

دور الثورة الصناعية الرابعة في نمو الناتج المحلي الإجمالي المصري

" خلال الفترة 2013-2022 "

إعداد

الباحثة

أمل محمود محمد عبد المجيد

باحثة ماجستير بقسم الاقتصاد

كلية التجارة – جامعة مدينة السادات

E-mail: amlmahmoud18399@gmail .com

المستخلص

شهد العالم متغيرات راهنة منذ مطلع القرن الواحد والعشرين في ولادة مكونات اقتصاد جديدة تقوم علي تكنولوجيا تجمع بين العلوم المادية والرقمية والبيولوجية وهو ما اطلق عليها الثورة الصناعية الرابعة والتي تعتبر العقل المدبر للأجندة الرقمية الأوروبية التي تعد منبراً للتحول الرقمي على مستوى العالم التي هدفت الى تعزيز الناتج المحلي الإجمالي GDP لألمانيا من خلال زياده الاعتماد على التكنولوجيا وتعد الأجندة الرقمية واحده من سبع مبادرات رائده في اوروبا ومسؤولة عن 5% من الناتج المحلي الإجمالي GDP لألمانيا، مما حمل كل دول العالم والمؤسسات المعنية السعي لتسريع خطاها لمواكبة متطلبات هذا الاقتصاد الاخذ في الهيمنة ، من اجل ضمان مواقع مناسبة لها بما يحميها من نتائج غير محمود ان هي تخلفت .

ومن هذا المنطلق فقد هدفت الدراسة الحالية الي قياس وتحديد دور قطاع الصناعة الصناعية الرابعة بالناتج المحلي الاجمالي كمؤشر رئيسي للنمو الاقتصادي خلال فترة الدراسة ، بالإضافة الي الكشف عن عوامل ومحددات نجاح استراتيجيات يكون هدفها تطوير قدرات وامكانيات هذا القطاع في اطار المساعي المبذولة من اجل رفع وتحسين معدلات النمو الاقتصادي في مصر ، و زيادة ادراك الفجوة الناتجة عن المتغيرات التي احدثتها تقنيات الثورة الصناعية الرابعة علي القطاعات المختلفة. ولتحقيق هذا الهدف فقد بدأ البحث بعرض واقع وتطور الصناعة في مصر بداية من الثورة الصناعية الاولى وصولا الي الثورة الصناعية الرابعة ، ومن ثم تم القيام بعمل نماذج احصائية استناداً الي مجموعة من المتغيرات المستقلة ، بالإضافة الي متغير تابع يمثل الناتج المحلي الاجمالي بالأسعار الجارية . وفي سبيل تحقيق الهدف الرئيسي للدراسة والاهداف الفرعية اعتمدت الدراسة علي المنهج الوصفي التحليلي في الجزء الاول من الدراسة والمنهج التطبيقي لقياس تأثير المتغيرات المستقلة علي المتغير التابع ، واستخدمت الباحثة اسلوب تحليل السلاسل الزمنية كأداة للقياس الاقتصادي خلال الفترة من عام 2013 حتي عام 2022.

ولقد توصلت الدراسة الي ان الثورة الصناعية الرابعة لها تأثيرات ايجابية علي الناتج المحلي الاجمالي ، واكدت الدراسة ان الاستثمار في الصناعة الرابعة يسهم بشكل ايجابي في احداث تغيرات نوعية وكمية في طبيعة الناتج المحلي الاجمالي التي تنتج عنه .

الكلمات المفتاحية :

الثورة الصناعية الرابعة ، الناتج المحلي الاجمالي ، مؤشر الجاهزية الشبكية ، انترنت الاشياء

Abstract

The world has witnessed significant changes since the beginning of the 21st century in the emergence of new economic components based on technology that combines physical, digital, and biological sciences. This has been termed the Fourth Industrial Revolution, which serves as the driving force behind the European digital agenda that aims to enhance Germany's GDP by increasing reliance on technology. The digital agenda is one of the leading initiatives in Europe and accounts for 5% of Germany's GDP, prompting all countries and relevant institutions to accelerate their pace to keep up with the requirements of this dominant economy.

From this perspective, the current study aimed to measure and identify the role of the Fourth Industrial Revolution sector in the GDP as a key indicator of economic growth during the study period. Additionally, it sought to uncover the factors and determinants of success for strategies aimed at developing the capabilities and capacities of this sector within the framework of efforts to raise and improve economic growth rates in Egypt,

while also increasing awareness of the gap resulting from the changes brought about by Fourth Industrial Revolution technologies across various sectors.

To achieve these goals, the research began by presenting the reality and evolution of the industry in Egypt starting from the First Industrial Revolution up to the Fourth Industrial Revolution. Statistical models were then developed based on a set of independent variables, in addition to a dependent variable representing GDP at current prices. To fulfill the main goal and sub-objectives of the study, a descriptive-analytical approach was adopted in the first part, followed by an applied methodology to measure the impact of independent variables on the dependent variable. The researcher utilized time series analysis as an economic measurement tool from 2013 to 2022.

The study concluded that the Fourth Industrial Revolution has positive effects on GDP, affirming that investment in the Fourth Industrial Revolution positively contributes to qualitative and quantitative changes in the nature of GDP that result from it.

Keywords:

Fourth Industrial Revolution, Gross Domestic Product (GDP), Network Readiness Index, Internet of things.

المبحث الاول : الاطار العام للبحث

1-المقدمة

يعيش العالم الان حقبة مثيرة من التقدم الإنساني ، نتيجة للتطورات العلمية والتكنولوجيا المذهلة والتي ادت الي نمو كثيف ومتسارع في انتاج المعرفة العلمية والتكنولوجية وتوظيفها ولقد كان لهذا التطورات الكثير من التداعيات علي كافة الاصعدة ، والكثير من المطالب التي تتمثل في وجود مواطنين يمتلكون قدرات عقلية ومهارات تكنولوجية متقدمة ، حتي يكونوا قادرين علي استيعاب هذه المتغيرات ومواكبتها والاسهام في صنعها ، ونحن اليوم بصدد ثورة صناعية رابعة تستمد وقودها من الثورة الصناعية الثالثة . (الدeshان ،محمود ، 2021، ص2)

وتميزت الثورة الصناعية الرابعة بمزيج من التقنيات التي احدثت تغييرات جذرية في مختلف المجالات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والخدمية التعليمية ادت بدورها الي تغيير في حياة الانسان ، فالعالم اليوم مع هذه الثورة اصبح غير رحيم بالدول التي لازالت انظمتها التعليمية لا تسمح لها بالانخراط وبكفاءة في عصر المعرفة الرقمية ، فالدول اصبحت تستمد قوتها اليوم من رأس المال البشري . (رشوان ، 2023، ص507)

2-مشكلة البحث

يعيش العالم بأسره مرحلة الثورة الصناعية الرابعة والتي تؤثر بدورها علي كافة مجالات الحياة اليومية للإنسان المعاصر فرداً او جماعة او حكومة او مؤسسة اقليمية او دولية وان امدتها بفرص كبيرة لتحقيق الاهداف التنموية لتحسين حياة البشرية خاصة القضاء علي الفقر ، الا انها تواجه الكثير من التحديات والقيود وبرزها زيادة الفجوة بين الاقتصادات الكبرى وبين الدول النامية والناشئة فضلاً عن ارتفاع التكلفة للمنتجات الذكية ما يقيد المجتمعات الاقل دخلاً علي الدخول في هذا المعترك بالإضافة الي ندرة الكفاءات البشرية لديها ، ولكن يمكن للدول النامية التخفيف من حدة عدم المساواة في العالم ، حيث ان من المتوقع وفقاً لشركة مايكروسوفت بحلول عام 2025 ان يستخدم نحو 4.7مليار شخص الانترنت من بينهم 75% من داخل الدول الناشئة ، وهو ما سيولد مزيداً من البيانات والمعلومات التي ستكون محركاً فعالاً للإقناع والتنمية والاكراه في نفس الوقت وهؤلاء سيدخلون الاسواق الاقتصادية الجديدة ، مما سيضاعف الحاجة الي تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدعم الامن الانساني والتقليل من العنف ، وهو ما يقع مسؤولية تحقيقه علي عاتق الحكومات والمنظمات المجتمع المدني ، من خلال تحرك منسق يضع اولويات الامن والتنمية علي قمة اهدافه ، وفي كثير من الدراسات المؤيدة لتنمية البلدان النامية بهدف خروجه من دائرة الفقر والتهميش من خلال التركيز علي ما يمكن ان تقدمه الثورة الصناعية الرابعة من اضافات تنموية كبرى . (ابو طالب، 2023، ص 22- 23)

ومن هنا تتمثل مشكلة البحث في التساؤل التالي : هل للثورة الصناعية الرابعة دور في تحقيق نمو اقتصادي مناسب في مصر وخاصة نمو الناتج المحلي الاجمالي ؟

3-هدف البحث: هدفت الدراسة الحالية الى الاتي :-

- الهدف الاساسي للبحث الحالي هو تحديد دور الثورة الصناعية الرابعة علي الناتج المحلي الاجمالي كمؤشر رئيسي للنمو الاقتصادي خلال فترة الدراسة، واقتراح التوصيات اللازمة للنهوض بهذا القطاع.

4-اهمية البحث

يمكن عرض اهمية البحث من المنظورين العلمي والعملية علي النحو التالي :

الاهمية العلمية

- الكشف عن عوامل ومحددات نجاح استراتيجية يكون هدفها تطوير قدرات وامكانيات هذا القطاع في اطار المساعي المبذولة من اجل رفع وتحسين معدلات النمو الاقتصادي في مصر.
- زيادة ادراك الفجوة الناتجة عن المتغيرات التي احدثتها تقنيات الثورة الصناعية الرابعة علي القطاعات المختلفة.

