تطوير المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

مقدم من:

محمد جابر عبود

إشراف

أ.د/ سهام يسن أحمد
أستاذ أصول التربية
كلية التربية – جامعة بني سويف

د/ حنان أحمد الروبي
أستاذ أصول التربية المساعد
كلية التربية – جامعة بني سويف

مستخلص البحث

استهدف البحث:توضيح مفهوم الثورة الصناعية الرابعة، والتعرف إلى آليات تطوير المدرسة الثانوية العامة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، والتصدي للآثار السيئة للتكنولوجيا الناتجة عن الاستخدام السيئ للتكنولوجيا والتقنيات الرقمية مما يؤثر على شخصيات الطلاب.

ومنهج البحث: استخدم المنهج الوصفي بهدف التعرف إلى آليات تطوير المدرسة الثانوية العامة في ضوء الثورة الصناعية العامة كما استخدم الاستبانة كأداة لجمع المعلومات، وقد توصل البحث إلى : مجموعة من الآليات لتطوير المدرسة الثانوية العامة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وكانت من أهم النتائج التي توصل إليها البحث : أن هناك دورا غير تقليدي يقع على عاتق المدرس والمدير، ويجب على خبراء التربية والتعليم القيام بتغيير جذري في المناهج التعليمية بما يواكب التقنيات الرقمية الحديثة التي فرضتها الثورة الصناعية الرابعة ، كما يجب دعم الأنشطة التعليمية ببرامج متطورة تتناسب مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ، وكانت الكلمات المفتاحية: المدرسة الثانوية العامة ، الثورة الصناعية الرابعة ، خصائص الثورة الصناعية الرابعة ، وملامح الثورة الصناعية الرابعة .

مقدمة:

يمر العالم اليوم بتطورات سريعة وحاسمة في ظل الثورة الصناعية الرابعة التي تفرض تحديات كبيرة لمواجهة مخاطرها والثورة الصناعية الرابعة كمصطلح تم استخدامه للمرة الأولي من قبل المنتدى الاقتصادي العالمي ٢٠١٦م.

فالثورة الصناعية الرابعة فتحت آفاقا تعليمية واسعة فرضت على المنظومة التعليمية التصدي لها ؛ لكي يتم مواكبتها بكل الطرق التعليمية القائمة على الإبداع ، والابتكار العلمي .

إن التحدي الرئيسي في الثورة الصناعية الرابعة هو كيفية تسخير التكنولوجيا من أجل تغيير الأساليب التربوية (**عمر :٢٠١٧**) مما يتطلب ضرورة أن يستوعب التعليم آفاقها، والتوافق والتكيف مع معطياتها بمنظومة تعليمية متكاملة (**الدهشان :٢٠١٩**)

فالعالم اليوم يمر بثقافات متعددة خاصة في ظل التقنيات الرقمية الحديثة الأمر الذي يتطلب مواجهة حقيقية وتحديات للتصدي لهذه الثقافات حتى لا يفقد طلابنا هويتهم .

ولقد ساهم الإنترنت في تشكيل علاقات تتجاوز الإطار الفيزيقي المكاني وخاصةً الذين يجمع بينهم اهتمامات مشتركة يُطلق عليها Vitural Community الجماعات الافتراضية، وهي شكل جديد من أشكال التفاعل الإنساني، وبعض هذه التجمعات تتكون من مجموعة من الطلاب للاتصال فيما بينهم وذلك يختلف عن اتصال الوجه بالوجه (**الدهشان :٢٠١٩**)

ويتطلب هذا التغيير ضرورة إدخال إصلاحات علي منظومة التعليم بحيث تكون مؤهلة بأجهزتها كلها لتقديم صيغ جديدة من التعليم للتفاعل مع تلك التحديات وإتقانه

مشكلة البحث:

إن الحياة في ظل التطور التكنولوجي الهائل والتقنيات الحديثة وما أحدثته الثورة الصناعية الرابعة من طفرة في التكنولوجيا تفرض على أبنائنا أن يكونوا في غاية الحذر من خطورة ما تسببه من مخاطر سلبية ، فثورة الاتصالات الرقمية أثرت بشكل مباشر على الحياة الإنسانية .

ولكي يتم تجنب هذه المخاطر يجب إدخال إبداعات علمية وابتكارية على المدرسة الثانوية وتطوير شامل للمنظومة التعليمية من : طرق تدريس، وطريقة تعلم ، ووسائل تعليمية ، وتغيير جذري في عملية التعلم بما يواكب التقنيات الرقمية الحديثة التي فرضتها الثورة الصناعية

ويجب على الطلاب أن يفهموا كيفية التنقل الآمن في شبكة الإنترنت والتواصل الفعال باستخدام أدوات رقمية، وكذلك معرفة القواعد والسلوكيات المرتبطة بالعالم الرقمي، والعواقب التي قد يواجهونها إذا تم انتهاك تلك القواعد، وما يتعلق كذلك بالوصول إلي المعلومات واستخدامها في التعليم(**Donna: 2014**)

لقد أثرت الاستخدامات السيئة للتكنولوجيا وما أحدثته الثورة الصناعية الرابعة من طفرة تكنولوجية هائلة أثرت بشكل مباشر على سلوكيات وأخلاق الطلاب مما جعلت التربويين في مأزق لوضع الحلول والبرامج الهادفة التي تجنب الطلاب خطر الانحراف .

