(الثورة الصناعية الرابعة)

(المحركات □ الآثار)

إعداد: د. عبد القادر عزوز

أستاذ مساعد في قسم الاقتصاد – كلية الاقتصاد – جامعة دمشق

الملخص:

إن العالم يتطور بشكل متسارع جداً، وبالذات في ظل الثورة الصناعية الرابعة وعصر الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والعوالم الافتراضية.

وهذه الدراسة تركز بشكل أساسي على محركات الثورة الصناعية الرابعة (إنترنت الأشياء، برامج الذكاء الاصطناعي، الحوسبة السحابية، الروبوتات...).

وتم التطرق إلى أنه مع دخول عالمنا عتبة الثورة الصناعية الرابعة وجدنا أن التنافس الدولي المعاصر أخذ أشكالاً وأبعاداً أخرى تتمثل في التنافس على مجالات اقتناء وابتكار تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة كما يحدث حالياً بين أمريكا والصين، وأيضاً تم تناول آثار الثورة الصناعية الرابعة على قطاع الأعمال والوظائف والتعليم والمناخ والتحولات الاجتماعية.

Fourth Industrial Revolution

Engines - Effects

Abstract:

The world is developing at a very rapid pace, especially in light of the fourth industrial revolution and the era of artificial intelligence, the Internet of things and virtual worlds.

This study focuses mainly on the drivers of the fourth industrial revolution (internet of things, artificial intelligence programs, cloud computing, robotic).

It was considered because with our world entering the threshold of the Fourth Industrial Revolution, we found that contemporary international competition took other forms and dimensions represented in the competition for the areas of acquisition and innovation of the technology of the Fourth Industrial Revolution, as is currently happening between America and China, and the effects of the Fourth Industrial Revolution on the business sector, jobs, education, climate and social transformations.

- **المقدمة:**

إنّ الثورة الصناعية الرابعة كما أُطلِق عليها في المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس عام 2016، تُعتبر تتويجاً للثورات الصناعية السابقة، حيث أنّ العالم بدأ يشهد ثورة صناعية جديدة تقودها تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والبلوك تشين والطابعات ثلاثية الأبعاد، وتقنيات الجيل الخامس للإنترنت والحسابات الحكومية والهندسة الحيوية. وهي ثورة غير مسبوقة في تاريخ البشرية سواءً من حيث الكم أو الكيف حسب وصف البروفيسور (كلاوس شواب) في كتابه "الثورة الصناعية الرابعة" الصادر في عام 2017، فمن شأن هذه الثورة أن تعيد صياغة هياكل الإنتاج وتغير موازين القوى، وتفتح الباب أمام علاقاتٍ صراعية وتعاونية جديدة.

- إشكاليّة البحث:

شَهِد العالم ثورة صناعية جديدة، وقد دفع ذلك العديد من الدول المتقدمة إلى إعادة النظر في استراتيجياتها التصنيعية لكي تستمر بالمحافظة على تقدمها، حيث بدأت العديد من الدول في إعادة صياغة استراتيجيات التصنيع من خلال الاعتماد على الابتكار والتطوير في التكنولوجيات فائقة التطور بعيداً عن الصناعات التقليدية خفيفة الاستهلاك للطاقة، ولكن هذه الثورة أفرزت وتفرز تأثيرات في مجال طرائق الإنتاج والعمل والتعلّم وغيره، ولهذا يأمل الباحث من خلال دراسته لهذا الموضوع الإجابة على عددٍ من الأسئلة ذات الأهمية:

1- ما هي محركات الثورة الصناعية الرابعة؟
2- ما هي خطط ومجالات التنافس الدولي في مجالات الثورة الصناعية الرابعة؟
3- ما هي آثار الثورة الصناعية الرابعة على حجم الأعمال، والوظائف وطرق التعليم الحالية؟

- أهمية البحث:

تعود أهمية البحث إلى أنّ الثورة الصناعية الرابعة ومحركاتها الأساسية تشكّل أساساً للتكيف مع هذه الثورة خاصةً وأنّها ستكون عامل تغيير جذري في مستقبل الصناعة وطرائق الإنتاج عالمياً وفي مجال الخدمات خاصةً في ظل تبخر العديد من الوظائف المحلية في المجال الاصطناعي وتراجع الاستثمار في مختلف القطاعات الصناعية التقليدية كنتيجة طبيعية للعولمة، وما أفرزته من تلاشي الحدود، ورواج التجارة الدولية، وسهولة تدفقات رؤوس الأموال، لذلك فإنّ البحث تناول بالدراسة والتحليل أهم محركات الثورة الصناعية الرابعة، واستعراض الخطط الدولية في مجال التنافس من أجل السيطرة على محركات الثورة الناشئة، بالإضافة إلى استعراض آثار الثورة الصناعية الرابعة في مجال مستقبل الصناعات، وحجم الأعمال وطرق التعليم الحالية.

– أهداف البحث:

حاول الباحث معالجة مشكلة البحث والإجابة عن تساؤلاته واختبار فرضيته من خلال تسليط الضوء على عدة نقاط أهمها:

1- تعريف الثورات الصناعية السابقة والثورة الصناعية الرابعة.
2- محركات الثورة الصناعية الرابعة.
3- التنافس الدولي في مجالات الثورة الصناعية الرابعة.
4- آثار الثورة الصناعية الرابعة في الصناعات وحجم الأعمال وطرائق التعليم الحالية.
5- تدابير التكيف مع الثورة الصناعية الرابعة.

– فرضيات البحث:

ينطلق البحث من الفرضية الآتية: على الرغم من أن الثورة الصناعية الرابعة ترتكز على إنجازات الثورة الصناعية الثالثة خصوصاً في شبكة الانترنت، ولكنها تمهد الطريق لتكنولوجيا ناشئة في مجالات عدة ستؤثر ليس فقط على الطرائق الفنية في مجال الإنتاج والخدمات ولكنها ستطال قطاعات أخرى.

– منهجية البحث:

اتبع الباحث في دراسته المنهج الوصفي التحليلي الذي يعتمد على تفسير الوضع القائم ويتعدى عملية جمع بيانات وصفية عن الظاهرة إلى تفسير هذه البيانات، وربطها وتحليلها، وهذا ما حاول الباحث عمله في هذا البحث، وهو يركز بشكل أساسي على التقنيات الرئيسية المتعلقة بهذه الثورة، وآثار الثورة الصناعية الرابعة على الصناعات، خاصةً التي تولي أهمية غير مسبوقة بالعالم الرقمي، وحجم الأعمال وخطر اختفاء الوظائف، وطرق التعليم الحالية من حيث تعديل المناهج وطرق إيصال المعلومة.

خطة البحث:

بعد تناول الإطار العام للبحث عُرِض البحث من خلال المحاور الأساسية الآتية:

أولاً: مفهوم الثورة الصناعية الرابعة.

ثانياً: محركات الثورة الصناعية الرابعة.

ثالثاً: التنافس الدولي في مجالات الثورة الصناعية الرابعة.

رابعاً: آثار الثورة الصناعية الرابعة.

يلي ذلك عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها، والانتقال بعدها لصياغة بعض التوصيات على ضوء هذه النتائج.