الاهمية العملية

يعتبر الناتج المحلي الاجمالي مهماً لأنه يوفر معلومات عن مدي سلامة او ضعف الاقتصاد في اي دولة، حيث تشير الزيادة في قيمة الناتج المحلي الاجمالي الي ان اقتصاد الدولة قوي وقادر علي التوسع وخلق المزيد من فرص العمل . (مجدي ، 2021،ص9)
ومن ثم يمكن ان يساهم البحث من الجانب العملي في توفير دليل عن دور الثورة الصناعية الرابعة في زيادة نمو الناتج المحلي الاجمالي ، مما يساعد متخذ القرار في وضع سياسات اقتصادية اكثر استدامة .

5-منهجية البحث:

من اجل الوصول الي الاهداف سوف تعتمد الدراسة علي المنهج الوصفي التحليلي في الجزء الاول من الدراسة الذي يقوم علي جمع مختلف المعلومات والبيانات التي تصف المشكلة وتساعد علي تحليلها ، والمنهج التطبيقي لقياس تأثير الثورة الصناعية الرابعة علي الناتج المحلي الاجمالي في مصر .

6-حدود البحث : تشمل حدود البحث علي الاتي:

الحدود الزمانية :

تمت الدراسة علي الفترة الزمنية من عام 2013 وحتى عام 2022 اي خلال 10 اعوام الماضية حيث ان هذه الفترة بدأت تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بالانتشار الواسع في القطاعات المختلفة مما سمح بجمع بيانات كافية عن هذه التقنيات ، كما ان دراسة هذه الفترة تنسق مع اهداف التنمية المستدامة ، والتي تهدف الي تحقيق نمو اقتصادي مستدام .

الحدود المكانية :

تناولت الدراسة دور الثورة الصناعية الرابعة في زيادة نمو الناتج المحلي الاجمالي في مصر.

7- الدراسات السابقة :

هدفت دراسة (بدران ، 2023) الي قياس وتحديد اثر قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات علي نمو الناتج المحلي الاجمالي ، بالإضافة الي الكشف عن عوامل ومحددات نجاح استراتيجية يكون هدفها تطوير قدرات وامكانيات هذا القطاع في اطار المساعي المبذولة من اجل رفع وتحسين معدلات النمو الاقتصادي في مصر ، ولقد توصلت الدراسة الي وجود اثر موجب لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات علي الناتج المحلي الاجمالي ، غير ان النهوض بهذا القطاع يتطلب الاخذ بمجموعة من الخطوات والاجراءات الضرورية واوصي بها الباحث في متن البحث .

كما استهدفت دراسة (رضوان ، 2022) اثر التحول الرقمي علي الناتج المحلي الاجمالي وذلك سعياً نحو التعرف علي طبيعة واهمية التحول الرقمي كأحد ابتكارات التكنولوجيا المعلومات ، ولقد توصل البحث الي ان التحول الرقمي عدد من الاثار الموجبة علي الناتج المحلي الاجمالي غير ان نجاح التحول الرقمي كأحد ابتكارات التكنولوجيا المعلومات يتطلب تغيير نظم التعليم لتوفير مهارات جديدة وكوادر بشرية مستقبلية قادرة علي تحقيق التميز في العمل الرقمي وتحقيق الرفاهية الاجتماعية ، كما اكد البحث علي ان الاستثمار في التحول الرقمي والعمل علي رفع كفاءة القطاع الرقمي يسهم بشكل ايجابي في احداث تغييرات نوعية وكمية في طبيعة الناتج المحلي الاجمالي المترتبة عليها.

وتناولت دراسة (selemela et al . , 2020) دور الثورة الصناعية الرابعة في تحقيق التنمية الاقتصادية في جنوب افريقيا ، وتوصلت الدراسة الي ان الثورة الصناعية الرابعة ضارة بالتنمية البشرية ، ومعا ذلك يمكن استخدامها كمحفز للنمو الاقتصادي والتنمية ، ولذلك توصي الدراسة بأن يتم تبني الثورة الصناعية الرابعة بشكل كامل من قبل كل من الحكومة والقطاع الخاص لتحسين التنمية الاقتصادية ونمو الاعمال التجارية .

كما هدفت دراسة (Uwaoma et al ., 2023) الي اثر الثورة الصناعية الرابعة علي الاقتصاد الزراعي في الدول النامية ، مع التركيز علي اثارها علي الممارسات الزراعية التقليدية والهيكل الاقتصادي والاستدامة الشاملة ، ولقد توصلت الدراسة الي ان الثورة الصناعية الرابعة تشكل مستقبل القطاع الزراعي ومع استمرار ظهورها فإن الاثار المترتبة علي الاقتصادات الزراعية في الدول النامية واعدة وتشكل تحدياً في نفس الوقت .

وسعت دراسة (الصيعرية واخرون ، 2022) الي الكشف عن دور تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تحقيق اهداف التنمية المستدامة بمؤسسات التعليم العالي بسلطنة عمان ، ولقد توصلت النتائج الدراسة الي اهمية دور تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تحقيق اهداف التنمية المستدامة في مؤسسات التعليم العالي ، كما اشارت نتائج الدراسة الي ان مستوى توافر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة كانت ممتازة ومتوسطة بوجهه نظرهم ، واوضحت النتائج ايضاً وجود عدد من التحديات الادارية والتقنية البشرية في توظيف هذه التقنيات .

وتمثل الهدف الاساسي لدراسة (محمد ، 2024) الكشف عن دور الثورة الصناعية الرابعة وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق التنوع الاقتصادي من خلال ابراز اهمية الذكاء الاصطناعي علي المستوي الدولي ايضاح تطبيقاته ومجالاته ، التأكيد علي اهمية الاستثمار في العنصر البشري العماني والتكنولوجيا باعتباره احد اهم الركائز المهمة التي يعتمد عليه الذكاء الاصطناعي ، وذلك من خلال الاعتماد علي المنهج التحليلي الاستقرائي وكذلك الاحصائي ، وتم التوصل الي ان الذكاء الاصطناعي والذي يعد اهم نواتج الثورة الصناعية الرابعة يؤدي دوراً مهماً في مختلف المجالات الاقتصادية والصناعية والمالية ،الدول التي تتوافر لديها بنية تحتية تكنولوجية قوية واستثمارات مهمة في قطاعات التكنولوجيا يمكنها تحقيق نتائج رائعة في التحول الرقمي والتكنولوجي والذكاء الاصطناعي .

الفجوة البحثية :

من خلال نتائج الدراسات السابقة ، ومحتوي اهداف الدراسة ، فان الباحثة تعتقد ان هناك فجوة بحثية تتمثل في انها تعد اول دراسة تطبيقية تقوم علي دراسة دور الثورة الصناعية الرابعة في زيادة نمو الناتج المحلي الاجمالي ، وعليه فإن الفجوة البحثية التي استندت اليها الدراسة الحالية تمثلت في عدم سعي اي من الدراسات السابقة في فحص طبيعة العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة وبين نمو الناتج المحلي الاجمالي في مصر ، وهذا ماتسعي اليه الدراسة الحالية .

8- خطة البحث :

في ضوء مشكلة البحث وتحقيقاً لأهدافه وفروضه سوف يتم استكمال ما تبقي من البحث

علي النحو الاتي :

المبحث الثاني: يستعرض هذا المبحث مفهوم الثورة الصناعية الرابعة ، وشرح سماتها المميزة ، والتقنيات الأساسية للصناعة الرابعة ، التحديات التي تواجه تطوير الصناعة الرابعة في مصر ، اليات ودور الثورة الصناعية الرابعة في دفع عجلة النمو الاقتصادي .
المبحث الثالث: دراسة وتحليل مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة في مصر ، وكذلك الناتج المحلي الاجمالي .
المبحث الرابع: قياس تأثير مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة علي الناتج المحلي الاجمالي.
المبحث الخامس: النتائج والتوصيات.

المبحث الاول : الاطار النظري للثورة الصناعية الرابعة: المفهوم ، الخصائص، والتقنيات الأساسية ، التحديات ، ودورها في دفع عجلة النمو الاقتصادي .
الثورة الصناعية الرابعة

تعد الثورة الصناعية الرابعة احد اهم التحولات التكنولوجية حالياً على المستوى العالمي وفي هذا المبحث سنتناول مفهوم الثورة الصناعية الرابعة بالمناقشة والتحليل وكذلك اهم خصائص هذه الثورة عن غيرها والتقنيات الأساسية، والاثار السلبية والايجابية ومن ثم التحديات وذلك كالآتي :

اولاً:- مفهوم الثورة الصناعية الرابعة

للوصول الى التفسير الامثل لهذا المصطلح لابد من لقاء نظره تاريخيه على الثورات الصناعية السابقة وابرز ما يميز كلا منهم

• **الثورة الصناعية الاولى**

عرفت بكونها بداية العصر الصناعي من حوالى عام 1800 م فلأول مره تم انتاج السلع والخدمات بواسطه الآلات بالإضافة الى السكك الحديدية الاولى وكذلك تعدين الفحم والصناعات الثقيلة حيث كان الاختراع الاساسي للثورة الصناعية الاولى هو المحرك البخاري، فأصبحت محركات البخار محل العديد من العمال وذلك نتج عنه العديد من الاضطرابات الاجتماعية . في نهاية القرن الثامن عشر تم تقديم المحركات البخارية لأول مرة في المصانع في المملكة المتحدة فكانت قوة دافعة كبيرة للتصنيع.(الجزار ،2020،ص 1131)
حيث ان المحركات البخارية، والبناء الواسع للسكك الحديدية ، جعل الانتاج الميكانيكي ممكناً وفتح إمكانيات جديدة لشبكات الاتصالات والتجارة. وقد جرى خلال هذه المدة تطوير التكنولوجيا التي مكّنت من بناء البنية التحتية لدعم إنتاج سلع وخدمات أكثر قيمة في إطار زمني معني، بالموارد نفسها. وسمح أيضاً تطوير البنية التحتية بتطوير أسواق عامليه أكبر للاتصالات والتجارة والاستثمار، وبدأ الحصول على نسبة أكبر من الناتج المحلي الاجمالي من القطاعات غري الزراعة. ومل تشمل هذه الثورة الصناعية في موجتها الأولى معظم دول العامل، بما في ذلك بعض البلدان الغربية. (كلاوس شواب، 2021،ص4)