وقد أكدت بعض الدراسات السابقة على ذلك حيث أكدت دراسة هالة حسن الجزار على أن التطبيقات الرقمية أثرت في القيم الخلقية والسلوكية للطلاب في ظل عالم رقمي خالي من القواعد المرتبطة بالسلوكيات السلبية والإيجابية للمواطن الرقمي (**الجزار :٢٠١٤**)

وتتمثل مشكلة البحث في الأسئلة التالية :

(١)ما الأسس النظرية للثورة الصناعية الرابعة (المفهوم – الأهداف – الأبعاد)؟

(٢)ما واقع المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة؟

(٣)ما تطوير المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة؟

أهداف البحث:

استهدف البحث ما يلي :

(١) توضيح مفهوم الثورة الصناعية الرابعة

(٢) التعرف إلى واقع المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة .

(٣) التصدي للآثار السيئة للتكنولوجيا الناتجة عن الاستخدام السيئ للتكنولوجيا؛ مما يؤثر على شخصيات الطلاب.

(٤) تقديم آليات لتطوير المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة .

أهمية البحث :

ترجع أهمية البحث إلى أهميتين:

- **أولاً: الأهمية النظرية:** يسهم البحث في الكشف عن أهمية الثورة الصناعية الرابعة لأفراد المجتمع وتكشف واقع المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.
- **ثانيًا: الأهمية التطبيقية:** تسهم الدراسة الحالية في وضع خطة إرشادية للقائمين علي المدرسة الثانوية في رسم السياسات ووضع الأنشطة، كما تعمل على تطوير المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي الذى يهتم بوصف وتحليل المشكلة؛ بهدف التعرف علـى واقـع المدرسـة الثانويـة فـي ضـوء الثورة الصـناعية الرابعـة ،وأيضًـا تحديـد الايجابيـات والسلبيات والمشاكل التي تواجهها وتعوقها في ضوء الثورة الصناعية الرابعة .

أدوات البحث:

استخدم البحث الاستبانة كأداة لجمع المعلومات؛ للتعرف على دور المدرسة الثانوية ،ووضع استراتيجية مقترحة لتطوير المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

حدود البحث:

- **حدود موضوعية:** وتشمل الثورة الصناعية الرابعة، ومفهومها، وخصائصها.
- **حدود بشرية:** وتشمل المعلمين، والإدارة، والطالب.
- **حدود جغرافية:** وتشمل المدارس العامة للثانوية بمحافظة بني سويف .

مصطلحات البحث:

(١)الثورة الصناعية الرابعة :

ويُعرف البحث الثورة الصناعية الرابعة إجرائيًا بأنها: استخدام التقنيات التكنولوجية الإبداعية؛ مثل:الروبوتات،والذكاء الاصطناعي،ونقل وتخزين،وتداول البيانات وتطبيقها في كل مجالات الحياة.

الدراسات السابقة:

دراسات اهتمت بالثورة الصناعية الرابعة:

(١) هدفت دراسة الدهشان (٢٠١٩): **إلى** مناقشة جوانب التطوير التي ينبغي أن تحدث في برامج إعداد المعلمين لتخريج معلمين قادرين على إعداد طلابهم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة من خلال تناول المقصود بالثورة الصناعية الرابعة وأبز خصائصها، وانعكاساتها على منظومة التعليم، **وتوصلت الدراسة** إلى أن الثورة الصناعية الرابعة أحدثت تغيرات جوهرية في كل مجالات حياتنا، فإنها ستحدث تغيرات جوهرية في أهداف وطريقة تعلم أبنائنا وضرورة إعادة النظر في برامج تكوين وإعداد المعلمين بكليات التربية، وكذلك الكليات المناظرة من حيث تعديل اللوائح وتضمينها مقررات تتلاءم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة.

(٢) هدفت دراسة علي (٢٠١٨): **إلى** مناقشة طبيعة العلاقة بين المتغيرات الأساسية للدراسة وفق أدبيات النظرية الاقتصادية، واختبار فرضية الدراسة بالاعتماد على التحليل الوصفي المقارن لحالة الاقتصاد المصري مع سنغافورة، **وتوصلت الدراسة إلى** أهمية جودة التعليم ودورها في تحسين تنافسية الأداء الصناعي وتحسين معدلات النمو الاقتصادي،

وأوصت الدراسة بتفعيل مجالات استفادة مصر من اتفاق التعاون مع الآسيان والاندماج في سلاسل القيمة العالمية.

الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على المدرسة الثانوية

مقدمة:

يتناول هذا البحث الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على منظومة التعليم الثانوي من حيث مفهوم الثورة الصناعية الرابعة، ونشأتها وتطورها، وأهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة، وسبل تطوير المدرسة الثانوية العامة في مواجهة الثورة الصناعية الرابعة .

أولاً:الثورة الصناعية الرابعة:

- مفهوم الثورة الصناعية الرابعة:

تُعرف الثورة الصناعية الرابعة بأنها: "ذلك التغيير والتحول الاجتماعي والجذري المدفوع بمجموعة من التقنيات والتكنولوجيا الناشئة والذي سيؤثر على الأعمال والمجتمع، والذي يُعد أحد التحولات الهامة في مرحلة الرأسمالية؛ حيث التحول من المجتمع الصناعي الثورة الصناعية الثانية إلى مجتمع المعرفة الذي يقوم على تكنولوجيا المعلومات، ولا يزال هناك تحولاً آخر من نظام دولي ذي سيادة إلى نظام العولمة **(Frase : 2001)**

وعرفها **جمال علي خليل الدهشان** بأنها: "عملية الدمج بين العلوم الفيزيائية أو المادية بالأنظمة الرقمية والبيولوجية في عمليات التصنيع عبر آلات يتم التحكم فيها إلكترونيًا وآلات ذكية متصلة بالإنترنت مثل إنترنت الأشياء والطباعة ثلاثية الأبعاد، والذكاء الاصطناعي والروبوتات وغيرها في شكل تطبيقات تدخلت في كافة مجالات الحياة والعمل **(الدهشان :٢٠٢٠)**

وقدعرفها**Klaus** بأنها: "القدرة على التخزين والوصول إلى المعرفة غير المحدودة، وسوف تتضاعف هذه الاحتمالات من خلال اختراقات التكنولوجيا الناشئة".**(Schwab:2015)**

وتعليقا على التعريفات السابقة : كل التعريفات السابقة ركزت بشكل مباشر على ما أحثته الثورة الصناعية الرابعة من تطور تكنولوجي ، وتقنيات حديثة ، وتركت الجانب السلبي لهذه الثورة .