أولاً: مفهوم الثورة الصناعية الرابعة:

1- الثورات الصناعية الثلاث السابقة [1]

أ. الثورة الصناعية الأولى:

تعد هذه الثورة انقطاعاً كبيراً عن تاريخ طويل من نمط حياة وإنتاج وعلاقات بدائية استمرت لآلاف السنين, إلى أحوال أخرى مختلفة, وقد حصلت بفعل اختراع المحرك البخاري في الربع الأخير من القرن الثامن عشر, وهو آلة تستخدم قوة البخار لأداء عمل ميكانيكي بواسطة الحرارة, وكانت النتائج الثلاث الكبرى لذلك:

(1) **ماذا تعرف عن الثورة الصناعية الرابعة**، على الرابط الإلكتروني: http//www/ar/qafilah/2018/07101

1. تحول كبير من الاعتماد الواسع على طاقة الحيوانات والجهد العضلي للبشر والكتلة الحيوية للطاقة "الحطب وغيره", إلى استخدام الطاقة الميكانيكية والوقود الأحفوري, كالفحم الحجري في ذلك الوقت، ونتج عن ذلك أن بدأت الآلات التي تعمل بالبخار تحل محل اليد العاملة.

2. أدت هذه الاختراقات الكبيرة, من منظور ذلك الزمان, إلى نمو كبير في صناعات الفحم والحديد وسكك الحديد والنسيج.

3. أدى التوسع في هذه الصناعات الكبيرة إلى تدهور نمط الإنتاج التقليدي السابق في الأرياف, والهجرة منها, فبدأنا نشهد في هذه الفترة توسع المدن وتقسيم العمل.

ب. الثورة الصناعية الثانية:

أحدثتها الكهرباء والإنتاج الشامل في خطوط التجميع في أواخر القرن التاسع عشر. وتميزت بأنها فتحت الأبواب أمام الكثير من الاكتشافات والاختراعات الكبيرة الأخرى. ومن أبرز معالمها: ظهور محرك الاحتراق الداخلي الذي أحدث ثورة في صناعة النقل, كالسيارات والطائرات, وغيرها، وحلول البترول كمصدر أساسي للطاقة محل أنواعها الأخرى، وإنتاج السلع الاستهلاكية بكميات كبيرة, ونشوء ما يعرف بالمجتمع الاستهلاكي.

ج. الثورة الصناعية الثالثة:

المعالجات الدقيقة والإنترنت وبرمجة الآلات والشبكات في النصف الثاني من القرن العشرين, ومن مميزاتها: "digitization" أحدثتها الرقمنة و ظهور الكمبيوتر الذي أحدث ثورة في تخزين المعلومات ومعالجتها وبرمجة الآلة ورقمنتها, ما جعلها تحل شيئاً فشيئاً محل اليد العاملة، وقد أدى هذا إلى تراجع كبير في مستوى دخل الأفراد في الدول المتقدمة ابتداء من ثمانينيات القرن العشرين، وقد أحدث انتشار شبكة الانترنت في الكمبيوتر وقدراتها المتنامية باستمرار على تخزين المعلومات "servers"في كل أنحاء العالم ثورة في عالم الاتصالات.

2- الثورة الصناعية الرابعة: [1]

أ. كان مصطلح الثورة الصناعية الرابعة قد ظهر للمرة الأولى في معرض هانوفر الدولي عام 2011, كما يذكر "كلاوس شواب", مؤسس ورئيس المنتدى الاقتصادي العالمي, حيث تم استخدام هذا المصطلح الجديد وقتها لوصف التطور في طرق إنشاء وتشغيل المصانع على المستوى العالمي بطريقة تختلف جذرياً عما كان سائداً من

(1) الثورة الصناعية الرابعة ، على الرابط الإلكتروني: https//ar.wikipedia.org/

قبل, وجرى وصف المصانع الجديدة المتطورة, التي تقوم على أسس سلاسل القيمة, والإدارة الذكية, والتكنولوجيات المدمجة, والتي تؤلف بين كل من الذكاء الإنساني والاصطناعي بأنها "مصانع ذكية" "Smart Factories". غير أن "شواب" لم يقدم تعريفاً دقيقاً للثورة الصناعية الرابعة, مع أنه عاد واستخدم هذا المصطلح في التقرير العالمي للتنافسية عام 2017.

ب. عندما ألف "كلاوس شواب" المؤسس والرئيس التنفيذي لمنتدى الاقتصاد العالمي, كتابه الشهير "الثورة الصناعية الرابعة", الصادر في عام 2016, ألقى بذلك حجراً في بحيرة راكدة منذ سنوات, بفعل اضطراب النظرة الاقتصادية إلى مستقبل الصناعة في العالم, في ظل تبخر العديد من الوظائف المحلية في المجال الصناعي, وتراجع الاستثمار في مختلف القطاعات الصناعية التقليدية كنتيجة طبيعية للعولمة, وما أفرزته من تلاشي الحدود, ورواج التجارة الدولية, وسهولة تدفقات رؤوس الأموال.

يلقي الكتاب الضوء على الثورة التكنولوجية الرقمية التي يعيشها العالم اليوم, والتي تؤثر في نمط معيشة سكان الكوكب وأساليب عملهم، ومن المجالات المهمة التي أراد المؤلف أن يبرزها, التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوتيكس, والنانو تكنولوجي, والتكنولوجيا الحيوية, والحوسبة الكمية Quantum Computing , والتكنولوجيا المالية وسلاسل الكتل Blockchain , وإنترنت الأشياء, وتكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد.. وغيرها من تطورات تكنولوجية لها تداعياتها المؤثرة في مختلف الصناعات والخدمات.[2]

ج. تنطلق الثورة الصناعية الرابعة من الإنجازات الكبيرة التي حققتها الثورة الثالثة, خاصة شبكة الانترنت وطاقة المعالجة والقدرة على تخزين المعلومات, والإمكانات غير المحدودة للوصول إلى المعرفة، فهذه الانجازات تفتح اليوم الأبواب أمام احتمالات لا محدودة من خلال الاختراقات الكبيرة لتكنولوجيات ناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي, والروبوتات, وإنترنت الأشياء, والمركبات ذاتية القيادة, وغيرها, "Blockchain" والطباعة ثلاثية الأبعاد, وتكنولوجيا النانو, والتكنولوجيا الحيوية, وعلم المواد, والحوسبة الكمومية, وسلسلة الكتل..

د. تقوم الثورة الصناعية الرابعة على أساس تقسيم سلاسل القيمة العالمية "Global Value Chains" التي تتداخل فيها مستويات ومراحل الإنتاج في العالم أجمع بغير قيود ولا حواجز غير المزايا التنافسية " Competitive Advantages"، كما يمزج عصر الثورة الصناعية الرابعة بين الحقائق المادية "Physical Realities" والواقع الافتراضي "Virtual Realities". كما يضع أسس علاقات جديدة بين الإنسان والبيئة, تستهدف تعظيم التعاون, وليس الهدر والتخريب.