• الثورة الصناعية الثانية

اشار مصطلح القرن العشرين الي ظهور الثورة الصناعية الثانية (التصنيع2.0) وكان اختراع اجهزة الطاقة الكهربائية هو المساهم الاساسي في هذه الثور ، كما تم استخدام التكنولوجيا الكهربائية كمصدر اساسي للكهرباء.(Sharma and singh,2020,p.66) وظهر خطوط تجميع المنتجات والذي استخدم لأول مره فى صناعه السيارات وهو ما يعادل استخدام محرك البخار في الثورة الصناعية الاولى . ومع ظهور التقنيات الرقمية الحديثة ادى ذلك الى ظهور امتياز اخر وهو الانتاج بخطوط انتاج منفصله بالإضافة الى الترقيم المسلسل للإنتاج وتم نقل البضائع المصنعة الى قارات مختلفة لأول مره حول العالم . (الجزار ، 2020، ص 1131- 1132)

• الثورة الصناعية الثالثة (الرقمية)

بدأت الثورة الصناعية الثالثة في سبعينات القرن الماضي وتميزت بالانتشار المتزايد لتكنولوجيا المعلومات وانتشار اجهزه الحاسب الألى الشخصية والانترنت في الحياه العملية ادى ذلك الى امكانيه استبدال العمالة البشرية بواسطة الآلات وذلك فى الانتاج التسلسلي المتكرر .(الجزار ، 2020، ص 1132) وفي الثورة الصناعية الثالثة كانت الاختراعات العظيمة هي اشباه الموصلات ، واجهزة الكمبيوتر المركزية والمعالجات الدقيقة ، وشبكة الويب العالمية ، انترنت الطاقة المتجددة ، وانترنت التنقل بدون سائق ، والكهرباء المتجددة ، التجارة الالكترونية حوالي عام 1995، ثم تطور لاحقاً الهواتف الذكية وفي عام 2010 انتقلت الثورة والقوي العاملة الي الشرق (Mohajan and Haradhan, 2021,p.,2). ومن مميزات هذه الثورة ظهور الحواسيب الذي احدث ثورة تخزين المعلومات وقدرة كبيرة علي معالجتها ، والقدرة علي برمجة الآلة ورقمتها ، والصعود الكبير للمنصات الرقمية العملاقة كفيسبوك وتويتر والانتشار الواسع لشبكات التواصل الاجتماعي . (بعضي ، 2022، ص 564)

• الثورة الصناعية الرابعة Industry4.0

لقد تواصلت التطورات والتغيرات علي نحو مستمر بوتيرة متسارعة حتي حسم الامر بظهور الثورة الصناعية الرابعة حين اعلنت الحكومة في المانيا ضمن الخطة الخاصة بيها عن بدء دخول الصناعة في الطور الرابع لها . وذلك اثناء المؤتمر الاقتصادي العالمي الذي عقد عام 2016م . وهو ما أدى لرقمنة الصناعات التقليدية ، واعتماد مختلف العمليات الصناعية علي تقنيات الذكاء الاصطناعي ، وانترنت الاشياء فضلا عن مساعدة الروبوتات ومن ايسر السبل التي يمكن من خلالها فهم الثورة الصناعية الرابعة والتعرف عليها هي تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تسعى الي تمكين الاجهزة والحواسيب من التفكير والتحليل علي نحو يماثل كفاءة العقل البشري .(عواد ، 2022، ص 120)

وقد وصف المشاركون في المنتدى العالمي في دافوس " الثورة الصناعية الرابعة " بأنها " تسونامي جبار " وهو من هذا النمط الذي سيعطف بالمجتمعات الانسانية ، ليحدث انقلابا جذريا مختلف . (وظفة ، 2019، ص 6)



شكل (1) يوضح التطور التاريخي نحو الثورة الصناعية الرابعة

المصدر: عمل الباحثة استناداً الي عدد من الادبيات والدراسات السابقة

ثانياً:- خصائص الثورة الصناعية الرابعة

تتميز الثورة الصناعية الرابعة بعدة خصائص من اهمها ما يلي :

(محمود، 2021، ص 169- 170) (صالح واخرون، 2024، ص 7) (الجبوري، الياس، 2021، ص 86) (نسمة واخرون، 2022، ص 707)

• الرقمنة :

اي استخدام تطبيقات التحول الرقمي في كافة المجالات ،والانتقال بالخدمات الي اعمال مبتكرة تعتمد علي هذه التقنيات الناشئة ، فهي اول ثورة صناعية تعتمد علي الرقمنة وليس علي ظهور نوع جديد من الطاقة ،كما تهدف الي ربط جميع وسائل الانتاج لتمكين تفاعلها في الوقت الفعلي .

• التفاعل بين التقنيات الناشئة :

وتتمثل الرؤية للثورة الصناعية الرابعة في ربط التقنيات ببعضها البعض في كافة المجالات فعلى سبيل المثال، المصانع الذكية تقوم على أساس ربط مرافق الانتاج بالأنظمة الفيزيائية السيبرالية، هذا بالإضافة الي أنه يم ن استخدام إنترنت الأشياء من أجل اتصال آلة-آلة، وفي

نفس الوقت سيتم الحصول علي كمية هائلة من البيانات، لهذا السبب أصبح من الضروري تحليل البيانات الكبيرة لتكون قادراً على التنبؤ بالفشل المحتمل والتكيف في الوقت الفعلي مع الظروف المتغيرة.

• القرارات اللامركزية :

قدرة الانظمة المادية – السيبرانية علي اتخاذ القرارات بنفسها واداء مهامها بشكل مستقل قدر الامكان ،والانتاج محليا بفضل تقنيات الطباعة ثلاثية الابعاد .

• قابلية التشغيل البيئي:

حيث تسمح الانظمة الالكترونية – الفزيائية للبشر الاتصال مع بعضهم البعض .

• التغيير الابداعي :

حيث تؤدي التقنيات الجديدة والتفاعل بينهما إلى ظهور طرقا جديدة للإبداع والاستهلاك، بالإضافة إلى تغيير طريقة تقديم الخدمات العامة والوصول إليها، واتاحة طرق جديدة للتواصل والتحكم، وظهور وظائف ونماذج الاعمال والهياكل الصناعية والتفاعلات الاجتماعية وانظمة الحوكمة .

• السرعة :

أي السرعة في إمكانية تطوير الابتكارات ونشرها؛ وهذا نتاج للعالم المترابط بشكل أعمق وإن التكنولوجيا الجديدة تولد تكنولوجيا أحدث وأكثر قدرة.

• الاتساع والعمق :

تحولات كبيرة في الاقتصاد والأعمال والكيفية التي نعمل بها بل وتؤثر على الإنسان كذلك.

• التأثير والتعميم :

حيث انها ستضمن تحولا في مختلف المجالات عبر كل الدول والمؤسسات فالتقنيات الناشئة ، لها تأثير كبير علي كافة المجالات ولن يتمكن من التحول في هذه التقنيات سوي الموظفين المؤهلين وذوي التعليم العالي ، لذا يجب ان تتعاون الجامعات مع المؤسسات الصناعية كافة .

ثالثاً:- التقنيات الاساسية للثورة الصناعية الرابعة

لا شك ف ان لكل حقبة صناعية الادوات والتقنيات الاساسية التي ترسم معالمها وفي الآونة الاخيرة ظهر العديد من التقنيات المتقدمة التي تساعد المؤسسات الصناعية المختلفة لتحقيق أهدافها .

وتقود هذه الثورة أربعة مجموعات تكنولوجية متقدمة : (تكنولوجيا المواد المتقدمة - التكنولوجيا الرقمية - التكنولوجيا البيولوجية -تكنولوجيات الطاقة والبيئة). وتشتمل هذه التكنولوجيات على تطبيقات في مجال الذكاء الاصطناعي، وبرمجة الجينات، والروبوتات، وإنترنت الأشياء، والطابعات الثلاثية الأبعاد، والسيارات ذاتية القيادة والطائرات بدون طيار. تنتشر اليوم مجموعة من التكنولوجيات المتقدمة الجديدة التي يزيد عددها عن مائة

تكنولوجيا وفقاً لدراسة أجريت مؤخراً في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والاتحاد الأوروبي.

وتؤكد الثورة الصناعية الرابعة على فكرة الرقمنة المتناسقة والمتراصة مع جميع الوحدات الإنتاجية في التصنيع والاقتصاد ومن خلال الترابط التكنولوجي هناك العديد من المجالات التكنولوجية الأساسية الموضحة بشكل والتي تدعم الثورة الصناعية الرابعة وتؤثر على ادارة عمليات تصميم المنتج والتصنيع للمؤسسات الصناعية وهي :- (زهران وآخرون ، 2022 ، ص303)



الشكل (2) تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

المصدر : عمل الباحثة استناداً الي عدد من الادبيات والدراسات السابقة

1. تحليل البيانات الضخمة (BDA) Big Data Analytics :

هي مجموعة من البيانات التي يفوق قدرة معالجتها باستخدام ادوات قواعد البيانات التقليدية التي تستخدم في نطاق تجميع وتحليل وتوفير البيانات والمعلومات ذات الصلة بالموارد الحالية والموارد المستخدمة ووظائف الماكينة وكفاءة الطاقة وتوليد واستخدام النفايات ومستويات التلوث المنبعثة. (اميرهم ، 2020 ، ص 158)

كما تعرفها مؤسسة TechAmerica علي انها بيانات تصف كميات كبيرة من البيانات المعقدة والمتغيرة عالية السرعة والتي تتطلب تقنيات وتكنولوجيات متقدمة لتمكين التقاط المعلومات وتخزينها وتوزيعها وادارتها وتحليلها. (Gandomi and Haider,2015, p.,138)

يوفر تحليل البيانات الضخمة امكانات ، لإيجاد اجابات للكثير من المشكلات المعقدة التي تواجهه ، والتي تحتاج وقت اطول لدراستها مثل مثل: تغير المناخ والصراعات، والتنوع البيولوجي، والهزات الأرضية، والهجرات. (محمد، 2022، ص 119)