وتعرف الثورة الصناعية إجرائيًا بأنها: استخدام التقنيات التكنولوجية الإبداعية مثل الروبوتات والذكاء الاصطناعي ونقل وتخزين وتداول البيانات وتطبيقها في مجالات الحياة.

- نشأة وتطور الثورة الصناعية الرابعة:

بدأت الثورة الصناعية الرابعة رسميًا مع بداية الألفية الجديدة وهي التسمية التي أطلقها المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس سويسرا في عام ٢٠١٦م على الحلقة الأخيرة من سلسلة الثورات الصناعية.

وقد بنيت الثورة الصناعية الرابعة على الثورة الصناعية الثالثة المعروفة أيضًا باسم الثورة الرقمية، فالثورة الصناعية الرابعة تقوم على دمج العوالم المادية والرقمية والبيولوجية لطرق من شأنها أن تحدث تطورًا جزريًا للبشرية. **(Schwab, K: (2016)** فالثورة الصناعية الرابعة تختلف في نوعيتها عن الثورات الثلاث السابقة.

حيث بدأت الثورة **الصناعية الأولى** في أواخر القرن الثامن عشر حتى منتصف القرن التاسع عشر، وكانت تضم الصناعات المنزلية البسيطة وبعض المصانع التجارية والثورة الصناعية الأولى عرفت البشرية حدثًا جديدًا وصف بأنه أهم تحول وأعظم اكتشاف عرفه البشر؛ حيث بدأت الثورة في بريطانيا مع ظهور الاختراعات المختلفة مثل إنتاج المصانع للمنسوجات والتحول إلى فحم الكوك في صناعة الحديد، والمحرك البخاري.

ثم ظهرت الثورة **الصناعية الثانية** مع بداية الحرب العالمية الأولى، وأطلق عليها اسم الثورة التكنولوجية، وتميزت الثورة الصناعية الثانية بالآتي:

(١)ظهور الشركات الصناعية العملاقة التي تستغل البترول والطاقة الكهربائية في التصنيع والإنتاج.(**Marechs :2008**)

(٢)القدرة على إنتاج كميات كبيرة من الصلب بأسعار رخيصة بالإضافة إلى المزيد من الأتمتة في الصناعات الأخرى(**JenniforBussell :2007**)

ثم ظهرت الابتكارات والعمليات التقنية الحديثة، وكان تطوير عملية "بسمر" أهم عامل في نجاح الثورة الصناعية الثانية، وهي عملية يتم فيها تحويل خام الحديد إلى صلب؛ مما أدى إلى زيادة الحديد والصلب، وهو ما تحتاج إليه السكك الحديدية والقطارات، والآلات والمحركات من جميع الأنواع (**Stephanie Monotone, Mc Grow– Hill :2012**)

ثم ظهرت الثورة **الصناعية الثالثة** في النصف الثاني من القرن العشرين مع نهاية الحرب العالمية الثانية وبداية حقيقية لتطور الحضارة البشرية، وتعددت فيها المجالات لتشمل كل نواحي الحياة الفكرية والاجتماعية والاقتصادية. ، وأُطلق على هذه الثورة العديد من المسميات؛ حيث سُميت بعصر الفضاء، أو عصر المعلومات .

ويستنتج البحث مما سبق : أن التطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والثقافة أثرت بشكل مباشر على المنظومة التعليمية بالإيجاب والسلب، وهو ما يتناوله هذه البحث للحد من الجانب السلبي لهذه التقنيات وتدعيم الجوانب الإيجابية التي تحملها، وهذا يتطلب من المدرسة الثانوية العامة على وجه الخصوص التصدي لأضرار هذه التكنولوجيا وتسخيرها فيما يفيد الطلاب علميًا وخلقيا.

- خصائص الثورة الصناعية الرابعة:

وقد بين جمال علي خليل الدهشان خصائص الثورة الصناعية الرابعة في التالي(**الدهشان :٢٠٢٠**) بأنها تتميز بسرعة عالية في الظهور والتطبيق وتتميز بأنها واسعة المجال بصورة غير مسبوقة.

وتتميز الثورة الصناعية الرابعة عن غيرها من الثورات الصناعية الأخرى بصفة عامة بثلاثة سمات رئيسية تميزها عن سابقاتها من الثورات، وهي: السرعة (Rapidity) الهائلة لتحولاتها نتيجة تصغير منتجات تكنولوجيا المعلومات للحد الأدنى، وعمق فاعليتها (Connectivity) في الزمن الحقيقي، والتعقيد (Complexity) نظرًا لدمج التقنيات وإزالة الخطوطالفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، واعتمادها على المهارات والمعرفة لتفعيل التحول الرقمي وبناء الثقة الرقمية، والشمول (Inclusiveness) في كل مناحي الحياة سواء العناصر المادية أم غير المرئية كالفن والمعايير الاجتماعية، إضافة إلى اعتمادها على المهارات والمعرفة لتفعيل التحول الرقمي، وبناء الثقة الرقمية.(**الدهشان وآخرون:٢٠٢٠**)

ويستنتج البحث مما سبق : أن للثورة الصناعية الرابعة خصائص ذات طابع فريد يميزها عن غيرها من الثورات الثلاث ، وهذه السمات على النحو التالي:

(١)تتميز الثورة الصناعية الرابعة بالسرعة والتأثير في كل المجالات.