(2) Schwab, Klaus: The Fourth Industrial Revolution, penguin random House 2016. pp. 7-8

ثانياً: محركات الثورة الصناعية الرابعة: [1]

1- **تكنولوجيا كوانتوم الفائقة الدقة والسرعة Quantum Technology ,**التي تشمل إنتاج أجهزة الكمبيوتر الفائقة السرعة, وبرامج فك الشفرات السرية لأنظمة التشغيل الإلكترونية المختلفة, وتأمين الاتصالات, وإنتاج وبث موجات كهرومغناطيسية فائقة القوة. وإنّ أهم تطبيقات هذه التكنولوجيا في الوقت الحاضر يتركز في ميادين الدفاع والمعلومات, فإن الثورة التي ستحدثها تكنولوجيا الكوانتوم ستصدر رياح تغيير تعصف بكل المألوف حالياً في مجالات الحياة الإنسانية.

2- **تكنولوجيا معلومات التعارف, والتجسس, والاختراق الإلكتروني Cyber Technology**, التي تشمل مجالات الاتصالات Cyber Space Communications , والأمن المعلوماتي Cyber Security , وأمن برامج التشغيل, وغيرها, وتتجاوز كل ما كان متعارف عليه من حدود جغرافية أو سياسية.

3- **تكنولوجيا إنتاج أجهزة وبرامج الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligence Technology**, وهي التكنولوجيا التي تستخدم الآن على نطاق واسع في المصانع, والمستشفيات والمعاهد العلمية, والمطارات, والفنادق في الصين, والولايات المتحدة الأمريكية, وكوريا الجنوبية, وألمانيا, واليابان, وغيرها من الدول المتقدمة, حيث تقوم فيها الأجهزة الذكية بالتفاعل مع الإنسان, وتقديم الخدمات له, طبقاً لتصميمات مبرمجة مسبقاً, لحجز الرحلات والمقاعد على الطائرات مثلاً, أو لفحص المرضى, أو لتنفيذ عمليات صناعية نمطية كان ينفذها من قبل العمل الإنساني على نطاق واسع, كما هو الحال – مثلاً- في مصانع إنتاج السيارات أو اللوحات الإلكترونية.

4- **تكنولوجيا إنتاج المواد متناهية الصغر Nano Technology,** وهي التكنولوجيا المستخدمة حالياً في إنتاج أقمار صناعية تزن ثلاثة كيلوغرامات أو ربما أقل, ورقائق الكترونية في حجم ذرات الرمال, تكون قادرة على حمل جبال من المعلومات, وإنتاج معدات وأجهزة صناعية, وطبية, وعلمية متناهية الصغر, شديدة الدقة.

5- **تكنولوجيا إنتاج الموجات الكهرومغناطيسية فائقة السرعة والقوة Electromagnetic Technology,** ذات التطبيقات المتنوعة المدنية والعسكرية, وهي تعد حالياً إحدى التكنولوجيات الرائدة في إنتاج السلاح, وفي صناعات الفضاء.

6- **تكنولوجيا إنتاج مركبات الفضاء ,Spacecraft Technology,** وهذه ستزداد أهميتها مع اتساع نطاق النزعة البشرية لاستكشاف الفضاء, والهبوط بمركبات ذكية, أو مركبات مأهولة بالبشر على سطح القمر والكواكب القريبة من الأرض والبعيدة عنها.[2]

(1) إبراهيم نوار: **اختلالات النظام الاقتصادي العالمي ومحركات تغييره** ، مجلة السياسة الدولية، القاهرة، العدد 216، نيسان 2019، ص60-61.

7- إنترنت الأشياء [3]

يُعَد إنترنت الأشياء من اولى الإنجازات التكنولوجية التي يُتَوقَع أنها ستميز الثورة الصناعية الرابعة، ومن المحتمل أن تلعب هذه التكنولوجيا الناشئة دوراً رئيسياً خاصة عند دمجها مع الاتصال بشبكة الانترنت والأجهزة الإلكترونية، ونظراً لإمكانية التحكم عن بعد في الأجهزة ومراقبتها, تتوفر احتمالات لا متناهية تسمح بتطبيق إنترنت الأشياء في جميع قطاعات المجتمع. فعلى سبيل المثال, عندما يتعلق الأمر بمجال البيئة والتنمية المستدامة, يمكن للأجهزة القائمة على تقنية انترنت الأشياء, بما في ذلك أجهزة الاستشعار, أن تساعد بشكل كبير على الحد من تلوث الهواء.

من جهة أخرى, تسهل انترنت الأشياء الحياة الحضرية من خلال بناء مبان تتسم بمزيد من الفعالية في توفير الطاقة وضمان الإنارة الآمنة في الشوارع. وتعتبر برشلونة في الوقت الحالي واحدة من أهم الأمثلة, حيث تعرف بمدينة (الوايفاي) أي نظراً لارتباطها ببرنامج منصة تحليل البيانات وأجهزة الاستشعار، لذلك يساعد هذا الأمر على الإضاءة الآلية للشوارع, والري من خلال التحكم عن بعد, وتكنولوجيا المياه الذكية, فضلاً عن مواقف السيارات الذكية التي تعمل بالتحكم عن بعد, وطرق الحافلات الرقمية وغيرها.

*مثال على تطبيقات إنترنت الأشياء المتعلقة بالثورة الصناعية والاستجابة في الوقت المناسب لخلل ما في أحد مكونات المصنع، حيث يتم التعرف على هذا الخلل من خلال أجهزة الاستشعار ونقل البيانات للجهة المختصة للتعامل مع هذا الخلل، ومن الأمثلة الأخرى أن المصنع يمكن أن يعدل إنتاجه استناداً إلى بعض المعلومات عن نقص في مواد الإمداد.[1]

8- الطباعة ثلاثية الأبعاد:

تُمَثِّل الطباعة ثلاثية الأبعاد تقنية أخرى مثيرة للاهتمام يُرَجح أن تكون جزءاً من الثورة الصناعية الرابعة، وتنطوي هذه التقنية على ترسيخ الأدوات التي تُدار بواسطة الحاسوب من أجل تصميم أغراض ثلاثية الأبعاد. وقد تثبت هذه التكنولوجيا أنها بمثابة المنقذ الحقيقي في المستقبل إذ تستُخدم في العديد من التطبيقات المدهشة، كما يمكن أن تساعد الطباعة ثلاثية الأبعاد في جعل الثورة الصناعية الرابعة أكثر استدامة.

(2) نامراتاجوسوامي: صراع مستقبلي، نشاط دولي واسع لاستغلال موارد الفضاء الخارجي، مجلة الأحداث، العدد (28)، مركز المستقبل للأبحاث المتقدمة، الإمارات العربية المتحدة، 2018، ص58

(3) هذه الاختراعات ستقودنا إلى الثورة الصناعية الرابعة، على الرابط الإلكتروني: http//www.noonpost.com

(1) محمد النحلاوي: إبداع مصر، 2020/9/13، على الموقع الالكتروني: http://egyptinnovate.com

وفقاً لتقديرات المنتدى الاقتصادي العالمي, تتضمن الثورة الصناعية الرابعة تحويلات رقمية بقيمة 100 تريليون دولار، وتحتل الطباعة ثلاثية الأبعاد الصدارة نظراً لقدرتها على إعادة تشكيل القطاع بأكمله والتخفيض من التأثير العام على البيئة والكوكب.