ويمكن الاستفادة من البيانات الضخمة في التنبؤ بما سيحدث في المستقبل ، مما يساعد المؤسسات والدول في تفادي المشكلات والاستعداد لها من خلال اتخاذ القرارات المناسبة والتي تتلاءم مع الاحداث المستقبلية القادمة ، فالبيانات الضخمة تخلق بشكل مباشر صناعات ونشاطات وهيكل واسواق جديدة وهذا مهم كثيراً في البلدان النامية يمكن أن تصدر الشركات المهمة بالبيانات في هذه البلدان مخرجات تحليل البيانات

إلى بلدان أخرى أين تعتبر تكاليف العمال قليلة، لكن كفاءة عملهم مرتفعة. ثم إن التركيز الجغرافي لعلماء البيانات في بعض البلدان كأمريكا قد يزيد من ظاهرة هجرة أدمغة الدول العربية . (مقناني، شبيلة ، 2019، ص 7)

أما عن الأثر غير المباشر للبيانات الضخمة على الاقتصاد، فإن مراقبة ومتابعة ومشاركة المعلومات في الوقت الحقيقي، سوف يخلق أرباحاً في الكفاءة عبر مراحل الإنتاج المختلفة كالإنتاج، والنقل، وحتى الخدمات اللوجستية التي تتطلب أجهزة قليلة العدد ومنتجات مجهزة بمستشعرات ذكية تكون فعالة في تحسين طرق الجمع والتحليل. لكن، من جهة أخرى، قد تسبب ضياع مناصب العمال، وبالتالي زيادة نسب البطالة. ولعل من أهم تطبيقات البيانات الضخمة الظاهرة للعيان هي تلك التي تستعمل في عملية التسويق كإعلانات المطورة بشكل مستمر والقائم تصميمها على نشاطات الأفراد على الخط

تقدم البيانات الضخمة ميزة للمؤسسات، إذا أحسنت تحليلها والاستفادة منها لأنها تقدم فهماً أعمق لعملائها، فهما أكثر شمولاً وتفصيلاً. (مقناني، شبيلة ، 2019، ص 7)

2. الحوسبة السحابية (CC) The Cloud Computing :

ويشير مصطلح الحوسبة السحابية الي المصادر والانظمة الحاسوبية المتوافرة تحت الطلب عبر شبكة الانترنت والتي تستطيع توفير عدد من الخدمات الحاسوبية المتكاملة دون التقيد بالموارد المحلية بهدف التيسير علي المستخدم وتشمل تلك الموارد مساحة لتخزين البيانات والنسخ الاحتياطي والمزامنة الذاتية ، كما تشمل قدرات معالجة برمجة وجدولة للمهام ودفع البريد الالكتروني والطباعة عن بعد . (علي، ص 2)

حيث ان الحوسبة السحابية تقوم علي تقديم مرافق ذات صلة بتكنولوجيا المعلومات قابلة للتطوير بشكل كبير كخدمة للعملاء الانترنت لعملاء متعددين ، كما يمكن للعملاء الاختيار من بين نماذج مختلفة لخدمة السحابة بناء علي متطلباتهم . (Birje at al,2017.p.,35)

واحدثت الحوسبة السحابية تغييراً رئيسياً في اقتصاديات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات واستدامتها ، فهي تعد احد النماذج التكنولوجية الأكثر ابداعاً لتطوير واستغلال موارد البنية التحتية علي مستوي العالم ، (محمد ، ص 190)

حيث انها تمكن المستخدمين الوصول الي البيانات او التطبيقات او اي خدمات اخري بمساعدة متصفح بغض النظر عن الجهاز المستخدم وموقع المستخدم ، ويتم الوصول الي البنية التحتية

التي يوفرها طرف ثالث بشكل عام بمساعدة الانترنت. (Jadeja and modi, 2012, p.877)

3- الروبوتات المستقلة :

"الروبوت هو آلة قابلة للبرمجة وقادرة علي القيام أوتوماتيكيا بسلسلة من الاعمال المعقدة ويمكن التحكم فيها بأجهزة مضمنة داخلها او اجهزة خارجية ، وقد تكون قادرة علي التصرف الذاتي ، وضمن هذا المفهوم لم يعد الشكل الخارجي للروبوت مهماً ، بل في عصر الثورة الصناعية الرابعة اصبح لدينا روبوتات تغير شكلها حسب الحاجة ".(نافع، 2022، ص 407)

3-التصنيع بالإضافة (AM) Additive Manufacturing :

"تعتبر تكنولوجيا التصنيع بالإضافة من التكنولوجيات المتقدمة في الوقت الحاضر والتي يتم من خلالها تقريب شكل المنتج من مخططات التصميم بنسبة عالية جدا . ونتيجة لذلك أصبحت هذه التكنولوجيا تستخدم في مجالات الفضاء السيارات الإلكترونيات الطب الروبوتات والطب الحيوي وما الى ذلك من المجالات الأخرى التي تتطلب دقة تصنيع عالية من ناحية الأبعاد والتفاصيل الدقيقة لما لها من إمكانية عالية في صنع المكونات المطلوبة في فترة قصيرة من الوقت بدقة عالية دون أي خطأ. وقد خضعت تكنولوجيا التصنيع بالإضافة الى تغيرات وتطورات جذرية بدءاً من اللدائن والبوليمرات وصولاً الى المعادن والمواد المختلفة. ويعرف التصنيع بالإضافة بأنه عملية صنع كائنات ثلاثية الابعاد من خلال وصف رقمي أو ملف افتراضي باستخدام تقنية التصميم بمساعدة الحاسب (CAD)، وتعتبر عملية إضافة وذلك لأن المواد توضع في طبقات متتالية. يمكن استخدام هذه التقنية في المراحل المبكرة من عمليات التصميم في تشكيل النماذج الأولية لأفكار التصميم تمهيدا لتصفيتها واختيار الفكرة النهائية التي ستجرى عليها مراحل التطوير بالإضافة لاستخدامها في انتاج الاجزاء المطبوعة الحقيقة . الشبكة والتحديث بشكل فعال في الوقت الفعلي وهذه البيانات على سبيل المثال بحوث السوق والمستهلك خلال مرحلة الدراسة يمكن انتقالها خلال جميع المراحل والوصول اليها في الوقت الفعلي. فتعمل تقنية إنترنت الأشياء علي تحسين العمليات لتصبح أكثر إنتاجية وحماية وأكثر ربحية وأسرع. وتوفر طرقاً لتتبع سلوكيات العملاء لتحقيق أقصى تأثير".(زهران وآخرون، 2022، ص 304).

4 - أنترنت الأشياء (IoT) :Internet of Things

يعتبر انترنت الاشياء مفهوم متطور لشبكة الانترنت فهو يعتبر نكتل للأشياء المادية التي تحتوي على مجموعة متنوعة من أجهزة الاستشعار والمتصلة فيما بينها من خلال بروتوكول الإنترنت (شبكة المعلومات الدولية)، التي تمكنهم من جمع البيانات وتبادلها . حيث ان هذه الاجهزة مزودة بإمكانية الاتصال بالإنترنت والتواصل مع بعضها البعض والتواصل ايضاً مع البشر . مما يخلق نظاماً بيئياً من الأشياء المترابطة ، التي من خلالها ظهر العديد من التطبيقات الجديدة في المجالات الطبية ، الاقتصادية ، الصناعية ، التربوية ، الرياضية ، لذلك أصبحت إنترنت الأشياء (IoT) مجالاً كبيراً للأعمال والتكنولوجيا مع إمكانات سوقية متنامية باستمرار.(الظفري، 2022، ص 3)

فيوجد مزايا عديدة لأنترنت الأشياء للمنظمات في مختلف الصناعات ، فيمكن من خلاله خفض التكاليف التشغيلية بسبب تحسين جودة البيانات ، والقاء نظرة ثاقبة علي تدفقات

الايرادات الجديدة المحتملة بسبب قدرة ربط البيانات ، وسهولة التواصل مع العملاء ، ومن خلال ذلك يؤدي استخدام انترنت الاشياء الي تحسين الكفاءة والانتاجية .

وتوجد ايضا فوائد عديدة لدمج انترنت الاشياء في العمليات التجارية اهمها (تحسين الانتاجية – التوفير في التكاليف- الميزة التنافسية). (الشعار ، 2023، ص 2)

ومن المتوقع حدوث قفزة جزرية مرتبطة بإدخال انترنت الاشياء ، ففتحول القطاعات الرئيسية للاقتصاد الي (الانتاج الصناعي – النقل عبر الانترنت – الصناعة الزراعية) .

ومن المتوقع ان ينمو التأثير الاقتصادي لأنترنت الاشياء ، بحلول عام 2030 يمكن ان تصل مساهمة انترنت الاشياء الصناعية في الاقتصاد العالمي الي حوالي 14 تريليون دولار . (Vishnevskiy et al ، 2018، p.6 3)

5- الواقع المعزز (AR) : Augmented Reality

يعتبر الواقع المعزز تكنولوجيا قائمة علي اسقاط الاجسام الافتراضية والمعلومات في بيئة المستخدم الحقيقية لتوفر معلومات اضافية او تكون بمثابة موجه له . (محمد ، 2017، ص 572)

يعرف الواقع المعزز تقنية يتم من خلالها استخراج المعلومات من البيئة الحقيقية ، حيث يمكن انشاء طبقات معلومات رقمية يتم ظهورها مترامنة مع البيئة الحقيقية . (محمد وآخرون ، 2020، ص 131)

وتتكون الوظيفة الاساسية للواقع المعزز من انشاء روابط مباشرة او يتم تشغيلها من خلال تفاعل المستخدم مع الجهاز ، بين العالم الحقيقي والمعلومات التي يولدها جهاز او معلومات الكترونية . (Bao et al , 2022)

ويهدف الواقع المعزز الي انشاء نظام لا يمكن فيه ادراك الفرق بين العالم الحقيقي وما اضيف عليه باستخدام تقنية الواقع المعزز ، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة به فان الاجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر اليها الشخص . (محمد ، 2017، ص 537)