(٢)الثورة الصناعية الرابعة تعتمد على الإبداع والابتكار في الإنتاج.

(٣)تعتمد الثورة الصناعية الرابعة على المهارة والمعرفة في التحول الرقمي.

(٤)تتميز الثورة الصناعية الرابعة بالتنوع في مختلف مظاهر الحياة.

ثانيا: أهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة:

(١)الروبوتات:

وهي عبارة عن الآلة التي يتم التحكم فيها أوتوماتيكيا من خلال البرمجة لتأدية العديد من الوظائف، والتي قد تكون إما ثابتة أو متحركة لاستخدام تطبيقات الأتمتة الصناعية. (**عبد الفتاح :٢٠١٩**)

وللروبوتات استخدامات متعددة فتستخدم في الصناعات الكهربائية، وصناعة المعادن والآلات وغيرها وعلى ذلك تُعد الروبوتات مصدرًا للقلق لدى كثير من البشر نتيجة لتأثيرها المتوقع على الأيدي العاملة، ،وتتطلب تقنيات الروبوتات إلى تقييمات أخلاقية.

ويستنتج البحث مما سبق : أنه يجب على المدرسة الثانوية وخبراء التربية والتعليم الاستفادة من الروبوتات في العملية التعليمية ، وتصميم برامج تعليمية من خلالها ، وعمل ورش عمل تعليمية للطلاب لشرح وظيفة هذه الروبوتات ، وكيفية تصميمها، والاستفادة منها .

(٢)الذكاء الاصطناعي:

يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه:"علم هندسة إنشاء آلات ذكية، وبصورة خاصة برامج الكمبيوتر، فهو علم إنشاء أجهزة وبرامج كمبيوتر قادرة على التفكير بنفس الطريقة التي تعمل بها الدماغ البشرية حيث تعلم مثلما نتعلم، وتقرر كما نقرر، وتتصرف كما نتصرف.**(عبد الفتاح :٢٠١٩)**

فالذكاء الاصطناعي يحاكي البشر في سلوكهم وأنماط تفكيرهم، ومن ثم محاولة محاكاة طريقة التفكير البشرية عبر أنظمة كمبيوتر تنتهي بإنشاء آلة بقدرات عقلية بشرية قادرة على الفهم والتمييز والتصرف واتخاذ القرارات. **(خليفة :٢٠١٩)**

صار الذكاء الاصطناعي موظفًا في حياتنا اليومية، وقد وصل إلى هذه اللحظة التاريخية الهامة بسبب ستة عوامل أساسية أوردها (تيجمارك) وآخرون(Waughary, d: 2018)على النحو التالي:

- **البيانات الضخمة:**أتاحت الحواسيب الوصل إلى قدر هائل من البيانات سواء كانت منظمة (في قواعد بيانات) أو غير منظمة:(كالنصوص، والمواد السمعية، والفيديو، والصور).
- **قوه المعالجة:**أفضت تقنيات التسارع كالحوسبة السمعية،ووحدات معالجة الرسومات لتقليل التكلفة،وأسرع التعامل مع كميات ضخمة من البيانات في النظم المعقدة القائمة على الذكاء الاصطناعي.

- **العالم المترابط:**أسفرت المنصات الإعلامية الاجتماعية عن تغيرات جذرية في كيفية تفاعل الناس، وأدى هذا الارتباط المتزايد إلى انتشار المعلومات.
- **البيانات والبرمجيات مفتوحة المصدر**: تعمل البيانات والبرمجيات مفتوحة المصدر على تسريع العدالة في توزيع واستخدام الذكاء الاصطناعي للجميع.
- **الخوارزميات المحسنة:**أحرز الباحثون تقدمًا ملموسًا في العديد من جوانب الذكاء الاصطناعي لاسيما في التعلم العميق المصممة بطريقة مستوحاة من مقاربة الدافع البشري لمعالجة المعلومات .
- **تسريع العوائد:**أدت ضغوط المنافسة إلى صعود نجم الذكاء الاصطناعي؛حيث شرعت المؤسسات في تحسين الخوارزميات والبرمجيات مفتوحة المصدر لتعزيز ميزاتها .
- **الذكاء التلقائي:**تضطلع نظام الذكاء التلقائي بالتعامل مع المهام المتكررة كثيفة العمالة التي تتطلب ذكاء، وتعمل على تحملها تلقائيًا كالروبوتات على سبيل المثال.
- **الذكاء المساعد (Assisted)**: تقوم نظم الذكاء المساعد بالمراجعة، والكشف عن الأنماط المتكررة في البيانات السابقة مثل المستويات غير المنظمة للوسائط الإعلامية الاجتماعية،ومثال على ذلك: تقنيات التعلم العميق، ومعالجة اللغات الطبيعية.
- **الذكاء المعزز (Augmented)**: توظف نظم الذكاء المعزز الذكاء الاصطناعي في مساعدة الأشخاص على فهم المسائل المستقبلية غير المؤكدة والتنبؤ بها، على سبيل المثال التحقق من سيناريوهات التعلم لدى الطلبة.
- **الذكاء المستقل أو الذاتي(Autonomous)**: تقوم نظم الذكاء الذاتي بصنع القرارات ذاتيًا دون تدخل من العنصر البشري. **Herweijer, C., &Waughray, D. (2018))**

وفيما يلي عرض لبعض من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

(أ) نظم التدريس الخصوصي الذكي(Intenigent Tutoring System):

نظام **التدريس** الخصوصي الذكي عبارة عن: نظام برمجيات مُعقد يتألف من نموذج الخبير (القاعدة المعرفية الأساسية)، ومودیل الطلبة، ومودیل التدريس، وواجهة ذكية، ويعمل هذا النظام على دمج أنشطة خبراء المعرفة والمعلمين والطلبة، ويحلل ويفهم قدرة الطلبة(القدرة على التعلم، مستوى الفصل الدراسي،الحالة العقلية)؛ مثل: التشخيص التلقائي لمستوى تعلم الطلبة والمشكلات الموجودة، ومن خلال السلوكيات التفاعلية للطلبة في اتباع توجيهات علمية صحيحة يتم تعديل طرق التعلم **Liu, Y., Gao, B., Wang, Y., & Liu, L. (2018)**: ( ).

