصناعية الرابعة في إطار بعض الرؤى المستقبلية للدول العربية

| الدولة   | الرؤية الاستراتيجية                                                 | الرؤية / المستهدفات / المكاسب المرجوة ذات العلاقة بالتحول الرقمي                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الأردن   | رؤية ٢٠٢٥                                                           | <p>المستهدفات: اقتصاد رقمي يمكن الأفراد والقطاعات والشركات من رفع الإنتاجية وضمان النمو والازدهار، وخلق جهة أعمال جاذبة للاستثمار والشركات الدولية.</p> <p>المكاسب المرجوة:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ تسريع وتيرة نمو الناتج المحلي الإجمالي بما يتراوح بين ٣ إلى ٤ في المائة.</li> <li>❖ زيادة إيرادات قطاعات الاقتصاد الرقمي بنسبة تصل إلى ٢٥ إلى ٣٠ في المائة.</li> <li>❖ خلق ما بين ١٣٠ إلى ١٥٠ ألف فرصة عمل، وإنشاء ما يصل إلى ٥ إلى ٧ آلاف شركة جديدة تعمل في الاقتصاد الرقمي بحلول عام ٢٠٢٥.</li> </ul>                                                                    |
|          | سياسة الذكاء الاصطناعي                                              | <p>المستهدفات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ تحديد التوجه الحكومي في مجال الذكاء الاصطناعي ومتطلبات التنفيذ من جميع النواحي سواء من الناحية القانونية أو الحوكمة أو البنية التحتية وتحديد الأولويات وغيرها، للاستفادة من هذا التوجه العالمي في كافة لقطاعات الاقتصادية ومنها القطاع الحكومي</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| الإمارات | استراتيجية الإمارات للذكاء الصناعي ٢٠٣١ في إطار مئوية الإمارات ٢٠٧١ | <p>الرؤية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ أن تكون دولة الإمارات ضمن أفضل دول العالم بحلول الوبيل الذهبي للاتحاد.</li> </ul> <p>المستهدفات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ تحقيق أهداف مئوية الإمارات ٢٠٧١، وتسجيل تنفيذ البرامج والمشروعات التنموية لبلوغ المستقبل.</li> <li>❖ الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في الخدمات وتحليل البيانات بمعدل ١٠٠ في المائة بحلول عام ٢٠٣١.</li> <li>❖ الارتقاء بالأداء الحكومي وتسريع الإنجاز وخلق بيئات عمل مبتكرة.</li> <li>❖ أن تكون حكومة الإمارات الأولى في العلم، في استثمار الذكاء الاصطناعي بمختلف قطاعاتها الحيوية.</li> </ul> |
| البحرين  | خطة عمل الحكومة ٢٠٢٢-٢٠١٩ في إطار رؤية البحرين ٢٠٣٠                 | <p>الرؤية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ التحول من اقتصاد مبنى على الثروة النفطية إلى اقتصاد منتج قادر على المنافسة عالمياً، تشكله الحكومة ويقوده قطاع خاص رائد، ويشتم بتواجد طبقة متوسطة عريضة من البحرينيين الذين يتمتعون بمستويات معيشية جيدة من خلال زيادة الإنتاجية وارتفاع وظائف بأجر.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| الدولة | الرؤية الاستراتيجية                                       | الرؤية / المستهدفات / المبادئ المرجوة ذات العلاقة بالتحول الرقمي                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | مشروع "نجوم"                                              | <p>الرؤية:</p> <p>❖ بناء مدن ذكية تعتمد الطاقة النظيفة وتوفر استثمارات تربط القارات.</p> <p>المستهدفات:</p> <p>❖ الاستثمار في القطاعات الاستثمارية المخصصة في مجال الطاقة والمياه والتنقل والتقنيات الحيوية والغذاء.</p> <p>❖ الاستثمار في العلوم التقنية والإنتاج الإعلامي والترفيهية والمعيشية.</p> <p>❖ محولة تطوير حلول التنقل الذكية.</p> <p>❖ الاستثمار في مجال الزراعة وتوفير الغذاء، والرعاية الصحية التي ضمن للإنسان رفاهيته، بالإضافة إلى الشبكات المجانية للإنترنت ذات النطاق الواسع، والتعليم المجاني المستمر على الإنترنت بأعلى المعايير العالمية، والخدمات الحكومية الرقمية المتكاملة.</p> |