6- الامن السيبراني

يعتبر الامن السيبراني النشاط الذي يؤمن حماية الموارد البشرية ، والمالية المرتبطة بتقنيات الاتصالات والمعلومات، ويضمن إمكانات الحد من الخسائر و الاضرار ، التي تترتب في حال تحقق المخاطر و التهديدات ، واستعادة الوضع الطبيعي بأسرع وقت ممكن لضمان استمرارية الانتاج وتجنب الخسائر الدائمة . (البغادي ، 2021 ، ص 1453)

ويمكن تعريف الامن السيبراني كما ورد عن الاتحاد الدولي للاتصالات بأنه : مجموعة من المهمات مثل تجميع وسائل وسياسات واجراءات امنية ومبادئ توجيهية ، ومقاربات لإدارة المخاطر ، وتدريبات وممارسات وتقنيات تستخدم لحماية البيئة السيبرانية والمؤسسات والمستخدمين . . (المري ، بدون ، ص 964)

كما يمكن تعريفه علي انه النشاط او العملية او القدرة او الامكانية او الحالة التي يتم بموجبها حماية أنظمة المعلومات والاتصالات والمعلومات الواردة فيها من التلف او الاستخدام او التعديل او الاستغلال غير المصرح به (craig et al , 2014,p.14)

ويرتبط الامن السيبراني ارتباطاً وثيقاً بسلامة مصادر الثورة والتقدم في الوقت الراهن، والتي تشمل القدرة علي الاتصال والتواصل ، والبيانات والمعلومات، التي يستند عليها الانتاج ، والابداع ، والقدرة علي المنافسة . (البغدادي ، 2021 ، ص1454)

رابعاً:- التحديات التي تواجه تطوير الثورة الصناعية الرابعة في مصر

تحمل كل ثورة في ذاتها مجموعة من الفرص والتحديات ،فقد حملت الثورة الصناعية الرابعة العديد من الفرص الهائلة مما يكون له الاثر في رفع مستوي الدخل العالمي ، ومن التحديات التي فرضتها الثورة الصناعية الرابعة :- (المتولي، 2020، ص433) (عبد الحميد ، 2021، ص147) (عباس، 2020، ص522) (عبد الصادق، 2018،)

1-زيادة معدلات البطالة : سوف يتم احلال الانسان الالي محل الانسان في جميع مناحي الاقتصاد ، ويعتقد بنك انجلترا ان الآلات قد تشغل 50% من القوي العاملة علي مدي العشر او العشرين عام المقبلة . وهو ما يفرض تحدي بانتشار البطالة وبخاصة في الدول غير المستعدة لعملية التحول .

وفي المستقبل القريب ، سوف تصبح الافكار والابتكارات هي المحرك الرئيسي للإنتاج والتقدم ، متجاوزة بذلك اهمية العوامل التقليدية مثل رأس المال ، واكد تيم كوك ، الرئيس التنفيذي لشركة ابل ، في منتدى بلومبرج لعام 2017 " ان كنت رانداً في الدولة فان هدفك هو احتكار المواهب العالمية " . سيؤدي التركيز علي استقطاب المواهب الي سوق العمل.

2- المساهمة بشكل غير مباشر في عدم المساواة واتساع الفجوة نسبياً بين الفقراء والأغنياء : سيؤدي ذلك التركيز علي استقطاب المواهب الي سوق العمل ، والانحياز للمهارات التي تتواكب مع التغييرات التي تفرضها الثورة الصناعية .

3- تحديات مالية : فعلي الرغم من المكاسب التي تعد بها الثورة الصناعية الرابعة اصحاب الشركات نتيجة لاستبدال الانسان الالي محل الافراد وتوفير المرتبات التي كانوا يحصلون عليها ، ولكن سيكون هناك تأثيراً كبيراً علي الضرائب مما سيؤدي الي تخفيض العمالة الضريبية ، وعلي المدي الطويل ستتأثر صناديق المعاشات والخدمات الصحية لكبار السن ، كما سيؤثر ايضاً علي السياسة المالية للدولة والتي ستحتاج الي خفض كبير من الانفاق علي الضمان الاجتماعي وضرورة ايجاد حلول سريعة لتوظيف الشباب

وكما تتطلب تقنيات الثورة الصناعية الرابعة تكاليف مالية ضخمة لشراء الاجهزة الالكترونية الذكية ، وتطبيقاتها وتهيئة البنية التحتية لاستقبالها واستخدامها .

4-اعادة الهيكلة الاقتصادية والاجتماعية وتحمل نتائج تغير القيم الثقافية والاجتماعية او علي مستوي سلوك الدول والفاعلين من غير الدول.

6-التحديات والمعضلات الاخلاقية: لقد اصبحت بعد تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة محل شك وقلق من تدمير الحياة البشرية ، يمكن من خلالها القيام بأمر غير اخلاقي من شأنها الاضرار بالفرد والمجتمع والقيم السائدة وانتهاك الخصوصية وانتشار المعلومات الزائفة وغيرها وتثير العديد من المشاكل الاخلاقية والقانونية ، وعدم وجود تشريعات للتعامل مع الجرائم الالكترونية التي يمكن ان تقع بسبب الروبوتات او السيارات ذاتية القيادة ، وكذلك تحديد الوضع القانوني للعملة الرقمية .

7- التحديات الاجتماعية : والحرمان من العلاقات الإنسانية يشكل تحدياً كبيراً؛ فلا مجال للتعاون البشري في إنجاز المهام ولا مجال لأي نوع من العلاقات كانت تشكله وتنميه آليات العمل التقليدية، فجل التعامل مع الآلة والروبوتات والتواصل رقمي عبر الفضاء الفسيح، مما

يكرث للمادية البحتة في كل شيء ويحد من التعامل البشري لأقصى درجة ممكنة، فيسد الواقع الافتراضي ذلك كله، تاركاً العلاقات الدافئة بين بني البشر، مغيراً في جيناتهم وخصائصهم التي أصبحت منبوذة مع مرور الوقت في خضم سيطرة الثورة الصناعية الرابعة .

خامساً: اليات ودور الثورة الصناعية الرابعة في دفع عجلة النمو الاقتصادي .

من خلال الثورة الصناعية الرابعة يمكن للمجتمعات ان تشهد نمواً اقتصادياً متسارعاً ، وتحسيناً في مستوي المعيشة ، وتقدماً في المجالات الاجتماعية والثقافية ، وذلك من خلال : (عبد المنعم، اسماعيل ، 2021، ص16_17)

- تخفيضها لتكاليف الانتاج الهامشية وتضاعف المنابر التي تجمع وترتكز على أنشطة قطاعات متعددة تؤدي إلى الزيادة في العوائد على نطاق كبير.
- وتقدم هذه الثورة فرصة لبناء قاعدة صناعية منافسة عالمياً بقطرات سريعة انطلاقاً من الاصول الموجودة (في حال وجود صناعة في هذه الدولة) .
- من الفرص المهمة ان هذه الثورة الصناعية الرابعة تقدم تغيرات وتكنولوجيات وصناعات وانشطة محددة ممكنة الاكتساب لا تتطلب القواعد الصعبة التي تطلبتها الثورات الصناعية السابقة .
- قدر معهد ماكنزي جلوبال ان استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير تسع وظائف اساسية في تسعة عشر قطاعاً اقتصادياً يمكن ان يزيد ناتج هذه القطاعات بما يتراوح ما بين 3.5 تريليون دولار و 5.8 تريليون دولار . يشكل ذلك نحو 40 في المائة من اجمالي المكاسب الاقتصادية المتوقعة سنوياً.
- ومن المتوقع ان تؤدي تقنيات الذكاء الاصطناعي الي احداث تحول ملموس في مستويات الانتاجية والناتج الممكن الوصول اليه في المستقبل من خلال قدرتها علي تعزيز قدرات العاملين من خلال اتمتة بعض المهام والادوار .
- ستؤدي هذه الثورة الي اعادة هيكلة شاملة للبنيات الاقتصادية باتجاه التحول لقطاعات انتاج المعرفة والتقنيات عالية القيمة المضافة وانهاء موجات ارتفاع اسعار السلع الاساسية .

المبحث الثاني : عرض وتحليل مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة و تطور الناتج المحلي الاجمالي في مصر :

سوف يتم عرض تطور مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة وتطور الناتج المحلي الاجمالي خلال الفترة من (2017- 2023) ، بهدف معرفة كيفية تطور هذه العلاقة :

1. دراسة مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة

مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة هو اداة قياسية تستخدم لتقييم مدي استعداد دولة ما لتبني التقنيات المتطورة ، مثل الذكاء الاصطناعي ، انترنت الاشياء ، ويمكن من خلال هذا المؤشر نحدد نقاط القوة والضعف في مسيرة الدولة نحو التحول الرقمي وتوجيه جهودها نحو تطوير البنية التحتية الرقمية وتأهيل الكوادر وتشجيع الابتكار .

جدول (1)

مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة لمصر في الفترة بين 2013-2022

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة	30	40	50	40	50	40	40	50	50	50

المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد علي بيانات

<https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/shared-report/b0072fca-2af3-4427-8c46-09f33d9a831a>

يعرض الجدول تطور مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة في مصر خلال الفترة من 2013 الي 2022 ، ويشير الجدول الي تقلبات مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة علي مدار العشر سنوات ، ورغم التقلبات لوحظ استقرار نسبي في المؤشر حول قيمة معينة 50 مما يشير الي مستوي معين من الثبات في المؤشر .