9- الحوسبة السحابية "cloud computing":

وهي تعبر عن نموذج يسمح بوصول الشبكة عند الحاجة وبصورة ملائمة إلى حزمةٍ من الموارد والمصادر الحاسوبية التشكيلية (والتي منها على سبيل المثال: الشبكات، الخوادم، التخزين، التطبيقات والخدمات) والتي يمكن تمويلها وإطلاقها بسرعة مع أقل حد لجهود الإدارة المبذولة أو تفاعل ممولي الخدمة.

10-الذكاء الاصطناعي:

من المحتمل أن تواصل تقنية الذكاء الاصطناعي حل المشاكل العالمية المتفاقمة إثر الثورة الصناعية الرابعة. وفي الوقت الحاضر, بلغت هذه التكنولوجيا مرحلة متقدمة من التطور. لقد أصبح من الواضح جداً أن تقنية الذكاء الاصطناعي ستُطبَق على مجموعة واسعة من الصناعات القائمة على التطبيقات التجارية والاجتماعية والصناعية، من هذا المنطلق يعتبر الذكاء الاصطناعي المحرك الرئيسي للثورة الصناعية في نسختها الرابعة.

11- الروبوتيات:

من المرجح أن يقدم مجال الروبوتيات أداء رائعاً في الثورة الصناعية الرابعة, حيث بإمكان الروبوتيات الحلول محل البشر وإنجاز جميع الأنشطة البشرية في المستقبل. ويُتَوقَع أن تقوم هذه التكنولوجيا المبتكرة بإنجاز العمل نيابة عن ذوي المهارات المحدودة وأتمتة الوظائف في جميع أنحاء العالم، وقد تساهم الروبوتيات أيضاً في تحقيق توازن افضل بين العمل والحياة الخاصة للأشخاص في سبيل أن يتمكن البشر من إنجاز مهام مبتكرة بدلاً من تلك المتكررة، وتشكل الروبوتات جزءً أساسياً من الثورة الصناعية إذ باشرت العمل بالفعل على تقديم الرعاية لكبار السن والإحاطة بالشباب.

ثالثاً: <u>التنافس الدولي في مجالات الثورة الصناعية الرابعة</u>:

1- يشهد العالم ثورة صناعية جديدة, وقد دفع ذلك العديد من الدول المتقدمة إلى إعادة النظر في استراتيجياتها التصنيعية, لكي تستمر في المحافظة على تقدمها, وأن تحتفظ لنفسها بموطئ قدم في دائرة الاقتصادات الكبرى. فاتجهت كل من اليابان, وألمانيا وبريطانيا, وفرنسا إلى تبني استراتيجيات تصنيعية جديدة, يسبقها جميعاً العملاقان الكبيران الصين, الولايات المتحدة الأمريكية، فالجميع على دراية بأن من يقود تقنيات الثورة الصناعية

الرابعة ستكون له اليد العليا في النظام الدولي, سياسياً واقتصادياً وعسكرياً, وهو ما جعل المنافسة بين الجميع كبيرة. كون هذه المنافسة تحولت إلى حالة من حالات الحرب بين الصين والولايات المتحدة الأمريكية, وشهدت تضييقاً جمركياً, وعقوبات اقتصادية, بل وصل الأمر إلى حد اعتقال "منج وانزو", ابنة مؤسس شركة "هواوي", والمديرة المالية للشركة التي تعد من أكبر مصنعي التكنولوجيا في العالم. (1)

2- بدأت العديد من الدول في إعادة صياغة استراتيجيات التصنيع, لتعتمد على الابتكار والتطوير في التكنولوجيات فائقة التطور, بعيداً عن الصناعات التقليدية كثيفة الاستهلاك للطاقة، وقد أصدر الرئيس الأمريكي "باراك أوباما" عام 2011 مبادرة "شراكة التصنيع المتقدم Advanced manufacturing Partnership" , لتأمين القيادة الأمريكية في التصنيع المتقدم, وتعزيز قدرتها التنافسية العالمية, خاصة في مجال التكنولوجيا الجديدة, وبعد ذلك طرح شعار "إعادة تصنيع الولايات المتحدة الأمريكية وإرجاع وظائف التصنيع"، وطرحت ألمانيا "استراتيجية التكنولوجيا العالية الجديدة The new High Tech Strategy 2020", التي ترتكز على تحويل الأفكار المبتكرة في مجال التكنولوجيا الجديدة إلى تطبيقات واقعية. ووضعت بريطانيا "استراتيجية الصناعة والطاقة Energy and Industrial Strategy 2050"، كما وضعت فرنسا عام 2015 استراتيجية "صناعة المستقبل Industry of the Future", التي تعد بمنزلة خطة لإعادة التصنيع في فرنسا تشمل التركيز على التقنيات الذكية, خاصة في مجال المدن الذكية, والنقل, والطب, والبيانات العملاقة. وطرحت اليابان "استراتيجية انترنت الأشياء", فضلاً عن تقدمها على منافسيها في مجال "الروبوتكس". في حين تبنت كوريا الجنوبية عام 2016 "خطة النمو Growth Strategy". (2)

3- خطة الهيمنة التكنولوجية الصينية 2025:(1)

منذ انتخابه في مارس 2013, قرر الرئيس الصيني "شي جين بينج" تغيير العقيدة الصناعية للصين, لكي تتخلص من تبعيتها التكنولوجية للغرب, وأن تكون إحدى الدول الكبرى في مجال التكنولوجيا المتقدمة، ومن هنا جاءت إستراتيجية "صنع في الصين 2025" التي تم الإعلان عنها في أيار عام 2015, والتي يهدف من خلالها إلى تطوير القطاع الصناعي بالجهود الذاتية من عدة جوانب تركز في مجملها على الصناعات المتقدمة, والتكنولوجيا العالية "هاي تك", وليس الصناعات الرخيصة كثيفة الاستهلاك للطاقة, فاهتمت الصين بصناعة الفضاء وما يرتبط بها من أقمار صناعية, وصواريخ تفوق سرعتها سرعة الصوت.

(1) إيهاب خليفة : الصراع الأمريكي – الصيني على التكنولوجيا فائقة الذكاء ، مجلة السياسة الدولية ، العدد 218، تشرين الأول 2019 ص 90.
(2) أحمد عبد العليم: التنافس على الذكاء الاصطناعي وتحولات القوة في النظام الدولي، مجلة السياسة الدولية، العدد (217)، القاهرة، تموز، 2019، ص254
(1) إيهاب خليفة: الصراع الأمريكي – الصيني على التكنولوجيا فائقة الذكاء، مرجع سابق، ص90

كذلك, اهتمت الخطة بصناعة أعماق البحار, وصناعة أشباه الموصلات, وتطبيقات الواقع المعزز, والروبوتات, والمركبات الآلية, والطاقة النووية, وزادت من اهتمامها في مجال التعديل الوراثي الجيني, والخلايا الجذعية الجنينية, والطب الحيوي, ودعمت الشركات التكنولوجية الصينية الكبرى, مثل Baidu, Alibaba, Tencent, ZTE, WeChat , لتنافس الشركات الأمريكية الكبرى مثل Apple, Facebook, Google, Amazon .