| عُمان  | مبادرة الابتكار الحكومي                                   | <p>المستهدفات:</p> <p>❖ حظر ودعم للابتكار والإبداع لدى الجهات الحكومية لتقديم مقترحات فاعلة تسهم في إيجاد حلول ذكية لتطوير الأداء الحكومي وزيادة كفاءته في كافة المجالات المتاحة، وذلك بهدف تقليص الوقت والجهد اللازم لتقديم الخدمة مع الحفاظ على أعلى معايير جودة الخدمة وفعاليتها.</p> <p>❖ استخدام أنماط غير تقليدية وتوظيف التقنيات الحديثة الناشئة مثل الذكاء الاصطناعي ومعالجة الكتل وابتكرت الأشياء والحوسبة السحابية وتطبيقات الواقع الافتراضي وغيرها من الخطوات التي تعد نقلة نوعية تدعم الأداء الحكومي المتقدم.</p>                                                                            |
| قطر    | استراتيجية قطر الوطنية للذكاء الاصطناعي                   | <p>الرؤية:</p> <p>❖ تركيز استراتيجية قطر الوطنية للذكاء الاصطناعي على ست ركائز هي: التعليم، والوصول إلى البيانات، والصحة، والأعمال التجارية، والبحوث، والأخلاقيات.</p> <p>المستهدفات:</p> <p>❖ أن تصبح قطر قادرة على إنتاج تطبيقات ذكاء اصطناعي عالمية الطراز في المجالات التي تحظى بالاهتمام على الصعيد الوطني، وأن تتمتع بيئة أصيل تتيح استخدام الذكاء الاصطناعي باعتباره محركاً للابتكار.</p> <p>❖ أن تصبح قطر مستهلكاً فعالاً للذكاء الاصطناعي، مع وجود مواطنين متعلمين تعليماً جيداً وأن تكون هناك قوانين ومبادئ توجيهية أخلاقية تحكم استخدام الذكاء الاصطناعي.</p>                                 |
| مصر    | استراتيجية التنمية المستدامة رؤية مصر ٢٠٣٠                | <p>الرؤية:</p> <p>❖ مصر جديرة بحلول عام ٢٠٣٠ ذات اقتصاد تنافسي متوازن ومتنوع يعتمد على الابتكار والمعرفة، قائم على العدالة والاندماج الاجتماعي والمشاركة، ذات نظام إيكولوجي متوازن ومتنوع، تستثمر عبقريته المكان والإنسان لتحقيق التنمية المستدامة وترتقي بجودة حياة المصريين.</p> <p>المستهدفات:</p> <p>❖ تصنيف مصر بين أفضل ٤٠ دولة في مجال الابتكار وجودة مؤسسات البحث العلمي.</p> <p>❖ مضاعفة مساهمة قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات في الناتج المحلي الإجمالي ثلاثة أضعاف بحلول عام ٢٠٢١.</p>                                                                                                       |
|        | استراتيجية مصر في مجال الذكاء الاصطناعي للأعوام ٢٠١٩-٢٠٢٤ | <p>المستهدفات:</p> <p>❖ توجيه البحث والتطوير في التقنيات الجديدة والناشئة، وذلك في المجالات ذات الأولوية بالنسبة للاقتصاد وهي: الرعاية الصحية، الزراعة، التعليم، المدن الذكية، الطاقة، التمويل، البنية التحتية، والنقل لتتركز جهودها نحو تنفيذ الذكاء الاصطناعي.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| المغرب | استراتيجية المغرب الرقمي                                  | <p>الرؤية:</p> <p>❖ الإسراع بعمليات التحول الرقمي من خلال رقمنة الخدمات الحكومية.</p> <p>المستهدفات:</p> <p>❖ خفض الفجوة الرقمية بنسبة ٥٠ في المائة.</p> <p>❖ ربط ٢٠ في المئة من الشركات الصغيرة والمتوسطة بالإنترنت.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