2. دراسة تطور مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت لمصر

مؤشر كثافة انتشار الانترنت هو مؤشر مهم لقياس مدي استعداد الدولة للانتقال الي الثورة الصناعية الرابعة ، فهو يوفر البنية التحتية اللازمة لتطبيق تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ، فجميع التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي وانترنت الاشياء تعتمد علي تبادل البيانات عبر الانترنت ، وكذلك يمكن التحكم في الآلات والمعدات في المصانع عن بعد عبر الانترنت

جدول(2)

مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت لمصر في الفترة من عام 2013 حتي عام 2022

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت لمصر	25	30	35	40	41.2	44.3	57.3	57.3	72.2	72.2

المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد علي بيانات :

وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات

يوضح الجدول السابق تطوراً ملحوظاً في معدل انتشار الانترنت في مصر ، ويمكن ملاحظة تفاوت في معدلات النمو بين السنوات المختلفة حيث استمر زيادة نسبة انتشار الانترنت عاما بعد عام حتي حصلت زيادة كبيرة في عام 2019 حتي عام 2022 ، ويرجع سبب هذه الزيادة الي جائحة كورونا (كوفيد 19) ، حيث ان هذه الجائحة دفعت الكثير من الناس للعمل والدراسة عن بعد مما زاد من الاعتماد علي الانترنت ، وزاد الطلب علي الخدمات الرقمية مثل التسوق عبر الانترنت وتطبيقات التواصل المرئي ، وهذا دفع الدولة الي زيادة الاستثمارات في توسيع شبكات الانترنت لتغطية مناطق اكبر و تم التركيز علي تحسين كفاءة الشبكات وزيادة سرعات الانترنت مما جعل تجربة المستخدم اكثر سلاسة .

3. مؤشر الجاهزية الشبكية لمصر :

مؤشر الجاهزية الشبكية هو بمثابة البوصلة التي توجه الدول نحو الثورة الصناعية الرابعة ، فكلما ارتفع هذا المؤشر زادت قدرة الدولة علي المنافسة في الاقتصاد العالمي الجديد

فهو يقيس قدرة الدولة علي تبني التكنولوجيا الرقمية وتوظيفها في مختلف جوانب الحياة من الاقتصاد الي التعليم والصحة .

يشمل هذا المؤشر مجموعة واسعة من العوامل بما في ذلك (البنية التحتية الرقمية – الوصول الي التكنولوجيا – المهارات الرقمية – بيئة الاعمال الرقمية الابتكار الرقمي – الاستخدام الفعلي للتكنولوجيا) .

جدول (3)

مؤشر الجاهزية الشبكية لمصر

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
مؤشر الجاهزية الشبكية	30.71	30.60	30.70	31.42	35.63	36.41	38.58	42.56	47.56	47.76

المصدر: Network Readiness Index سنوات مختلفة

ويتضح من الجدول السابق الي تزايد ملحوظ في مؤشر في الجاهزية الشبكية في مصر علي مدار العشر سنوات الماضية ، وهذا يعني ان مصر حققت تقدما كبيرا في مجال التحول الرقمي وباتت اكثر استعدادا للاستفادة من التقنيات الحديثة.

4. دراسة مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور في مصر :

يشكل مؤشر الانفاق علي البحث والتطور مقياسا حيويا لقدرة الدول علي الابتكار والتقدم التكنولوجي . وفي ظل الثورة الصناعية الرابعة التي تشهدها العالم ، اصبح هذا المؤشر اكثر اهمية اكثر من اي وقت مضى . ترتبط هذه الثورة ارتباطا وثيقا بالابتكار المستمر والتكنولوجيا المتقدمة ، مما يجعل الانفاق علي البحث والتطور عنصرا اساسيا لتحقيق النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة . والدول التي تخصص نسبة اكبر من ميزانيتها للبحث والتطوير تكون اكثر قدرة علي الاستثمار في التقنيات الناشئة ، وتطوير القوي العاملة وتزويدها بالمهارات اللازمة لمواكبة التطورات التكنولوجية .

جدول (4)

مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور في مصر في الفترة من عام 2013 حتي عام 2022

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور	63.90	63.64	71.85	70.84	64.49	68.83	79.61	91.57	91.18	101.97

المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد علي بيانات :

<https://data.albankaldawli.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?view=chart>

يشير الجدول السابق الي حدوث تقلبات في النسب من الفترة 2013 الي 2017 مما يعكس حالة عدم الاستقرار التي تمر بها الدولة خلال تلك الفترة ، وبدء من عام 2017 شهد المؤشر ارتفاعا ملحوظا مما يشير الي زيادة الاهتمام الحكومي بالبحث والتطوير ووضعها كأحد اولويات التنمية .

5. دراسة تطور مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة :

تشكل صادرات التكنولوجيا المتقدمة محركاً رئيسياً للثورة الصناعية الرابعة ، حيث تساهم في دفع عجلة الابتكار وتطوير التقنيات الحديثة فهي تساهم في تطوير سلاسل القيمة العالمية وتعزيز التكامل الاقتصادي. في المقابل ، تستفيد صادرات التكنولوجيا المتقدمة من التطورات التي تشهدها الصناعة الرابعة لتقديم منتجات وخدمات أكثر تقدماً . هذه العلاقة المتكاملة بين الجانبين تساهم في تحقيق نمو اقتصادي مستدام وتعزيز القدرة التنافسية للدول .

جدول (5) مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة في مصر في الفترة من عام 2013 حتي عام 2022

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة	53.49	1.25	79.38	50.43	56.52	87.04	2.37	2.52	2.58	2.83

المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد علي بيانات :

<https://data.albankaldawli.org/indicator/BX.GSR.CCIS.ZS?view=chart>

يوضح الجدول تطور مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة في مصر خلال الفترة من عام 2013 حتي عام 2022 . وهذا المؤشر يعكس مدي قدرة مصر علي انتاج وتصدير منتجات تكنولوجيا متطورة . ونلاحظ في الفترة من 2018 الي 2022 نموا ثابتاً في المؤشر ، مما يشير الي استقرار بيئة الاعمال وتحسن المناخ الاستثماري في قطاع التكنولوجيا . ويرجع ذلك الي توفير الحكومة الدعم المالي واللوجستي للشركات الناشئة ، تطوير البنية التحتية الرقمية والاتصالات ، زيادة الوعي بأهمية التحول نحو الاقتصاد الرقمي وهذا يشجع الشركات علي تطوير منتجات وخدمات رقمية .

6. تطور الناتج المحلي الاجمالي بالأسعار الجارية من 2017 حتى 2022:

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
تطور الناتج المحلي الاجمالي	2130	2443.9	2709.4	3655.9	4666.2	5596	6152.6	6663.1	7842.5	10155.4

المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد علي بيانات :

<https://mped.gov.eg/GrossDomestic>

المبحث الثالث : قياس تأثير مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة علي الناتج المحلي الاجمالي
بعد دراسة مجموعة من المؤشرات التي تتوقع الباحثة أن تكون لها تأثير إيجابي على معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي في مصر، تم التوجه نحو النموذج القياسي.

يهدف هذا النموذج في المرحلة الأولى إلى قياس مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة الخمسة: مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة ، مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت ،مؤشر الجاهزية الشبكية .مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور ، مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة .

من ثم سيتم قياس تلك المؤشرات وتحديد أهميتها كمياً، وسيتم بعد ذلك تحديد تأثيرها الجماعي على الناتج المحلي الإجمالي بهدف تحديد السياسات والاستراتيجيات اللازم اتباعها لتعزيز مساهمة الصناعة الرابعة في الناتج المحلي الإجمالي.

المتغيرات الخاضعة للتحليل :-

المتغير التابع Y : الناتج المحلي الإجمالي لمصر بالأسعار الجارية بالجنيه المصري .

المتغيرات المستقلة :

X1 : مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة .

X2: مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت .

X3: مؤشر الجاهزية الشبكية .

X4: مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور .

X5: مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة .

اولا : مقاييس وصف البيانات

يوضح جدول رقم (7) الاحصاء الوصفي للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة .

جدول رقم (7) مقاييس وصف البيانات

Standard Deviation	Median	Mean	N	المتغير التابع والمتغيرات المستقلة
				المتغير التابع
2595.65791	5131.1000	5201.5000	10	الناتج المحلي الاجمالي
				المتغيرات المستقلة
6.99206	45.0000	44.0000	10	مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة
16.62383	42.7500	47.4500	10	مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت
6.78155	36.0200	37.1930	10	مؤشر الجاهزية الشبكية
13.66682	71.3450	76.7880	10	مؤشر نسبة الاتفاق علي البحث والتطور

35.04296	26.6300	33.8410	10	مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة
----------	---------	---------	----	-------------------------------------

ثانيا: التأثيرات المفترضة للمتغيرات المستقلة الخمسة علي المتغير التابع:
قد تم الحصول علي معاملات الارتباط بين كل المتغيرات المستقلة وبعضها ومع المتغير التابع باستخدام البرنامج (spss) وقد اشارت مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون الي الارتباطات التالية
جدول رقم (8) :

جدول (8) مصفوفة معاملات الارتباط بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة

المتغير التابع والمتغيرات المستقلة	الناتج المحلي الاجمالي GDP	مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة	مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت	مؤشر الجاهزية الشبكية	مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور	مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة
الناتج المحلي الاجمالي GDP	1	-	-	-	-	-
مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة (sig)	0.557 (0.094)	1	-	-	-	-
مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت (Sig)	0.962 (0.000)	0.603 (0.065)	1	-	-	-
مؤشر الجاهزية الشبكية (sig)	0.963 (0.000)	0.580 (0.079)	0.966 (0.000)	1	-	-
مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور (Sig)	0.582 (0.077)	0.920 (0.000)	0.911 (0.000)	-0.812 (0.050)	1	-

1	-0.910 (0.051)	0.924 (0.008)	-0.578 (0.080)	-0.204 (0.572)	-0.504 (0.137)	مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة (Sig)
---	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--

1- تأثير مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة (x1) علي الناتج المحلي الاجمالي اظهرت النتائج وجود علاقة موجبة (0.557) ولكن العلاقة ليست قوية حيث ان القيمة معتدلة لعامل الارتباط، ووجود علاقة غير معنوية (0.094).

2- تأثير نمو كثافة انتشار الانترنت (x2): علي الناتج المحلي الاجمالي اظهر التحليل ان هناك علاقة موجبة قوية (0.962)، بالإضافة الي وجود علاقة معنوية بلغت (0.000) اي عند مستوى معنوية (0.05) و (0.01)، ويعكس هذا الارتباط اهمية الانترنت كمحرك للنمو الاقتصادي من خلال تسهيل التجارة والابتكار .