(ب) تعلم الآلة (Machine Learning):

يعتبر تعلم الآلة مدخل فني للذكاء الاصطناعي يوظف الخوارزميات الإحصائية لبناء نموذج تنبؤي وذلك عبر معالجة قدر هائل من البيانات متعددة المتغيرات المتعلقة بالظاهرة قيد الدراسة، وهناك تطبيقان واعدان لأساليب تعلم الآلة في مجال التعليم هما :النظم المؤتمتة(التلقائية) التي تقدر درجات مقالات،ونظم الكشف والإنذار المبكر التي تتعرف على الطلبة المتعثرين دراسيًا ومنهم عرضة للتسرب من الدراسة، وعدم إنهاء تعليمهم أو تحقيقهما لنجاح الدراسي المنشود (**Murphy, F. (2019**).

والذكاء الاصطناعي بات في بعض المجالات حقيقة واقعية تحقق من خلاله إنجازات كبيرة مثل التعرف على الأشكال كالوجوه أو التعرف على خط اليد وغيرها العديد من المجالات الأخرى، كما يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في التشخيص والتحكم اللاخطي .

ويستنتج البحث مما سبق : أنه يجب تطوير المدرسة الثانوية وإحداث تغييرات جذرية في المناهج التعليمية وتصميمها باستخدام الذكاء الصناعي ، والتقنيات الرقمية التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة ، وإدخال هذه التكنولوجيا والتقنيات في العملية التعليمية ، والاستفادة منها ، وبالتالي يصبح على المدرسة الثانوية القيام بدور غير تقليدي ، والتدريب

على استخدام هذه الأدوات الرقمية الحديثة وتعليمها للطلاب باستخدام أفضل الأنشطة التعليمية .

ثالثا : مكاسب الثورة الصناعية:

إن ما أحدثته الثورة الصناعية الرابعة من طفرة تكنولوجية هائلة أدت إلى زيادة الإنتاج في جميع مناحي الحياة ، حيث أدت إلى: زيادة الفرص والمكاسب التي تفيد الإنسان منها: تحسين مستوى الحياة، ورفع مستوى الدخل، وانخفاض النقل والاتصالات وغيرها.

ويرى (Prisecaru Petre: 2016) أن أهم إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة يتمثل في: انتشار التقنيات التكنولوجية ، والتي ساعدت على القيام بأفضل الممارسات، كالطابعات ثلاثية الأبعاد، والروبوتات، وأجهزة الاستشعار، وتكنولوجيا النانو، وكمبيوتر الكم، والسيارات ذات التحكم الذاتي، فهذه التكنولوجيا وغيرها تعمل على تحقيق التنمية المستدامة في المجتمع، وتسهم في تحقيق الأهداف العالمية للتنمية المستدامة والتي منها القضاء على الفقر.

ويرى (Min Xu, David, J.M., Kin, S.H: 2018)أن الثورة الصناعية بما توفره من تقنيات حديثة وذكاء اصطناعي سوف توفر فرصًا جديدة للنمو الاقتصادي، وتساعد على خلق أسواق جديدة خاصة لأصحاب المشاريع من ذوي الأفكار الجديدة، وسيوفر الذكاء الاصطناعي فرصًا لكل مشارك في عمليات الابتكار من التخصصات العلمية، والتقنية المختلفة، بمعنى أن التقنية المبتكرة الواحدة، سوف يشارك فيها جميع التخصصات العلمية في إطار ومزيج من التقنيات التي تذوب فيها الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، وبالتالي: سوف لا تكون هناك حواجز بين المخترعين والأسواق، وذلك لوجود هذه التقنيات الحديثة كالطاقات ثلاثية الأبعاد والتي تساعد على البدء في مشروعات صغيرة بتكاليف منخفضة وتحقيق منتج بجودة عالية.

ومن الاستخدامات المهمة: كذلك للروبوتات كما ذكر **(صفات سلامة، خليل أبو قورة : ٢٠١٤)** الاستعانة به في تنفيذ الأعمال في المناطق الخطيرة والغير آمنة للبشر، هذا فضلاً عن الوظائف وفرص العمل التي تسهم الروبوتات في إيجاده؛ حيث من المتوقع أن توفر ثلاثة ملايين وظيفة عالية الجودة في جميع أنحاء العالم.

ومن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والتي يعدها البعض من الفرص المصاحبة للثورة الصناعية الرابعة **(Min Xu, David, J.M., Kin, S.H2018)**: إنترنت الأشياء، وهذا المصطلح يعني كما يرى **(الأكليبي :٢٠١٩)**أن هناك أشياء يتم تزويدها بأجهزة استشعار مناسبة، ومن خلال هذه الأجهزة يتم التواصل مع هذه الأشياء والتحكم فيها عن بُعد من خلال شبكة الإنترنت، فمن خلال تركيب شريحة ذكية في شيء ما مثل: سوار ،أو ساعة يمكن التواصل مع هذا الشيء من خلال الإنترنت لأداء مهمة معينة مثل تزويد مرضى الضغط أو السكر بجهاز معين يمكن لهذا الجهاز أن يرسل للطبيب عن بُعد قراءة الضغط أو السكر لمريضة دون حضور المريض للعيادة، ومن خلال: إنترنت الأشياء أيضًا يمكن التحكم في إدارة الأشياء مثل: تشغيل وإطفاء أجهزة التكييف بالمنزل، والإضاءة، وكاميرات المراقبة، وفتح وإغلاق النوافذ.