ويُعَد أحد أخطر المجالات التي تسعى الصين إلى زيادة قدراتها التكنولوجية فيها هو الذكاء الاصطناعي, الذي يصفه المدير التنفيذي لجوجل "SundarPichai" بأن تأثيره سيفوق تأثير اكتشاف الكهرباء. وذلك بسبب تطبيقاته غير المسبوقة, سواء في المجالات المدنية أو العسكرية. ولعل بكين تمتلك ميزة نسبية تؤهلها لأن تنافس دول العالم المتقدم في مجال الذكاء الصناعي, وهو امتلاكها للبيانات، فضلاً عن البيانات العملاقة التي تملكها الصين, ثمة عدد آخر من الميزات يضمن لها السبق في مجال الذكاء الاصطناعي. فهي تمتلك القوة الحاسوبية, والمهندسين الأكفاء, وتدفع الشركات دفعاً اضطرارياً للاستثمار في التقنيات الذكية, مما أهل الصين لكي تنشئ نظم ذكاء اصطناعي تحكم بها قبضتها على جميع الأفراد، فمثلاً قام رجل بسرقة كمية من البطاطا تبلغ قيمتها 17 ألف دولار, ثم حضر حفلاً في مدينة "جياشينج", وكان في الحفل اكثر من 17 ألف مدعو, وعلى الرغم من كثرة العدد تمكنت خوارزميات الذكاء الصناعي من كشفه بمطابقة صورته الموجودة في لقطات الكاميرات الأمنية بصورته الموجودة في قاعدة بيانات أهم المجرمين المطلوبين للعدالة, وانتهى هذا الأمر باعتقاله.

كما قامت بكين بشراء كثير من الشركات التكنولوجية الغربية الكبرى ونقل أسرارها، فمن خلال تحليل بيانات 678 صفقة تمت بالفعل أو لا تزال قيد التنفيذ في 30 دولة أوروبية في الفترة من عام 2008 إلى 2018, خلصت "بلومبرج" إلى أن ألمانيا, على الرغم من نداءات "برلين", تأتي في المرتبة الثانية بعد بريطانيا، فقد أبرمت الشركات الألمانية في العقد الأخير 225 صفقة مع الشركاء الصينيين بقيمة إجمالية 20,33 مليار دولار، كما أبرم البريطانيون 227 صفقة، وبشكل عام فإن أكثر من نصف استثمارات "بكين" تتوزع على أكبر خمسة اقتصادات في العالم, كما سعت شركات, مثل(سيمنز وكاواساكي, وآلستوم), لمنح الصين أسرارها لتفوز بعقود في شبكة النقل السريع الصينية, وهو الأمر الذي دفع البرلمان الأوروبي إلى الموافقة على اقتراح للمفوضية الأوروبية يقضي بإقامة إطار أوروبي يتيح فرض رقابة في الاتحاد الأوروبي على الاستثمارات الأجنبية, خصوصاً الصينية منها. (1)

رابعاً: <u>آثار الثورة الصناعية الرابعة</u>:

(1)The Impending Tech war between the US and China, Tower Fast, accessed 20 August, 2019, on: www.Towerfast.com/press/post the Impending-tech-war-between-theUS-and-China

1- أثر الثورة الصناعية الرابعة على قطاع الأعمال[2]:

في عام 2017 أصدرت مجموعة من الباحثين في جامعتي أوكسفورد البريطانية و ييل الأمريكية دراسة مشتركة بُنِيت على استطلاع آراء 352 من خبراء التعليم الآلي the machine learning والذكاء الاصطناعي artificial intelligence، خرجت الدراسة بنتيجة أنه من المحتمل بنسبة 50% أن يتفوق الذكاء الاصطناعي على الذكاء البشري في المجالات كافة خلال الـ 45 عاماً من الآن.

يمكن من خلال الثورة الصناعية الرابعة مواجهة التحديات التي تواجه الاقتصاد الدائري أي (توسيع نطاق نماذج الأعمال الدائرية) ومن بين هذه التحديات نجد سلاسل القيمة غير الشفافة (opaque value chains) حيث تفتقد إلى الشفافية وهي ضرورية للحصول على قيمة من دورات الحياة المتعددة للمنتجات المصنعة والمواد المستخدمة، بالإضافة إلى ذلك تمثل التحديات الأخرى في التجميع غير الفعال من اللوجستيات العكسية Reverse logistics التي تؤدي إلى تلف أو حرق النفايات وذلك فضلاً عن الفرز غير الفعال، وتستطيع الثورة الصناعية الرابعة إيجاد حلول لبعض هذه التحديات لتحقيق المزيد من الشفافية في تدفقات المواد ويجب ربط تدفق البيانات الرقمية بتدفق المواد المادي بحيث يلتقط تدفق البيانات الناتج عن دورة حياة المنتج والتي تتضمن مصدر المواد وكيفية تجميعها في منتج وحالة المنتج وملكيته أثناء الاستخدام، ويتحقق ذلك من خلال تزويد المنتجات بجواز سفر رقمي يرافق المنتج على طول السلسلة، ومن ثم يتم إدخال بيانات جواز سفر المنتج في إنترنت المواد وهو نظام لا مركزي يربط البيانات الخاصة بالمنتجات والمواد من خلال بروتوكول اتصال موحد.

من جهة أخرى تتم اليوم معالجة الفرز غير الفعال واللوجستيات العكسية للنفايات من قبل شركات تستخدم منصة روبوتات ذكية لفرز النفايات غير المتجانسة، وقد ظهر أن تقنية الاستشعار والذكاء الصناعي هي مفتاح تطوير التطبيقات التي ستحدث ثورةً في فرز النفايات.

تأتي أهمية الحوسبة السحابية في اعتماد هذه التقنيات بشكل فعال وذلك لأنه يسمح بتوفير القدرة الحاسوبية العالية وحجم تخزين البيانات مع تكلفة معقولة لهذه الشركات مما يسمح لهم بالاستفادة من التكنولوجيا وراء هذه الثورة دون الحاجة إلى الحصول على مراكز البيانات والمعالجات المكلفة، ويمكن استخدام موارد هذه التكنولوجيا وفقاً لخطة عمل الشركة، على سبيل المثال، يمكن استخدام ما يسمى (البرمجيات كخدمة software as a service) إذا كانت الشركة بحاجة فقط إلى تطبيقات جاهزة، أو المنصات السحابية platform as a service إذا كانت بحاجة إلى أدوات لتطوير تطبيقاتها الخاصة، أو استخدام خدمة البنية التحتية Infrastructure as a service

(2) 21/11/2021 https://www.aljazeera.net محمد سناحلة

التي توفر من خلالها الحوسبة السحابية القدرة الحسابية وسعة التخزين، وهناك أيضاً العديد من نماذج الدفع لتناسب هذه الشركات مثل الدفع حسب الاستخدام التي لا تقيد الشركات باشتراك مناسب.

إن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ستؤثر في عدد من الصناعات في العقود المقبلة, التي تولي أهمية غير مسبوقة للعالم الرقمي. فالذي يوحد تلك التقنيات هو أنها تحول هياكل التفاعل الاقتصادي ذاتها، فالاتجاهان (الرقمنة والافتراضية) يخلقان اقتصاداً يتسم بحراك غير محدود تقريباً يكون الفضاء الإلكتروني فيه موطناً لجميع البيانات. وبينما تسعى المنصات من خلال الانترنت إلى التكامل الرأسي, فهي بهذا تقضي على الوسطاء التقليديين, بينما يخلق الذكاء الاصطناعي أنظمة "ذكية", لا تكون تحليلية فحسب, بل تنبؤية ومعيارية أيضاً.