3- مؤشر الجاهزية الشبكية لمصر (x3): تبين من التحليل ان تأثير مؤشر الجاهزية الشبكية واضح ، حيث توجد علاقة طردية قوية (0.963) بالإضافة الي وجود علاقة معنوية (0.000) اي عند مستوى معنوية (0.05) و (0.01) . ويشير ذلك التطور الكبير في البنية التحتية الرقمية وقدرة الدولة علي الاستفادة من التقنيات الحديثة ، وزيادة انتشار الاجهزة الذكية وتطورات الخدمات الرقمية وارتفاع مستوى الوعي الرقمي لدي الافراد والشركات مما يحسن بيئة الاعمال لتزيد جاذبية الدولة للاستثمارات الاجنبية .

4- مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور (x4): كشف التحليل عن وجود علاقة ايجابية قوية بالإضافة الي وجود علاقة معنوية (0.000) اي عند مستوى معنوية

(0.05) و (0.01)، مما يشير الي دور البحث والتطور في تعزيز النمو الاقتصادي .
5- مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة (x5): اظهرت النتائج وجود علاقة سلبية ضعيفة (-0.504 -) ووجود علاقة غير معنوية (0.137).

ثالثا - تحليل الانحدار المتعدد للناتج المحلي الاجمالي علي المتغيرات المستقلة مجتمعة

Model	Dependent Variable	Independent Variables (Predictors)	R-square	F(sing)	Parameter Estimation			
					β	SE	t	sing
1	الناتج المحلي الاجمالي GDP	مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة	0.310	3.601 (0.094)	-38999.1 (الثابت) 206832	4849.782 108.991	0.804 1.898	0.445 0.94
2		مؤشر معدل نمو كثافة انتشار الانترنت	0.925	98.367 (0.000)	-1923.321 (الثابت) 150.154	757.009 15.140	-2.541 9.918	0.035 0.000
3		مؤشر الجاهزية الشبكية	0.928	103.285 (0.000)	-8510.491 (الثابت) 368.681	1369.264 36.277	-6.215 10.16 3	0.000 0.000
4		مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور	0.813	34.728 (0.000)	-7946.408 (الثابت) 171.223	2262.677 29.055	-3.512 5.893	0.008 0.000
5		مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة	0.254	2.725 (0.137)	6465.036 (الثابت) -37.337	1072.940 22.617	6.026 -1.651	0.000 0.137

6		المتغيرات المستقلة الخمسة	0.951	15.694 (0.010)	6376.131 (الثابت) 24.530 75.709 193.803 20.220 9.105	4038.967 53.192 72.602 167.265 57.208 10.684	-1.579 -0.461 1.043 1.159 0.353 0.852	0.190 0.669 0.356 0.311 0.742 0.442
---	--	---------------------------	-------	-------------------	---	---	--	--

تساهم المتغيرات المستقلة الخمسة مجتمعة في تفسير 95.1% من نمو الناتج المحلي الاجمالي
جدول رقم (9)

فيما يلي عرض لنماذج الانحدار البسيط للمتغيرات المستقلة :-

معادلة الانحدار الاول : تأثير مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة (x^1) علي الناتج المحلي

الاجمالي (y)

بناءً على الدراسة، يمكن القول إن مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة له تأثير إيجابي ضعيف على الناتج المحلي الإجمالي. حيث أن قيمة F غير معنوية وكذلك قيمة T غير معنوية، وتقدير النموذج هو 0.310 ، مما يعني أن 31% فقط من التغير في الناتج المحلي الإجمالي يمكن تفسيره بالتغيرات في نسبة جاهزية التكنولوجيا الرائدة. هذه النسبة ضئيلة مما يشير الي ان مؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة وحده لا يشرح بشكل كاف التباين في الناتج المحلي الاجمالي .
وكان الانحدار الخطي البسيط كما يلي :

$$Y=3899.1+206832x$$

$$(4849.782) \quad (108.991)$$

2-معادلة الانحدار الثاني : تأثير مؤشر نمو كثافة انتشار الانترنت (x^2) علي الناتج المحلي الاجمالي (y).

اظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لمؤشر نمو كثافة انتشار الانترنت على الناتج المحلي الإجمالي حيث اتضح أن كل من F و T معنويتان وبلغت R^2 قيمة 0.925 ، أي أن نسبة كثافة انتشار الانترنت تفسر 92.5 % من التطورات في الناتج المحلي الإجمالي.
وكان الانحدار الخطي البسيط كما يلي:

$$Y=-1923.321+150.154x$$

$$(757.009) \quad (15.140)$$

3-معادلة الانحدار الثالث : تأثير مؤشر الجاهزية الشبكية علي الناتج المحلي الاجمالي.

كشفت التحليلات عن وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة احصائية بين مؤشر الجاهزية الشبكية والناتج المحلي الاجمالي ، حيث ان كلا من F و T معنويتان ، وقد بلغت $R^2=0.928$ ، اي انها تفسر 92.8% التطورات في الناتج المحلي الاجمالي .
وكان انحدار الخطي البسيط كما يلي:

$$Y = -8510.491 + 368.681T$$

(1369.264) (368.681)

4- معادلة الانحدار الرابع : تأثير مؤشر نسبة الانفاق علي البحث والتطور علي الناتج المحلي الاجمالي . كشفت النتائج عن علاقة سببية موجبة قوية ذات دلالة احصائية عالية بين مؤشر الانفاق علي البحث والتطور والناتج المحلي الاجمالي ، وكانت F و T معنويتان ، وبلغت قيمة $R^2 = 0.813$ ، وهذا يعني ان 18.3% من التباين في الناتج المحلي الاجمالي يمكن تفسيره بمؤشر الانفاق علي البحث والتطور .
وكان الانحدار الخطي البسيط كما يلي :

$$Y = -7946.408 + 171.223T$$

(2262.677) (29.055)

5- معادلة الانحدار الخامس : تأثير مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة علي الناتج المحلي الاجمالي .

اظهرت نتائج التحليل ان مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة له تأثير ايجابي ضعيف علي الناتج المحلي الاجمالي ، حيث ن قيمة FT غير معنوية ، والنموذج يعطي $R^2 = 0.951$ ، اي ان النموذج المستخدم يفسر 25.4% وهذا جزءاً صغيراً جداً من التباين في الناتج المحلي الاجمالي .

وكان الانحدار الخطي البسيط كما يلي :

$$Y = 6465.036 - 37.337T$$

(1072.940) (22.617)

6- معادلة الانحدار السادس : وفيه تم استخدام الانحدار المتعدد للمتغير التابع Y علي جميع

المتغيرات المستقلة المستخدمة .

اي Y مع x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 .

تشير النتائج الي ان المتغيرات المستقلة المستخدمة في النموذج لها تأثير ايجابي قوي علي الناتج المحلي الاجمالي ، وقد بلغت $R^2 = 0.951$ اي ان التغيرات في المتغيرات الخمسة المستقلة تفسر 95.1% من التغيرات في الناتج المحلي الاجمالي .

وكان الانحدار الخطي كما يلي :-

$$Y = -6376,131 - 24,530 (x_1) + 75,709 (x_2) + 193,803 (x_3) + 20,220 (x_4) + 9,105 (x_5)$$
$$(4038.967)(53.192)(72.602) (167.265) (57.208) (10.684)$$

بناء على النتائج يمكننا استنتاج ان النموذج المقدر يقدم قدرة تفسيرية عالية للتباين التي تبلغ 95% .

استناد إلى نسبة القدرة التفسيرية التي بلغت 95%، يمكن استنتاج أن النموذج قوي وموثوق، ومن ثم يمكن قبول فرض الدراسة الذي يفترض وجود تأثير إيجابي للصناعة الرابعة على الناتج المحلي الإجمالي لمصر.

النتائج والتوصيات :

أولاً: النتائج :

استهدفت هذه الدراسة قياس تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الناتج المحلي الإجمالي في مصر. وقد استخدمت الباحثة منهجية كمية تعتمد علي تحليل اثر المتغيرات المتمثلة في مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة الخمسة : أي تأثير جاهزية التكنولوجيا الرائدة، معدل نمو كثافة انتشار الانترنت ، الجاهزية الشبكية مؤشر ، الانفاق علي البحث والتطور ، صادرات التكنولوجيا المتقدمة وقد اظهرت معادلة الانحدار الأولي في التحليل الإحصائي عن وجود تأثير إيجابي ضعيف لمؤشر جاهزية التكنولوجيا الرائدة على الناتج المحلي الإجمالي. وتوصلت معادلة الانحدار الثانية إلى وجود علاقة معنوية قوية لكثافة انتشار الانترنت. وبالنسبة لمعادلة الانحدار الثالثة فتشير إلى وجود تأثير إيجابي قوي بين الجاهزية الشبكية لمصر والناتج المحلي الإجمالي أما معادلة الانحدار الرابعة فكشفت عن وجود علاقة معنوية بين متغير الانفاق علي البحث والتطور ومتغير الناتج المحلي الاجمالي وتوصلت معادلة الانحدار الخامسة الي وجود علاقة ضعيفة لصادرات التكنولوجيا المتقدمة ، وكذلك وجود علاقة غير معنوية . وعند دمج المتغيرات الخمسة في نموذج واحد ، تبين ان النموذج الناتج قادر علي تفسير نسبة كبيرة من التباين في الناتج المحلي الاجمالي . واستناداً الي نتائج التي توصلت اليها نتائج التحليل السابق يتم قبول فرض الدراسة المتمثل في وجود تأثير للثورة الصناعية الرابعة علي الناتج المحلي الاجمالي .

ويمكن تلخيص اهم النقاط التي توصلت اليها الدراسة علي النحو التالي :

- 1-تؤثر الثورة الصناعية الرابعة ايجاباً علي الناتج المحلي الاجمالي في مصر .
- 2- تشير الدراسة الي ان مصر تمتلك بنية تحتية قوية تدعم نمو الصناعات المرتبطة بالثورة الصناعية الرابعة ، كما ان المؤشرات الكمية تؤكد علي التوجه الحكومي نحو تعزيز هذا القطاع .