ويستنتج البحث مما سبق : أنه يجب إدخال هذه الأدوات الرقمية في التعليم وتطوير المناهج التعليمية وتصميما بما يتناسب مع هذه الأدوات وتدريب المعلمين ، وتجهيز فصول تعليمية مناسبة وإعدادها ؛ لتدريس هذه المناهج .

رابعا: الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على منظومة التعليم:

أكدت العديد من الدراسات على أهمية مواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وخاصة في المنظومة التعليمية، للتوافق والتكيف مع متطلباتها ومعطياتها، وكذلك تضافر جميع الجهود بين القائمين على التعليم والخبراء في مجال تطوير التكنولوجيا.

الأمر الذي يتطلب: ضرورة إصلاح منظومة التعليم خاصة بعد الانتقال من الاقتصاد القائم على المعرفة إلى الاقتصاد القائم على الذكاء الاصطناعي، فيجب الاستفادة من التقنيات المتقدمة والتكنولوجيا لزيادة الإنتاج والوصول للغاية المرجوة من التعليم وضرورة دمج مبادئ الثورة الصناعية الرابعة في مجالات التعليم.

وقد أشارت إحدى المؤتمرات العربية التي عقدت لدراسة كيفية التعامل مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتطبيقاتها إلى ضرورة الآتي (الدهشان :٢٠١٩)

(١)صياغة استراتيجية مشتركة على مستوى الدولة: تراعي التغيرات المتوقعة في مختلف المجالات في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

(٢)مواكبة النظام التعليمي: لتوجهات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك بتطوير جميع عناصر المنظومة التربوية، وتطوير برامج إعداد العلمين في مؤسسات التعليم العالي بما يتماشى ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

(٣)تبني وزارة التربية والتعليم خطة تدريبية متكاملة تهدف إلى: تصميم برامج تعليمية وتدريبية تتلاءم وطبيعة المرحلة القادمة في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وتوجيه العاملين في الحقل التربوي على التنمية الذاتية المستدامة، بما يؤهلهم لمواكبة العمل بمتطلبات الثورة.

(٤)تزويد البيئة المدرسية بتقنيات ومحركات الثورة الصناعية الرابعة، وتنمية وعي الطلبة بمتطلبات التعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة من خلال :مختلف الفعاليات التربوية، ودعم العاملين في الحقل التربوي عبر تزويدهم بأدوات الابتكار والبحث العلمي للارتقاء بمهاراتهم في تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، ونشر الوعي لديهم بتقنيات وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.

ويستنتج البحث مما سبق : أن الثورة الصناعية الرابعة بتقنياتها الرقمية الحديثة فرضت على المدرسة الثانوية ضرورة إجراء إصلاحات على المنظومة التعليمية ،

وعمل برامج تعليمية للمعلمين وتأهيلهم بما يتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ، ودعم الابتكارات العلمية ، وتزويد الطلاب بالأدوات الرقمية الحديثة وتقيفهم بها ، وتدريسهم من خلالها .

خامسًا: دور المدرسة الثانوية في مواجهة الثورة الصناعية الرابعة:

أحدثت الثورة الصناعية الرابعة تغييرًا كبيرًا في حياتنا في طريقة تعلمنا وتعاملنا مع بعضنًا البعض، وهذا يرجع إلى : ما أحدثته الثورة الصناعية الرابعة من تحولات تكنولوجية هائلة من خلال التقنيات الذكية، والبيانات الضخمة وإنترنت الأشياء.

إن التطور التكنولوجي الذي أحدثته الثورة الصناعية الرابعة يعود بالإيجاب والسلب على طلابنا، وخير دليل على التطور التكنولوجي هو ما أقره وزير التربية والتعليم منذ سنتين من الاستفادة من هذه التكنولوجيا وتطبيق نظام (التابلت الجديد) في الثانوية العامة، وتسليم كل طالب من طلاب الثانوية العامة تابلت وشريحة نت، وهو ما يجعل الإتاحة الرقمية في يد كل طالب؛ لذا يفرض على المدرسة الثانوية دورًا كبيرًا في مواجهة ذلك.

وأكد Bernard على ثمان مهارات يجب على النظام التعليمي، أو أي مدرسة أن تقوم بها استعدادًا للتحضير للثورة الصناعية الرابعة (Bernard Marr:2019)

(١)إعادة تعريف الغرض من التعليم:

تُعد الأهداف التعليمية قلب العمل التربوي وجوهره؛ حيث تخاطب فيها معطيات الفكر بمعطيات الواقع، ولما كانت الثورة الصناعية الرابعة واقعًا معيشًا، فإن التعليم لابد أن

تكون أهدافه مواكبة لهذا التحول التكنولوجي طوال الوقت، تطور الغرض من التعليم بناءً على احتياجات المجتمع خلال تلك الفترة.

(٢)تطوير تحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات:

حيث يحتاج تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات إلى: التحسين في جميع المجالات بغض النظر عن مستويات الدخل، أو العمر، أو الجنس، وليس هناك شكا في أن كل عامل في المستقبل يحتاج إلى بعض المهارات الفنية، وهناك ما يبرر التحسن في تعليم STEM، ولكن من المهم أن نلاحظ أننا: يجب ألا نتبنى أيًا من العقليات، مازلنا بحاجة إلى: مساعدة الطلاب على فهم القيم التي ستساعدنا على تعلم كيفية استخدام هذه التكنولوجيا الجديدة أخلاقيًا ومعنويًا؛ لذلك فإن تدريب المتخصصين في العلوم الإنسانية سيظل ضروريًا، في الواقع فإن المديرين التنفيذيين يرغبون في الموظفين ذوي التفكير الناقد ومهارات التعاون أكثر من أولئك الذين لديهم مهارات تقنية.