في عالم على هذه الشاكلة, لن تختفي العولمة؛ بل ستزداد عمقاً, فإذا كان التكامل العالمي قد نما في الماضي مع انهيار الحواجز التجارية, فإنه سوف يعتمد مستقبلاً على تواصل النظم الرقمية والافتراضية الوطنية وتدفق الأفكار والخدمات ذات الصلة، وهذا هو جوهر عولمة الجيل الربع.

هذا الشكل الجديد من العولمة يقترب من سرعة هائلة، ففي العام 2016 قدرت دراسات أجرتها شركة McKinsey & Company أن "التدفقات الرقمية– التي لم يكن لها وجود فعلي منذ 15 عاماً–أصبحت الآن ذات تأثير متعاظم على نمو الناتج المحلي الإجمالي مقارنة بطرق التجارة القديمة في السلع".[1]

2- أثر الثورة الصناعية الرابعة على قطاع العمل:

هناك قلق يخيم في كل مكان حول اختفاء الوظائف لصالح الروبوتات والذكاء الاصطناعي. فهل من أساس لهذا الخوف؟ وما هي نسبة هذه الوظائف التي يمكن أن تقوم بها الآلة؟

هنا يمكن الإشارة إلى أن نسبة الوظائف التي اختفت من الصناعة والزراعة, خلال الثورة الصناعية الثالثة, استوعبها قطاع الخدمات.

وقد استخلصت دراسة أجريت في جامعة أكسفورد عام 2013 شملت 702 وظيفة مختلفة في أمريكا, أن الآلات ستستطيع القيام بنحو 47% منها في العقد أو العقدين المقبلين، وفي دراسة أخرى أجرتها منظمة التعاون الاقتصادي في عام 2015, وشملت 34 دولة معظمها من الدول الغنية, تبين أن هناك 14% من الوظائف في بلدان المنظمة معرضة لخطر كبير, و32% معرضة لخطر أقل، وخلصت الدراسة إلى أن 210 ملايين وظيفة في 32 دولة معرضة للخطر.

(1) كلاوس شواب: **العولمة ، بنية جديدة للثورة الصناعية الرابعة** ، ت . محمد أحمد السيد ، مجلة الثقافة العالمية ، العدد 199، أيار – حزيران، 2019 ، ص 18.

حسب دراسة للمنتدى الاقتصادي العالمي تداولتها وكالات الأنباء مؤخراً سيرتفع معدل الاعتماد على الآلات في أنواع الوظائف كافةً إلى 52% بحلول عام 2025. وتوصلت الدراسة إلى أن الروبوتات ستقضي على نحو 85 مليون وظيفة في الشركات المتوسطة والكبيرة الحجم خلال السنوات الخمس القادمة، ومن المتوقع على نطاق واسع أن الآلات ستقوم بجميع الأعمال التي يقوم بها البشر الآن بحلول عام 2050 حيث ستهيمن التكنولوجيا على سوق العمل مع انتشار الذكاء الاصطناعي والمساعدين الأذكياء وسيزداد استخدام الواقعين الافتراضي والمعزز في العمل.

* إن سبب تبني تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والاستغناء عن البشر في العمل يعود إلى عاملين أساسيين هما التكلفة والكفاءة، وهذا يعني أن الشركات ستقلل من التكاليف التي كانت تدفعها إضافةً إلى تحقيق زيادة في الإنتاج بجودة أفضل، فمثلاً بدأنا نجد في بعض الصناعات التحويلية أنّ الروبوتات الموجودة في خط التجميع تعمل على إنتاج سيارات عالية الجودة وبكلفة أقل مقارنةً بأعمال البشر، وتقدم العديد من المطاعم والمتاجر والصيدليات في الصين منتجات وخدمات ذات جودة عالية باستخدام الآلات بدلاً من البشر، ونظراً لأن الشركات تكتسب كفاءات في انتاج الخدمات والسلع خلال استخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، فإن هذه الشركات تخلق المزيد من القيمة السوقية لها، وسوف ينمو الاقتصاد ما دامت الشركات والمستهلكون مستمرين في شراء السلع والخدمات.[1]

توقع الاقتصاديون وعلماء المستقبليات بشكل جيد الوظائف المهددة بخطر الاختفاء. لكنهم لم يكونوا كذلك بالنسبة إلى الوظائف التي ستظهر, بسبب تعلق ذلك بواقع التعليم ومستقبله, **الذي يجب أن يأخذ بعين الاعتبار الحقائق التالية:**

– إن النظام التعليمي الحالي قائم على الاقتصاد الصناعي الذي هو حالياً آخذ بالأتمتة, وعليه أن يلحق بالتطورات الحاصلة والمرتقبة.

– «نحن لا نستطيع تعليم أولادنا أن ينافسوا الآلات», كما يقول (جاك ما) مؤسس مجموعة "علي بابا".

– إن وظائف المستقبل ستكون تلك التي لا تستطيع الآلة القيام بها.

من الممكن أتمتة العمل وأنسنة الوظائف, ولكن هناك **ثلاثة مجالات رئيسة سيبقى البشر يتغلبون فيها على الآلة في المدى المنظور, وهي:**

– الشؤون الخلاقة, مثل الاكتشاف العلمي والكتابة الإبداعية وريادة الأعمال.

(1) حنين سلوم ،أولاً، 2020/8/27، على الموقع الالكتروني: https://www.awalan.com

- العلاقات الاجتماعية التفاعلية, لأنه لن يكون للروبوتات في المدى المنظور نوع الذكاء العاطفي الذي يتمتع به البشر.

- البراعة البدنية والحركة الرياضية, فالإنسان مفطور منذ القدم على تسلق الجبال والمشي الطويل والسباحة والرقص.

يقول الكاتب البريطاني (عظيم أزهر) في كتابه الجديد (المتسارع) Exponential إن الأتمتة لا تؤدي حتماً إلى سرقة الوظائف من البشر مشيراً إلى ما حدث أثناء جائحة كورونا، ويوضح أنه (كلما زاد استخدام الذكاء الاصطناعي في شركتك زاد عدد الموظفين الذين تحتاج إليهم سواء كنت تعمل في مجال توصيل البقالة أو في متجر لبيع الكتب عبر الإنترنت، فالمؤسسات التي تستخدم المزيد من الذكاء الاصطناعي في عملها ستحتاج دائماً للمزيد من الموظفين كي تبقى قادرة على المنافسة).

3- أثر الثورة الصناعية الرابعة على قطاع التعليم:

* المحتوى الرقمي المطلوب في مقترح المقررات الإلكترونية لمواجهة الثورة الصناعية الرابعة هو محتوى متنوع يتضمن الأسس النظرية والتطبيقية والحالات الدراسية الواقعية التي تربط التعليم الجامعي بالواقع المحيط، بالإضافة لبعض وسائل التقييم الحديثة من الاختبارات التي يتم تصميمها إلكترونياً بشكل تفاعلي على المنصات.