المصدر: تم إعداده بالاعتماد على: (عبد المنعم واسماعيل، الذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١: ٧)

يُشار إلى أن بعض الدول العربية كانت سباقة في الأونة الأخيرة للتحول نحو اقتصاد المعرفة في سياق استراتيجيات استهدفت الاستعداد للاندماج في إطار الثورة الصناعية الرابعة، عبر تعظيم فرص الاستفادة المحتملة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ومن بينها الذكاء الاصطناعي ومواجهة التحديات، التي قد تنتج عنها لا سيما على صعيد التشغيل، من خلال تأهيل العمالة الوطنية للعمل في قطاعات إنتاج المعرفة.

### المحور الخامس: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الدول العربية

اتجهت الدول العربية مؤخراً إلى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عدد من المجالات، وبشكل عام يعتبر إقليم الشرق الأوسط الذي يضم كافة الدول العربية في وضع أفضل من غيره من الأقاليم الأخرى من حيث تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي، فوفق المساحات التي استهدفت تقييم مستوى انتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعي يتضح تسارع الاتجاه نحو تطبيق هذه

التقنيات في الدول العربية، فعلى سبيل المثال أشار مسح نفذته معهد ماساتشوستس للتقنية لنحو ١٠٠٤ من المدراء التنفيذيين حول العالم في عام ٢٠١٩، إلى أن ٨٠ في المائة من الشركات الكبيرة في إقليم الشرق الأوسط وأفريقيا قامت بتدشين برامج للذكاء الاصطناعي بنهاية عام ٢٠١٩ بحسب نتائج الاستبيان تنصب المجالات الحالية التي تستفيد بشكل أكبر من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تلك المتعلقة بخدمة العملاء، وإدارة تقنيات المعلومات، وأنشطة التصنيع والتشغيل. فيما يتوقع أن تستفيد مجالات التسويق والمبيعات والبحث والتطوير والموارد البشرية بشكل كبير من تقنيات الذكاء الاصطناعي بداية من عام 2022، رغم كون وتيرة تبني مثل هذه البرامج قد تكون أبطأ من غيرها المسجلة في باقي الأقاليم الجغرافية المتقدمة في تبني مثل هذه التقنيات، إلا أن ربع المشمولين في المسح توقعوا أن تدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي أكثر من ٣٠% من حجم أعمال هذه الشركات في غضون ثلاث سنوات (MIT-Technology-Institute, 2021).

هناك العديد من التجارب المتميزة في تسارع تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مستوى الدول العربية، ففي الإمارات، تتركز معظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الحكومي في إطار الجهود الرامية إلى تنفيذ استراتيجية الذكاء الاصطناعي التي تستهدف استخدام تلك التقنيات لضمان جودة وفعالية الخدمات الحكومية، بل والاعتماد عليها بشكل كامل في تقديم خدمات الخط الأول للجمهور بنسبة ١٠٠ في المائة بما يساعد على توفير نحو ٥٠ في المائة من تكلفة تقديم الخدمات الحكومية، علاوة على الاعتماد الكامل على الذكاء الاصطناعي في الخدمات الطبية، والأمنية الخاصة بتحديد الهوية، والوظائف الروتينية بحلول عام ٢٠٣١، بما ينسجم ومئوية الإمارات ٢٠٧١، التي تستهدف دعم قطاعات الاقتصاد المعرفي وخلق سوق جديدة واعدة في المنطقة ذات قيمة اقتصادية عالية، ودعم مبادرات القطاع الخاص وزيادة الإنتاجية، بالإضافة إلى بناء قاعدة قوية في مجال البحث والتطوير (عبد المنعم واسماعيل، الذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١، ص ٧). في إطار جهودها لتحقيق هذه الرؤية، قامت وزارة الذكاء الاصطناعي والاقتصاد الرقمي وتطبيقات العمل عن بُعد بتدشين منصة "كود هب" "AI Codehub" "تتضمن المنصة ٢٤ مشروعاً مفتوحة المصدر في مجال الذكاء الاصطناعي بهدف الإسراع بعملية التحول الرقمي، تشمل تلك المشروعات ثلاثة عشرة مشروعاً في تقنيات الرؤية الحاسوبية، وتحليل البيانات المرئية والمستشعرات المبنية على تقنيات المسح المختلفة، للتعرف على محتوى الصور والأغراض الطبية مثل المسح المرئي لشبكية العين بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، بهدف زيادة دقة التشخيص الطبي، إضافة إلى إمكانية توظيف هذه المشاريع في مواجهة جائحة فيروس كورونا المستجد كوفيد ١٩.