(٣)تطوير القدرات البشرية:

فعلى الرغم: من أن الآلات تتقن العديد من المهام التي يؤديها عادة البشر لا يزال الناس أكثر مهارة في المساعي الإبداعية، والخيال، والتفكير النقدي، والتفاعل الاجتماعي، والبراعة البدنية، ويحتاج النظام التعليمي للمستقبل إلى تطوير هذه القدرات الكافية لدى البشر، بحيث يكونوا مجهزين للشراكة مع الآلات في المستقبل بدلاً من التنافس معها.

(٤)التكييف مع نماذج التعلم مدى الحياة:

لم يعد بالإمكان إنهاء التعليم المنظم بعد مغادرة المدرسة، أو الكلية بل يجب أن يصبح التعليم مسعى مدى الحياة، ويجب أن: تتطور مصادر التعليم؛ لتوفير تلك الفرص، ستكون السمات مثل الإبداع، والفضول، والتفكير في التصميم ضرورية للقوى العاملة في المستقبل، ولن يبدأ الأشخاص مسارًا وظيفيًا ولن ينمو إلا من خلال :القيام بدور واحد؛ لذلك تصبح رعاية المتعلمين المؤهلين مدى الحياة أمرًا ضروريًا.

(٥)تغيير تدريب المعلمين:

قديمًا قال الفيلسوف الأمريكي جون ديوي: "إذا علمنا طلاب اليوم كما علمنا الأمس فنحن نسلبهم غدًا" ،على الرغم : من أنهم عاشوا قبل بداية الثورة الصناعية الرابعة، فإن كلماتهم مناسبة جدًا اليوم، بدلاً من قيام المدرسين بتوزيع المعلومات على الطلاب الذين يحفظونها بعد ذلك: سيصبح المعلمون مرشدين لمساعدة الطلاب على تسهيل عملية التعلم، وخطوط الاستفسار الخاصة ، بالإضافة إلى ذلك سيكون التدريس أكثر تخصيصًا، والذي سيتم دعمه من خلال جلب تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي.

(٦)جعل المدارس والجامعات مكاننا لصناعة الإبداع والإنتاج من صانعي المدارس:

من خلال: السماح للطلاب بممارسة فضولهم، ومهارات حل المشكلات، والفضول وتكرار الفشل، تحتاج المدارس إلى: توفير بيئات تعليمية ستمكن الطلاب من أن يكونوا مبدعين يستخدمون مجموعة واسعة من الأدوات المادية والرقمية، يمكن أن يساعد هذا في تزويد الأطفال بحب التعلم الذي سيتيح لهم فهم عالمهم من خلال تجارب عملية تؤكد على التعاون والإبداع.

(٧)الذهن الدولي: بمعنى تكوين الذهن وإعداده للاهتمام بالبعد في التعليم:

ففي ظل عالم رقمي مترابط سيحتاج موظفوا المستقبل إلى: عقلية عالمية، يجب على المدارس والمعلمين: تكييف التعلم لأخذ ذلك في الاعتبار، على سبيل المثال: قد لا يتم تدريس التاريخ من منظور دولة واحدة ،بل بالأمثلة من جميع أنحاء العالم، وبدلاً من تدريس نفس اللغات التي تم تدريسها دائمًا يجب على المدارس: أن تنظر في الطلب الدولي ولغات الأسواق الناشئة، هذا ما يُطلق عليه تدويل التعليم، من خلال: إحداث نوع من الحراك الدولي المتبادل، والمتوازن بين مؤسسات التعليم القومية ،وبين غيرها من نظم التعليم العالي العالمي، ودمج الأبعاد الدولية ، من خلال: مجموعة من الآليات والأنشطة التي تضمن حراك الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس، والبرامج التعليمية، والمناهج والمقررات الدراسية، والبحث العلمي، وبرامج خدمة المجتمع ذات الطابع الدولي.

(٨)تغيير التعليم العالي:

من خلال: تقليل المدة التي يستغرقها الطلاب للحصول على الدرجات العلمية إلى علاقات أقوى بين مؤسسات التعليم العالي والصناعة، ويجب إجراء تغييرات في تعليمنا بعد المرحلة الثانوية لإعداد الطلاب للثورة الصناعية الرابعة بشكل كاف، ومن خلال: الثورة الصناعية الرابعة ستصبح مؤهلات الكلية أقصر، وأكثر تركيزًا، وستوفر الكليات مزيدًا من التعليم مدى الحياة مع مؤهلات معيارية لما بعد التخرج طوال الحياة العملية للأفراد، سيؤثر هذا أيضًا على الكيفية التي ستحتاج بها مستويات التعليم السابقة إلى تعديل إعدادهم الجامعي.

ويستنتج البحث مما سبق : أن الثورة الصناعية الرابعة تتطلب: مهارات، وقدرات علمية غير تقليدية ، حيث يجب أولا : إعداد المعلمين علميا ، وتقنيا بما يتناسب مع متطلبات هذه الثورة الصناعية الرابعة ، وعمل دورات تعليمية لهم ، وتغيير جذري في المنظومة التعليمية بما يشمل تطوير المناهج التعليمية وتصميمها من خلال التقنيات الرقمية الحديثة ، وتجهيز فصول تعليمية بالمدرسة الثانوية وإعدادها ، وتزويدها بالأدوات اللازمة لتفعيل واستخدام التقنيات الرقمية لتدريس الطلاب والاستفادة من التطور التكنولوجي في العملية التعليمية .