إن هذه الآلات الذكية تتحسن بشكل مستقل مع مرور الوقت في أداء وظائفها مع تغذيتها بمزيد من البيانات والمعلومات، ويتم ذلك عن طريق تغذية هذه الأجهزة الذكية بخوارزميات تجعلها قادرة على التنبؤ بكيفية الاستجابة للمعطيات المتاحة بحيث تكون هذه الاستجابة أكثر دقة كلما زادت كمية المعلومات المغذية للآلة مع مرور الوقت فيما يسمى التعليم الآلي، حيث يمكن لهذه الآلات اتخاذ قرارات هامة في ظروف حرجة من حيث الوقت والخطورة في حالة وجود خطأ ما.

على المستوى الأكاديمي وجدنا أن هناك مقاومة للتعلم من خلال المنصات والمقررات الإلكترونية، وهو ما ظهر بتخوف بعض الطلاب من تعذر حصولهم على المقررات الإلكترونية إما لعدم تدريبهم على استخدام تكنولوجيا التعلم عن بعد، أو الشكوى من ارتفاع التكلفة متمثلة في قيمة المحتوى الرقمي ذاتها وقيمة خدمات الإنترنت والهواتف الذكية.

4- أثر الثورة الصناعية الرابعة على المناخ:

خلال المؤتمر العالمي للتغير المناخي الذي أقامته الأمم المتحدة في مدينة غالاسكو الاسكتلندية وبدأت فعالياته في 31 تشرين الأول وحتى 12 تشرين الثاني 2021، ركزت دول العالم على إعداد خارطة طريق لاستخدام الذكاء الاصطناعي لمكافحة التغير المناخي وتقليل الانبعاثات الغازية، وأهمها أول وثاني أوكسيد الكربون، وهذا يعني البحث عن مصادر طاقة جديدة بعيداً عن الوقود الأحفوري وهو ما يعني الكثير من الابتكارات في هذا المجال الحيوي لمستقبل البشرية.

5- أثر الثورة الصناعية الرابعة على المجتمع الرقمي:

"مارك زوكربيرغ" يقول بأننا جميعاً سوف نعيش ونعمل ونتواصل عبر تكنولوجيا (الميتافيرس Metaverse) عام 2031، وهي سلسلة من العوالم الافتراضية التي ستصبح أهم منصة تقنية جديدة منذ ظهور الشبكة بل هو مستقبل الإنترنت كله كما يؤكد مؤسس (فيسبوك) الذي يبدو واثقاً جداً مما يقوله، لدرجة أن شركته أعلنت عن خلق 10 آلاف وظيفة جديدة في الاتحاد الأوروبي متخصصة لبناء الميتافيرس في أوروبا، كما ذكرت منصة الشركة مؤخراً، وكذلك تقول (إيما ريدرستاد) والتي تعمل شركتها (وارين) على (تطوير برامج الواقع الافتراضي للتدريب): (ستكون قادراً على القيام بالتسوق ومقابلة أصدقائك والعمل عن بعد مع من تريد، وستكون قادراً أيضاً على مشاركة المساحات الرقمية التي يملكها، ومشاركة الموسيقا والفن، وستتمكن أيضاً من دمج العناصر الرقمية في عالمك المادي، مما يجعل العالم رقمياً أكثر بكثير مما هو عليه اليوم).

لكن الدكتورة (نيكولا ميلارد) الشريك الرئيسي للابتكار في (شركة الاتصالات بي تي) تتوخى الحذر وتوضح أنه (على الميتافيرس أن تقنع المستخدمين أولاً بأن الأمر يستحق أن نمضي ساعات طويلة ونحن نضع سماعات رأس مرهقة أو أية معدات أخرى قد يحتاجها الميتافيرس).

6- أثر الثورة الصناعية الرابعة على التحولات الاجتماعية:[1]

إن الصور الجديدة من الإعلام الرقمي التي تشكل عنصراً جوهرياً من عناصر الثورة الصناعية الرابعة تزداد تأثيراً في تأطيرنا الفردي والجمعي للمجتمع والمنظومة المجتمعية الأوسع نطاقاً.

كما يَعد الذكاء الاصطناعي بإدخال تحسينات كبيرة في حياتنا اليومية فإنّ لديه أيضاً القدرة على إحداث أضرار كبيرة، وعلى سبيل المثال قد تؤدي التحيزات في بناء الخوارزميات ضد أقليات أو جنسيات معينة أو أتباع ديانات معينة في الخوارزميات إلى حرمان هؤلاء من الوظائف أو التأمين الصحي، وهناك بالفعل تحذيرات من أن وضع التعرف على الوجه في الطائرات العسكرية بدون طيار يمكن أن يخلق آلات مستقلة ضد بعض بني البشر.

(1) http://www.propaganda-eg.com د.سامي حبيب

على الرغم من أننا لا نزال في بداية هذه الثورة ولا نعرف بالتحديد تأثيراتها, إلا أن هناك مجالات تثير قلق المراقبين, وهي: اللامساواة الناتجة خاصة عن: فقدان فرص العمل, إذ إن اعتمادنا الأساسي في نشاطنا الاقتصادي على المنصات الرقمية, يزيد من فقدان فرص العمل، اعتماد الوظائف الباقية على مهارات عالية جداً. كذلك فقدان الأمن الناتج أساساً عن اللامساواة والبطالة. حيث يشير تقرير المنتدى الاقتصادي لعام 2016, إلى أن اللامساواة في عالم شديد الترابط, سينتج عنها تفتت وفصل عنصري واضطراب تعزز نشاط المنظمات الخارجة عن أطر الحكومات والدول.

خلاصة النتائج والتوصيات:

بعد أن تم بحمد الله وعونه وتوفيقه من عرض موضوع الدراسة (الثورة الصناعية الرابعة – المحركات – الآثار) وذلك من خلال جهد علمي متواضع بُذِل في هذا البحث، نعرض فيما يأتي لأهم النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة:

1- إن الثورة الصناعية الرابعة ارتكزت على إنجازات الثورة الصناعية الثالثة خصوصاً في شبكة الإنترنت والقدرة على تخزين المعلومات وغيرها.

2- إن الثورة الصناعية الرابعة مهدت الطريق لمحركات تكنولوجيا ناشئة في مجالات عدة منها : (إنترنت الأشياء والروبوتات والذكاء الاصطناعي...).

3- في ظل تنامي مظاهر الثورة الصناعية الرابعة وجدنا تنامي التنافس الدولي في مجالات الثورة الصناعية الرابعة، ولعل التنافس الأمريكي الصيني يشكل أهم دليل على ذلك، مع عدم اليقين من تطورات ومآلات هذا التنافس مستقبلاً.

4- وجدنا أن آثار الثورة الصناعية الرابعة طالت الطرائق الفنية للإنتاج والخدمات والمناخ وقطاع الوظائف والتعليم والتواصل الرقمي مما سيفرض تحديات تواجه دول العالم بنسب متفاوتة بكل ما تحمله من فرص ومخاطر.