علاوة على ستة مشاريع أخرى لمعالجة وتحليل البيانات وتعلم الآلة والخوارزميات وتطوير آليات استكشاف الأنماط واتخاذ القرارات، وثلاث مشاريع مبتكرة في مجالات أخرى، طورها خبراء الذكاء الاصطناعي من مختلف أنحاء العالم، وتشمل المشاريع كذلك مشروعين في توظيف الذكاء الاصطناعي في مجال معالجة اللغة الطبيعية وفهم القواعد اللغوية المختلفة، بما في ذلك فهم هيكلية الجمل وصياغتها ودلالاتها المختلفة، والأدوات التي تسهم في عملية التعلم الآلي، وتدعم أيضاً تطوير البرمجيات المعنية باللغة العربية (البرنامج-الوطني-للذكاء-الاصطناعي، ٢٠٢١). من جانب آخر، بدأت الإمارات في تجارب التشغيل للمركبات ذاتية القيادة من خلال الجهود التي تقوم بها هيئة الطرق والمواصلات في إمارة دبي في خطوة تأتي في سياق استراتيجية حكومة إمارة دبي لتحويل ٢٥ في المائة من وسائل النقل العام إلى المركبات ذاتية القيادة بحلول عام

٢٠٣٠، علاوة على التطبيقات السابقة، يتم كذلك استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي من قبل الجهات الأمنية لتحديد المشتبه بهم، فعلى سبيل المثال ساعدت تلك التقنيات على ضبط ٥٥٠ مشتبه به في ٢٠١٨ (مؤسسة دبي للمستقبل، ما شروط التشغيل التجريبي للمركبات ذاتية القيادة في دبي؟، ٢٠٢١).

أما في السعودية، تتبنى رؤية لسنة ٢٠٣٠، إذ أن هناك توجه جلي للتحويل نحو اقتصاد المعرفة، وذلك من خلال العديد من البرامج والمبادرات والتي من أهمها الاعلان عن مشروع "نيوم"، إذ يعد هذا مشروع الأضخم من نوعه، فهو ذو عالمية البناء سمته مدن ذكية تعتمد الطاقة النظيفة، وسيشمل المشروع الذي من المتوقع أن تبلغ كلفته ٥٠٠ مليار دولار تسع قطاعات استثمارية متخصصة في مستقبل الطاقة والمياه والتنقل والتقنيات الحيوية والغذاء وعلوم التقنية والرقمية والتصنيع المتطور والإعلام والإنتاج الإعلامي والترفيه والمعيشة، سيتم في إطار المشروع العمل على تطوير حلول التنقل الذكية بدء من القيادة الذاتية وحتى الطائرات ذاتية القيادة، والأساليب الحديثة للزراعة وإنتاج الغذاء، والرعاية الصحية التي تركز على الإنسان وتحيط به من أجل رفاهيته، والشبكات المجانية للإنترنت فائق التدفق، والتعليم المجاني المستمر عبر شبكة الإنترنت بأعلى المعايير العالمية، والخدمات الحكومية الرقمية المتكاملة.

في عُمان، تتبنى شركة تنمية نفط عمان التقنيات الناشئة استراتيجيات للعمل على أتمتة العمليات الروبوتية، والتنبؤ بفشل المعدات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومعاينة المعدات البعيدة وخطوط الأنابيب آلياً وعن بعد باستخدام الطائرات ذاتية التحليق وتقنيات الذكاء الاصطناعي، كما تنشط جامعة السلطان قابوس بشكل كبير في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث نفذ مركز أبحاث الاتصالات والمعلومات مشاريع ذات صلة بالثورة الصناعية الرابعة منها الشوارع الذكية، ونظام التشخيص وتوفير الرعاية الصحية عن بعد، ونظام الملاحة القائم على الرؤية باستخدام تطبيق الروبوت الموجه بتقنية التعلم العميق، وإدارة المياه في المناطق الحضرية، وتقنية الذكاء الاصطناعي في الشبكات العصبية الذكية المستخدمة في التشخيص الطبي. وفي أعقاب جائحة كوفيد ١٩، عمل باحثون من مستشفى جامعة السلطان قابوس بالتعاون مع مركز البحوث الطبية، والشركة العمانية للطاقت على إطلاق تطبيق الذكاء الاصطناعي (المجالات الآمنة) لتتبع وفحص مرضى جائحة كوفيد ١٩ للحد من تأثير الجائحة (عبد المنعم واسماعيل، الذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١، ٠٧).

وفي مصر، تم في إطار استراتيجية الذكاء الاصطناعي قيام وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بتأسيس مركز الابتكار التطبيقي في مجال الذكاء الاصطناعي بالتركيز على المجالات محل اهتمام الاستراتيجية التي تتمثل في المرحلة الأولى في قطاع الرعاية الصحية والاكتشاف المبكر للأمراض، والزراعة، والمياه، ومعالجة اللغة العربية، والترجمة الآلية (عبد الغفار، ٢٠١٩).