ثانياً : التوصيات :

في ضوء النتائج التي توصلنا اليها ، يمكن اقتراح عدة توصيات لتعزيز هذا القطاع الحيوي، ومن اهم هذه التوصيات :

- توسيع نطاق شبكات الانترنت فائقة السرعة : لتغطية المناطق الصناعية والمدن بشكل كامل ، مما يمكن من تبادل البيانات الضخمة وتشغيل التقنيات المتقدمة .
- تطوير مراكز البيانات : لضمان سعة تخزينية عالية ومعالجة البيانات بكفاءة ، ودعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي .

- تسهيل حصول الشركات علي التمويل : لدعم مشاريع الابتكار ، سواء من خلال القروض او الاستثمارات او الحاضنات التكنولوجية .
- بناء برامج تدريب وتأهيل : لتزويد القوي العاملة بالمهارات الرقمية اللازمة للعمل في الصناعة الرابعة ، مثل البرمجة وتحليل البيانات والذكاء الاصطناعي .
- وضع اطار قانوني وتنظيمي واضح : يحفز الاستثمار في الصناعة الرابعة ، ويحمي الملكية الفكرية ، ويضمن المنافسة العادلة .
- تسهيل اجراءات التراخيص والتسجيل : للشركات الناشئة ، وتبسيط البيروقراطية .
- تطوير أنظمة الامن السيبراني : لحماية البنية التحتية الرقمية ، وتأمين العمليات الصناعية .
- دعم التعليم STEM: (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) في المدارس والجامعات .
-
- توعية المجتمع بأهمية الثورة الصناعية الرابعة : وفوائدها علي الاقتصاد والمجتمع .
- يجب تقييم التقدم المحرز بشكل دوري وتعديل الاستراتيجيات حسب الحاجة.

المراجع

اولاً: باللغة العربية

- هبة سمير سليمان محمود (2021): الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تحقيقها في الجامعات المصرية، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد 45، الجزء الثالث 170:169
- مروة احمد صادق مرسى (2022): حركة الفن الجديد Art Nouveau وازواج الزوجاج مع الحديد في ظل الثورة الصناعية الاولى، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، جامعة دمياط، المجلد التاسع، العدد الثالث.
- احمد خالد سعيد زهران، اسامة يوسف محمد، محمد محمد رياض (2022): تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في ادارة عمليات التصميم، مجلة التصميم الدولية، المجلد 12، العدد 2.
- سارة عبد المولى المتولى (2020): تطوير الجامعات المصرية لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة جامعات الجيل الرابع نموذجيا، العلوم التربوية، العدد الاول.
- عبد الجبار حسين الظفري (2022): انترنت الاشياء، كلية التربية، قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات، جامعة اب.
- امال محمد خليل الشعار (2023): انترنت الاشياء ومنظمات الاعمال، الجامعة الاسلامية العالمية للعلوم والتربية.
- راشد محمد المري (2022): الامن السيبراني وحماية الانظمة الالكترونية دراسة تحليلية تأصيلية، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية.
- جيهان عادل اميرهم (2020): اثر تحليل البيانات الضخمة (Big Data) على الأداء المالي والتشغيلي في منظمات الاعمال، مجلة البحوث المالية والتجارية، جامعة بور سعيد، المجلد 12، العدد الثاني.
- ميسر ابراهيم الجابوري (2021): التفكير الرشيد في ظل الصناعة الرابعة، مجلة الشرق الاوسط للعلوم الانسانية والثقافية، المجلد 1، العدد 5.
- احمد مجاهد، سهير عبد اللطيف، مني عرفة (2024): انعكاسات الثورة الصناعية الرابعة، مجلة كلية التربية، جامعة اسوان، العدد الخامس والاربعون.
- مروة فتحي السيد بغدادي (2021): اقتصاديات الأمن السيبراني في القطاع المصرفي، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، العدد 76.
- كلوس شواب (2021): الثورة الصناعية الرابعة، مجلة استشراف، هيئة التحرير، 2016.
- الحسن شعبان احمد محمد، (2022): البيانات الضخمة: ماهيتها وأهميتها وعناصرها،

المجلة العربية الدولية لإدارة المعرفة ، المجلد الاول ، العدد الثاني .

صبرينة مقناني ، مقدم شبيلة (2019) : دور البيانات الضخمة في دعم التنمية المستدامة بالدول العربية ،مجلة دراسات العلوم والتكنولوجيا ، جامعة قسطنطينة .

جمال علي خليل الدهشان ،هنا فرغلي علي محمود (2021) ة: رؤية مقترحة لتطوير برامج التنمية المهنية للمعلمين في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ، مجلة كلية التربية ، جامعة اسيوط ، المجلد السابع والثلاثون ، العدد الحادي عشر .

عبد القادر عزوز (2022) : الثورة الصناعية الرابعة (المحركات والاثار)، مجلة جامعة البعث ، المجلد 44، العدد24.

عادل عبد الصادق (2018): الثورة الصناعية الرابعة: تحديات وفرص الاستحواذ علي القوة الجديدة نمجلة احوال مصرية ،مركز الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية ، دراسات ،العدد 71.

شيماء علي عباس (2020): تفعيل مبادئ الحوكمة بالجامعات المصرية مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة، كلية التربية ، المجلة التربوية ، العدد 76.

اسماء عبد الفتاح نصر عبد الحميد (2021): متطلبات تحقيق التحول الرقمي بجامعة الازهر لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة ، كلية التربية بالقاهرة ،مجلة التربية ،العدد 190.

مها محمد احمد (2020) : رؤية مستقبلية لتطوير معايير اعتماد الجامعات المصرية في ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة، كلية التربية ، المجلة التربوية ،العدد 78.

بن يحي نسيمة ، صاري اسماعيل ، صياحي الاخضر ، (2022): انعكاسات الثورة الصناعية الرابعة علي بعض القطاعات الاقتصادية ، مجلة دراسات في الاقتصاد وادارة الاعمال ، العدد 1

عادل السيد محمد ، الحوسبة السحابية واثرها في تطوير المرفق العام ، كلية حقوق .

هبة عبد المنعم ، محمد اسماعيل (2021): مشروع بحثي حول الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة ، صندوق النقد العربي ، دراسات اقتصادية ،العدد70.

ايداد عماد علي ، الحوسبة السحابية ، دائرة تقنية المعلومات والاتصالات ، البنك المركزي العراقي .

ايمان محمد احمد رشوان ،(2023): فاعلية وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي قائمة علي تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تنمية مهارات حل المشكلات المعقدة لدي طالبات الصف الاول الثانوي ، مجلة كلية التربية ، جامعة المنوفية ، العدد الثاني .

محمود عبد المقصود نافع (2022): اثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة علي مهنة المحاسبة والمراجعة ، مجلة الاسكندرية للبحوث المحاسبية ، كلية التجارة ، المجلد السادس ، العدد الثالث .

محمود احمد جودة الجزار (2020): تأثير الثورة الصناعية الرابعة في تغيير متطلبات الإنتاج (الاقتصادية-التقنية-البشرية)، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية-عدد خاص.

نرمين مجدي (2021): مفاهيم اقتصادية اساسية : الناتج المحلي الاجمالي ، سلسلة كتيبات تعريفية ، صندوق النقد العربي ، العدد (19).

رحاب حسين محمد ، ايمان صلاح الدين ، هاني محمد الشيخ ، دعاء محمود (2020): نمطا عرض المعلومات (المنفصل /المدمج) بيئة الواقع المعزز علي خفض العبء المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم ، المجلة العلمية للتربية النوعية والعلوم التطبيقية .

هناء رزق محمد (2017): تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها علي عمليتي التعليم والتعلم ، مجلة دراسات في التعليم الجامعي ، العدد الثالث والثلاثون .

علي اسعد وطفة (2019): الثورة الصناعية الرابعة : فرص وتحديات ، كلية التربية ، جامعة الكويت .

سارة مكرم عواد (2022): الاطار القانوني لا خفقيات استخدام الذكاء الاصطناعي في كلا من مصر والاردن والسودان ، المجلة العلمية للملكية الفكرية وادارة الابتكار ، جامعة حلوان ، العدد الخامس .

اسيا بعضي (2022): الثورة الصناعية الرابعة ، مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة ، المجلد 5، العدد2.

حسن ابو طالب (2023): الذكاء الاصطناعي والدول النامية ..الفرص والتحديات ،الملف المصري ، مركز الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية ، العدد 105.

ثانياً: المراجع باللغة الانجليزية

Konstantin O. Vishnevskiy , Ludmila ,Mariya S. Tokareva
Chikhun (2018): The impact of the Internet of Thing P.
Institute for Statistical Studies and ,technologies on economy
,Economics of Knowledge.

Yashpalsinh Jadeja, Kirit modi(2012):C o l u d Computing-
concepts , Architecture and Challenges,Inteernational Conference
on computing , Electronics and Electrical technologies.

Mahantesh N.Birje,Praveen S.Challagidad,
R.H.Goudar,ManishaT.Tapale(2017): Clod computing review: Concepts
,twchnology, challenges and security

Int. J.Computing ,Vol. 6.,No.1.

Amira Gandomi, Murtaza (2015):Beyond the hype : Big data conepts
,methods,and analytics,International Journal of Information Mangament
,Vol.35,No.2.

Dan Craigen,Nadia DiaKun ,Randy Purse(2014):Defining
Cybersecurity,Technology Innovation Mangaement Review.

Ashwani sharma, Bikram Jit Singh, (2020) :Evolution of Industrial
Revolutions : areview, Intrenetional Journal of Innovative Technology and
Exploring Engineering , Vol .9,no.11.

Giovanni Bao , Mario Colota, Fabio Arena(2022):Augmented Reality
Overview , Faculty of Engineering and Architecture, Korean university of
Inna Citadella.

Mohajan, Haradhan(2021):Third Industial Revlution Brings Global
Development , Journal of social sciences and Humanities , vol.7 ,no .4.