- على ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن تقديم عدد من المقترحات عند البحث في آليات التعاطي مع الثورة الصناعية الرابعة:

1- في مواجهة الثورة الصناعية الرابعة, ليس أمام الحكومات والمجتمعات سوى ثلاثة خيارات. **الأولى** يمكنهم فيها حماية (الخاسرين) من هذا التغيير التحولي. من خلال نشر شبكة أمان اجتماعي فعالة, وسياسات نشطة لسوق العمل, وأنظمة فعالة للرعاية الصحية, **أما في الخيار الثاني** فيمكنهم إجراء تخفيض مضاعف للسياسات الاقتصادية التقليدية الحديثة المستندة إلى مقولة دعه يعملlaissez-faire أو سياسات عدم التدخل في الأسواق, على أمل أن الثروة الناتجة ستعود بالفائدة على جميع قطاعات المجتمع، وأخيراً يمكنهم انتهاز الفرص المتاحة التي تقدمها الثورة الصناعية الرابعة, من خلال تصميم وإدارة منصات عمل وأنظمة شاملة مناسبة للتعامل مع تعقيد الموجة الجديدة من التكامل العولمي.

2- حين نتصدى لتحديات عولمة الثورة الصناعية الرابعة, من الأفضل أن نضع مبادئ أساسية حاسمة:

أولاً, يجب أن يتضمن الحوار, الذي يجري لتشكيل عولمة الثورة الصناعية الرابعة, جميع المعنيين على مستوى العالم. وعلى الرغم من أن أمام الحكومات دوراً قيادياً رئيساً يجب أن تؤديه, فإن قطاع الاعمال يمثل قاطرة الابتكار, كما أن المجتمع المدني يقوم بدور حاسم في التحقق من تطبيق هذا الابتكار وفق مصلحة الجماهير.

ثانياً, يتعين أن يأتي الحفاظ على التماسك الوطني والاجتماعي في بؤرة ومقدمة اهتمامات هذه الثورة, كما ان حماية وتعزيز أركان الإنصاف والعدالة الاجتماعية أمر ضروري للحفاظ على العقد الاجتماعي الوطني.

3- في رحاب الثورة الصناعية التي تجتاح العالم والتي تحمل بجعبتها الكثير من التقنيات التي تغني عن عمل الإنسان مثل الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء والروبوتات، وسلسلة الكتل والحوسبة السحابية وما إلى ذلك ... وما يؤدي ذلك إلى زيادة معدلات البطالة، لا بد للدول من توفير الأدوات الاستباقية وتسخير التخطيط الاستراتيجي وأدوات استشراف المستقبل ليمكن مجابهة هذا المأزق، حيث ستوفر الثورة الصناعية الرابعة بدائل عن الإنسان وستؤدي إلى إحداث تغيرات جذرية في متطلبات سوق العمل لذلك يجب على الدولة دراسة متطلبات سوق العمل على الصعيد المحلي والدولي وطرح مساقات مدرسية متعلقة بالتكنولوجيا والتقنيات الجديدة لتقوم

بوضع حجر أساس لمعرفة جديدة لدى طلاب المدارس لمواكبة التغيرات السريعة والمتعلقة بمتطلبات سوق العمل، كذلك العمل على تأسيس مؤسسات محلية وتكثيف عقد الشراكات مع القطاع الخاص لتدريب طلاب المدارس وطلاب الجامعات والخريجين وتهيئهم للظروف والمتطلبات الجديدة التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة، وترسيخ مفهوم الابتكار وتشجيعه والتنسيق بين الجهات المعنية لوضع برامج ومبادرات تكاملية بين كل من وزارة العمل ووزارة التربية ووزارة التعليم العالي.

4- باعتبار أن الثورة الصناعية الرابعة وتقنياتها أصبحت أمر واقع لا يجب أن نفكر في الثورة الصناعية الرابعة أنها ستخلق انقساماً أو صراع بين البشر والآلات بل بدلاً من ذلك فأنها ستخلق نوعاً من التكامل بين البشر والآلات بحيث يمكن معرفة المنتجات والخدمات التي يمكن للآلات إكمالها بطريقة أفضل من البشر بطرق تضيف قيمة إلى قطاعات معينة من السوق، والمنتجات والخدمات التي يمكن للبشر إكمالها أفضل من الآلات بطرق تضيف قيمة مماثلة لشرائح معينة من السوق.

5- رفع مستوى الوعي والفهم عبر كل قطاعات المجتمع، مع وضع رؤى إيجابية مشتركة وشاملة للكيفية التي يمكننا بها تشكيل الثورة الصناعية الرابعة من أجل الأجيال الحالية والمستقبلية، مع الشروع في إعادة هيكلة النظم الاقتصادية والاجتماعية والسياسية من أجل الاستفادة من الفرص المتاحة، وكل ذلك يتم من خلال التعاون الدائم والحوار المستمر على المستويات المحلية والإقليمية والدولية بمشاركة جميع الأطراف المعنية.

6- لا شك بأن التقدم التكنولوجي الذي تخلقه الثورة الصناعية الرابعة سيسمح بنهضة جديدة من الإبداع البشري ولكن لن يتم ذلك بسهولة أو سلاسة ولن يحدث بشكل موحد بمختلف دول العالم، حيث سيحدث الكثير من عدم المساواة داخل المجتمعات إذا لم تتعامل الحكومات والدول مع التعقيدات والآثار المترتبة على حلول التكنولوجيا مكان البشر في العمل.

قائمة المراجع:

References:

1. المراجع باللغة العربية:

1- إبراهيم نوار: اختلالات النظام الاقتصادي العالمي ومحركات تغييره ، مجلة السياسة الدولية ، القاهرة، العدد 216، نيسان 2019.

2- أحمد عبد العليم: التنافس على الذكاء الاصطناعي وتحولات القوة في النظام الدولي، مجلة السياسة الدولية، العدد (217)، القاهرة، تموز، 2019.

3- إيهاب خليفة : الصراع الأمريكي – الصيني على التكنولوجيا فائقة الذكاء ، مجلة السياسة الدولية ، العدد 218، تشرين الأول 2019.

4- الثورة الصناعية الرابعة ، على الرابط الإلكتروني: https//ar.wikipedia.org/

5- حنين سلوم ،أولاً، 2020/8/27، على الموقع الالكتروني: https://www.awalan.com

6- د.سامي حبيب http://www.propaganda-eg.com

7- كلاوس شواب: العولمة ، بنية جديدة للثورة الصناعية الرابعة ، ت . محمد أحمد السيد ، مجلة الثقافة العالمية ، العدد 199، أيار – حزيران، 2019.

8- ماذا تعرف عن الثورة الصناعية الرابعة، على الرابط الإلكتروني: http//www/ar/qafilah/2018/07101

9- محمد النحلاوي: إبداع مصر، 2020/9/13، على الموقع الالكتروني: http://egyptinnovate.com

10- محمد سناحلة 2021/11/21 https://www.aljazeera.net

11- نامراتاجوسوامي: صراع مستقبلي، نشاط دولي واسع لاستغلال موارد الفضاء الخارجي، مجلة الأحداث، العدد (28)، مركز المستقبل للأبحاث المتقدمة، الإمارات العربية المتحدة، 2018.

12- هذه الاختراعات ستقودنا إلى الثورة الصناعية الرابعة، على الرابط الإلكتروني:
http//www.noonpost.com

2. المراجع باللغة الأجنبية:

1- Schwab, Klaus: The Fourth Industrial Revolution, penguin random House 2016.

2- The Impending Tech war between the US and China, Tower Fast, accessed 20 August, 2019, on: https://www.Towerfast.com/press/post the Impending-tech-war-between-theUS-and-China.