من جانبها، تحرص الإمارات على تنمية القدرات على صعيد الذكاء الاصطناعي في عدد كبير من المجالات التي لم تقتصر فقط على مرحلة التعليم الجامعي، فقد اعتمدت الإمارات على تأسيس أول جامعة للدراسات العليا تهتم بالشؤون المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، وتتمثل هذه الجامعة في جامعة محمد بن زايد للذكاء الاصطناعي في أبو ظبي، باعتبارها مؤسسة تعليمية للدراسات العليا تركز على البحوث العلمية، وتهدف الى تقديم برامج متخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي.

كما اعتمدت الإمارات كذلك باتجاهها مناهج لتعليم تقنيات وخوارزميات الذكاء الاصطناعي في منظومتها الدراسية، وذلك كمحاولة منها للاستثمار في بناء أجيال من الأفراد المتخصصين في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك بالشراكة مع جامعة أكسفورد البريطانية (مؤسسة دبي للمستقبل، جامعات الأردن تدرج الذكاء الاصطناعي في مناهجها، ٢٠٢١). كما عمدت البحرين إلى تأسيس أكاديمية للذكاء الاصطناعي، في كلية البحرين التقنية وذلك من خلال التعاون مع صندوق العمل البحريني "تمكين" وشركة مايكروسوفت، بهدف بناء القدرات في هذا المجال (مؤسسة دبي للمستقبل، جامعات الأردن تدرج الذكاء الاصطناعي في مناهجها، ٢٠٢١).

أما في مصر، يدعم مجال الذكاء الاصطناعي توفر ١٥ كلية للحاسبات والمعلومات بالجامعات المصرية، ووجود ١٥٥٠ من أعضاء هيئات التدريس والهيئة المعاونة متخصصون في علوم وهندسة الحاسب، وحوالي ٤٧ ألف طالب يدرسون بهذه الكليات، و٣,٢ ألف خريج سنويا (عبد الغفار، ٢٠١٩: ١٢).

كما قامت وزارة النقل والاتصالات وتقنية المعلومات وفي عُمان، بتبني برنامج تخصصي في الذكاء الاصطناعي بالتعاون مع مركز ساس للثورة الصناعية الرابعة، بهدف تأهيل الباحثين عن عمل للتخصص في هذه المجالات.

كما قامت المغرب بتأسيس كلية للهندسة الرقمية والذكاء الاصطناعي، بهدف تأهيل العديد من الطلاب المتميزين سنويا لدراسة علم الروبوتات والتعاون بين الإنسان والآلة، والذكاء الاصطناعي، والأمن السيبراني، وتقنيات الويب والهاتف المحمول والبيانات الضخمة (Microsoft, 2020). أما في العراق، فكشف المستشار المالي لرئيس مجلس الوزراء، مظهر محمد صالح، اليوم في ١٣ حزيران ٢٠٢١، عن تفاصيل برنامج الإصلاح الاقتصادي الأول في العراق وموعد انطلاقه، فيما أشار إلى وجود فرصة لجعل العراق مستقلاً عن التبعية النفطية.

أما في العراق، فكشف المستشار المالي لرئيس مجلس الوزراء، مظهر محمد صالح، في ١٣ حزيران ٢٠٢١، عن تفاصيل برنامج الإصلاح الاقتصادي الأول في العراق وموعد انطلاقه، فيما أشار إلى وجود فرصة لجعل العراق مستقلاً عن التبعية النفطية، وقال إن "للعراق فرصة تمتد لعشر سنوات قبل أن يدخل العالم ويتوغل في جذور الثورة الصناعية الرابعة، وتبدأ بدائل الطاقة المتجددة المختلفة لتصبح كلف إنتاجها أقل من كلفة إنتاج النفط الخام (الثروة الناضبة التي ارتبط استخدامها بالثورة الصناعية الثانية إبان العصر الفيكتوري وحتى الآن (وكالة شفقنا، ٢٠٢١)).

ولكن العراق ملزم بخطة تنمية عشرية تؤسس لتوظيف عوائد النفط في استثمارات تمتص قوى بشرية متنامية من دون ضياع فرص عمل مستقبلاً، آخذين بالاعتبار التأثير العنيف الذي قد ينجم عن الهدف المرسوم بالوصول الى نسبة صفر من الانبعاث الغازي بحلول العام ٢٠٥٠، حسب مصادر منظمة الطاقة الدولية.

وأكد أن "أمام العراق فرصة عقد من الزمن تبدأ من الآن وحتى مطلع ثلاثينيات القرن الحادي والعشرين الراهن في التحول نحو الثورة الصناعية الرابعة من خلال الاستثمار المنتج في ثلاثة مجالات متقدمة، أولها الزراعة الحديثة الواسعة ذات المردود النقدي العالي مع تطوير مشاريع البنية التحتية المتعلقة بتنظيم المياه والري والصناعة الزراعية، أي تصنيع مدخلات الزراعة ومنتجاتها على نحو واسع، وثانيها الاستثمار المعدني والجيولوجي لتوفير رافعة تمويل إضافية ومساندة للنفط، ولأسيما في الفوسفات والسليكون والكبريت وغيرها، وثالثها العمل على تغيير البنية التحتية الرقمية بشكل جذري لكل مناحي الحياة من دون أن نفقد عمود البلاد الفقري وهو الكهرباء والنقل الاستراتيجي" (وكالة شفقنا، ٢٠٢١).

**الخاتمة:** تواجه التنمية بالدول العربية في الوقت الراهن العديد من التحديات الاقتصادية، وأهم هذه التحديات التي يجب على البلدان العربية الانتباه إليها حالياً وخاصة مع بروز الأزمات الاقتصادية العالمية هي الفجوة الرقمية، فلقد حاولت هذه الدراسة التوصل إلى تشخيص هذه التحديات الاقتصادية التي تواجه الدول العربية في ظل المشهد العالمي المعاصر.

وبينت الدراسة أن هناك العديد من الدول العربية كانت سباقة للتحويل نحو اقتصاد المعرفة في سياق استراتيجيات استهدفت الاستعداد للاندماج في إطار الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال إحداث تغيير نوعي ملموس في طبيعة هيكلها الاقتصادية بما يضمن لها الاندماج في إطار هذه الثورة الصناعية؛ وتعظيم فرص الاستفادة المحتملة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، ومن بينها الذكاء الاصطناعي ومواجهة التحديات، التي قد تنتج عنها لا سيما على صعيد التشغيل، من خلال تأهيل العمالة الوطنية للعمل في قطاعات انتاج المعرفة؛ وذلك بالاعتماد على الرؤى والخطط الاستراتيجية الهادفة، والتي تم اعتمادها في العديد كبير من الدول العربية والتي يمتد تنفيذها إلى عام ٢٠٢١ في بعض البلدان، وإلى أفق الفترة ٢٠٣٠ و ٢٠٣٥ في بلدان أخرى.

#### الاستنتاجات والتوصيات

##### أولاً. الاستنتاجات:

١. تعتبر الثورة الصناعية الرابعة بمثابة الحافز نحو دمج المزيد من الإمكانيات لتشغيل العمليات الإنتاجية بموارد بديلة، فالمكننة الحديثة تدعمها طاقة الرياح والشمس والطاقة الحرارية الأرضية وتساهم في إنشاء المدن الذكية.
٢. أهمية التطبيقات الرقمية الجديدة الخاصة بالقطاع الصناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعة في تحسين عملية صناعة القرار، وتقدير توقعات المخزون على أساس الإنتاج، والتنسيق بين الوظائف.
٣. تعمل الابتكارات تدريجياً على تحسين أدوات الإنتاج وإبراز دور الطاقات اللانهائية لمستقبل الثورة الصناعية الرابعة.
٤. ضرورة تبني بعض الدول العربية لنظام الحوافز لاستقطاب وجذب الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي.

##### ثانياً. التوصيات:

١. ضرورة تعزيز التنسيق بين الدول العربية للعمل كمجموعة إقليمية قوية قادرة على المساهمة بشكل كبير في المساعي الدولية، مع ضرورة إعطاء الأولوية للاستثمار في التعليم والابتكار والبحث والتطوير.
٢. ضرورة وضع معايير لضمان مدى فاعلية التحويل الرقمي، إلى جانب ضرورة توفير الموارد البشرية في كل القطاعات من أجل التعامل مع التحويل الرقمي.
٣. ضرورة الاهتمام بإنشاء بنية تحتية قوية للاقتصاد الرقمي، تقوم على شبكات الاتصال وتكنولوجيا المعلومات وأدواتها والتحول للحكومة الإلكترونية.

##### المصادر:

##### أولاً. المصادر العربية:

١. البرنامج الوطني للذكاء الاصطناعي، (بلا تاريخ)، إطلاق أكاديمية الذكاء الاصطناعي الأولى من نوعها في الإمارات. الإمارات العربية المتحدة.

٢. البرنامج الوطني للذكاء الاصطناعي، (٢٠٢١)، تعرض كود هب ٢٤ مشروعا مفتوح المصدر بالذكاء الاصطناعي (Consulté le 10 11, 2021, sur <https://ai.gov.ae/ar/>).
٣. الحضري، ن، (٢٠٢٠-٢٠٢١)، الثورة الفرنسية والثورة الصناعية، مطبوعة محاضرات شعبة التاريخ والحضارة، الفصل ٣، المحاضرة رقم ١، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية: جامعة ابن طفيل.
٤. الهلالي الزيتي، (٢٠١٩)، الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الذكي، (المجلد ٠٦، المحرر) المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، ٤.
٥. أوراكل، ٢٠٢١، ما هو الذكاء الاصطناعي: Consulté le 10 24, 2021, sur <https://www.oracle.com/aeintelligence.html>
٦. جامعة محمد بن زايد، (s.d.)، جامعة محمد بن زايد للذكاء الاصطناعي: Consulté le 10 20, 2021, sur <https://mbzuai.ac.ae/ar/about>
٧. سعاد، (٢٠١٩)، الثورة الصناعية الرابعة، الفرص والتحديات. اتحاد المصارف العربية.
٨. عبد الغفار، خ، (٢٠١٩)، استراتيجية الذكاء الاصطناعي في مصر ٢٠١٩-٢٠٢٤، الجلسة الثانية للمائدة المستديرة للوزراء الأفارقة- مؤتمر طوكيو الدولي السابع للتنمية الإفريقية ص ١٢.
٩. عبد الله بن صادق دحلان، (٢٠٢٠)، الثورة الصناعية الرابعة: مشاركون أم متفرجون. مجلة آراء حول الخليج (العدد ١٤٦)، ٠٢.
١٠. عبد المنعم، وإسماعيل، (٢٠٢١)، الذكاء الاصطناعي، مشروع بحثي حول الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة، أبو ظبي الإمارات العربية المتحدة، صندوق النقد العربي.
١١. لوري هيثاوي، (٢٠١٦)، اتقان الثورة الصناعية الرابعة، مجلة الفكر، ١١.
١٢. مجموعة زين، (٢٠١٩)، الابتكار الاجتماعي الجمع بين الثورة الصناعية الرابعة وعقلية الأجيال الجديدة، تقرير قيادة الفكر الصادر عن مجموعة زين.
١٣. مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات، (٢٠٢٠)، الذكاء الاصطناعي: تعريفه وتقييمه، ومجالات أبحاثه، Consulté le 10 24, 2021, sur <https://www.mdrscenter.com>
١٤. مؤسسة دبي للمستقبل، (٢٠٢١)، جامعات الأردن تدرج الذكاء الاصطناعي في مناهجها، Consulté le 10 10, 2021, sur <https://mostaqbal.ae/adopt-sustainable-global-economy-environment-future-epidemics>
١٥. مؤسسة دبي للمستقبل، (٢٠٢١)، جائحة فيروس كورونا المستجد تحير أنظمة تعلم الآلة؟ Consulté le 10 20, 2021, sur <https://mostaqbal.ae/pandemic-confused-machine-learning-systems>
١٦. مؤسسة دبي للمستقبل، (٢٠٢١)، عالم أعصاب: الحواسيب التقليدية لن تُطوّر الوعي أبداً، Consulté le 10 20, 2021, sur <https://mostaqbal.ae/neuroscientist-conventional-computers-never-conscious>
١٧. مؤسسة دبي للمستقبل، (٢٠٢١)، ما شروط التشغيل التجريبي للمركبات ذاتية القيادة في دبي؟، Consulté le 10 20, 2021, sur <https://mostaqbal.ae/self-driving-vehicles-dubai>
١٨. مؤسسة دبي للمستقبل، (٢٠٢١)، متى سيضاهي الذكاء الاصطناعي البشر في ذكائه؟ Consulté le 10 20, 2021, sur <https://mostaqbal.ae/human-level-artificial-intelligence-agi>

١٩. هبة عبدالمنعم، وسفيان قعلول، (٢٠١٩)، اقتصاد المعرفة: ورقة إدارية، سلسلة دراسات اقتصادية (٥١)، ٠٨.

٢٠. هوبزباوم، إ، جانفي، (٢٠٠٧)، عصر الثورة: أوروبا ١٧٨٩-١٨٤٨، ف، الصباغ Trad، (بيروت: المنظمة العربية للترجمة ومركز دراسات الوحدة العربية).

٢١. وكالة شفقنا، (١٥ ٠٦، ٢٠٢١)، قبل الثورة الصناعية الرابعة، العراق أمام فرصة لتنمية اقتصادية بعيداً عن هيمنة النفط، تاريخ الاسترداد ١١ ١٢، ٢٠٢١، من وكالة شفقنا للأنباء العراقية:

<https://iraq.shafaqna.com/AR/264382>

### ثانياً. المصادر الأجنبية:

1. Analytic-Steps, (2021), 6 Major Branches of Artificial Intelligence (AI), Consulté le 10 11, 2021, sur <https://www.analyticssteps.com/blogs/6-major-branches-artificial-intelligence-ai>
2. Ban, Y., (2021, February 11), Types of Artificial Intelligence. Consulté le 10 11, 2021, sur Future Timeline: <https://www.futuretimeline.net/blog/2017/02/13-2.htm>
3. Eenst, E., & al., (2021, 10 11), The Economic of artificial intelligence: Implications for the future of work. ilo future of work research paper series. ILO.
4. Eerd, R., & Geo, J., (2020), Jobs will be very different in 10 years. Here's how to prepare. Consulté le 10 11, 2021, sur WEF: <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/future-of-work/>
5. Elsaadani, A., & al., (2021), Pivoting with AI: How Artificial Intelligence can drive diversification in the Middle East. Consulté le 10 11, 2021, sur Accenture Consultant: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/pdf-77/accenture-impact-ai-gdp-middle-east.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-77/accenture-impact-ai-gdp-middle-east.pdf)
6. Hintez, R., (2016), Understanding the Four Types of Artificial Intelligence. Consulté le 10 11, 2021, sur Government Technology: <https://www.govtech.com/computing/Understanding-the-Four-Types-of-Artificial-Intelligence.html>
7. IBM., (2019), AI, machine learning and deep learning: What's the difference? Consulté le 10 11, 2021, sur <https://www.ibm.com/blogs/systems/ai-machine-learning-and-deep-learning-whats-the-difference/>.
8. IBM-Institute-of-Business-Value, (2021), Middle East prepares for AI acceleration: Exploring AI commitment, ambitions and strategies. Consulté le 10 11, 2021, sur <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/ai-middle-east>
9. Insight, D., (2021), The Fourth Industrial Revolution At the intersection of readiness and responsibility. Consulté le 10 25, 2021, sur [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/human-capital/Deloitte\\_Review\\_26\\_Fourth\\_Industrial\\_Revolution.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/human-capital/Deloitte_Review_26_Fourth_Industrial_Revolution.pdf)
10. JEE Y-S., (2017), Exercise rehabilitation in the fourth industrial revolution. Journal of Exercise Rehabilitation, 02.

11. Leswing K., (2020), If I were a country leader, my goal would be to monopolize the world's talent. Retrieved from <http://www.businessinsider.com/apple-ceo-tim-cook-if-i-were-world-leader-my-goal-monopolize-talent-20>, 09.
12. McKinsey-Global-Institute, (2021, January), A future that works: Automation, employment, and productivity. Consulté le 10 11, 2021, sur <https://www.mckinsey.com>
13. Microsoft, (2020), AI Business School Artificial Intelligence Courses. Consulté le 10 11, 2021, sur <https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-business-school>
14. MIT-Technology-Institute, (2021, June), The global AI agenda: The Middle East and Africa. Consulté le 10 11, 2021, sur <https://www.technologyreview.com/2021/10/10/1004121/the-global-ai-agenda-the-middle-east-and-africa/>
15. no-author. (s.d.). Récupéré sur <http://www.t-voice.net>.
16. Peters M. A., (2019), Technological Unemployment: Educating for the Fourth Industrial Revolution. Journal of Self-Governance and Management Economics, 03.
17. WEF, (2019), The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. Récupéré sur World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>.