دور المعلم في مواجهة الثورة الصناعية الرابعة:

إن التغييرات التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة: فرضت على المعلم :مسؤوليات وواجبات وأدوار جديدة، ولكن دور المعلم في ظل الروبوتات وبيئة التعلم الذكية يختلف عن دورة سابقًا؛ حيث سيصبح المعلم منسقًا ومساعدًا للطلاب مثل استخدام الحواسيب التي تتعامل مع بيانات تحتاج لتفسير يقوم المعلم بتفسيرها وشرحها للطلاب.

وقد أطلق على معلم الثورة الصناعية الرابعة (المعلم4) (**الدهشان :٢٠١٩**) حيث: يتم تكيف هذا المصطلح المفهوم لمعلمي المستقبل القادرين على التعامل مع التكنولوجيا الجديدة التي تعكس الرقمنة الإبداعية لهذه الثورة، الأمر الذي يفرض على مؤسسات إعداد

المعلم: تقديم دورات تدريبية لهؤلاء المعلمين لتنميتهم تكنولوجيا، وذلك أثناء الخدمة، وإتاحة الفرص أمامهم لكيفية استخدامها بطريقة تقنية، وتوظيفها بطريقة صحيحة وفعالة في الموقف التعليمي.

فلم يعد: المعلم النمطي الذي يركز على حفظ المعلومات، ولكنه لابد أن يكون قادرًا على استخدام التكنولوجيا ،وإدارتها، وتوظيفها في العملية التعليمية، إذ سيتحول المعلم من ممارسة أدواره التقليدية إلى: الشعور بمحتوى الموضوع، وعليه سيستخدم المعلم (4) الماهر المهارات الأكثر ملائمة؛ لتناسب احتياجات الطلاب، وتحقيق أهدافهم التعليمية.

وإذا كانت الثورة الصناعية الرابعة فرضت: مجموعة من المهارات أهمها: القدرة على التفكير الناقد، وتنمية مهارات التفكير العليا، وبالتالي: يصبح المعلمون: قادرين على الإبداع ،والابتكار ،وتجديد أدوارهم الأمر الذي يجعلهم: يستطيعون مساعدة طلابهم، وتنمية أفكارهم وإرشادهم وتوجيههم، الأمر الذي يلقي على المعلم :تبني تجديد معارفه واتجاهاته ومهاراته؛ حتى يكون على كفاءة عالية طوال حياته المهنية(**صموئيل :٢٠١٥**).

ومن آليات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلمين لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة ما يلي(حسن :٢٠١٩):

(١)توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التنمية المهنية للمعلمين:

لقد تم توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصال: في معظم مناحي الحياة إن لم يكون كلها، وكان لهذه التكنولوجيا عظيم الأثر: ففي مجال مثل: الاتصال عن بعد نجد الآن الجميع يستخدم: خدمة الدردشة (chatting)، والتي وفرت الأموال الكثيرة في الاتصال، كما أنه أتاح خاصية الاتصالات المرئية، كما تم استخدام هذه التقنية في مجال الطب، وفي مجال صناعة السيارات ، وتم تقديم ما يُعرف بخدمة تحديد الموقع (GPS)، وفي معظم الأعمال والخدمات الحكومية تم تقديم: ما يُعرف بالحكومة الإلكترونية govern mend، فقد أصبحت التكنولوجيا: جزءًا متكاملاً من عملية التعلم، والتدريب في دعم ومساندة إعداد المعلمين مهنيًا، ولابد من من تضافر كافة الجهات المعنية بالتعليم (**Sivin andBialoK:2016**).

(٢)التدريب الإلكتروني E- Training:

ويتيح التدريب الإلكتروني :تكافؤًا في الفرص التعليمية بين المتدربين، ويرفع من مستويات الالتحاق بمستويات التدريب، وبذلك فهو يفتح آفاقًا جديدة يمكن المتدرب من خلاله: إشباع رغباته وفق قدراته وإمكاناته. إن التدريب الإلكتروني: يُفعل مفهوم التطور المهني المستمر (Development Continuous Professional)، بما يساعد على تنمية الموارد البشرية.

(٣)التدريب المعتمد على الإنترنت Internet Based Training:

يُمثل الإنترنت: ثورة حقيقية قائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصال، والكمبيوتر، وخلال العقد الذي انعدم منذ ظهور أوائل برامج تصفح الإنترنت Internet Browsers؛ مما أدى إلى :ارتفاع عدد مستخدمي الإنترنت من بضع مئات إلى أكثر من ٦٥٠ مليون مستخدم.

ولقد أدى: وجود طريقة المعلومات فائق السرعة Information Super high way، والمعتمد على أجهزة الكمبيوتر أصبحت قدراتها أكبر بملايين المرات عما كانت عليه منذ الثمانينات، وأصبحت تقدم الكثير من المهام من معالجة صور، وتخزين معلومات وإجراء عمليات معقدة، وكذلك تطور الاتصال بصورة كبيرة ،فلم تعد التليفونات تعتمد على الكابلات النحاسية بل أصبحت: تستخدم فيها الألياف الضوئية Fiber – optic، وتكنولوجيا الأقمار الصناعية ؛ **لذا يجب على المعلمين تحقيق الأهداف التالية لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة(Catchings, M:2018)** والتي تتمثل في الآتي :

(١)مواكبة المستجدات في مجال نظريات التعليم والتعلم ،والعمل على تطبيقها لتحقيق الفعالية في التعلم.

(٢)مواكبة المستجدات في مجال التخصص ،وتطبيق كل ما هو جديد ومستجد.

(٣)ترسيخ مبدأ التعلم المستمر والتعلم مدى الحياة والاعتماد على أساليب التعلم الذاتي.

(٤)تعميق الالتزام بأخلاقيات مهنة التعليم والتعلم والتقيد بها.

(٥)الربط بين النظريات ،والتطبيق في المجالات التعليمية.

(٦)تنمية مهارات توظيف تقنيات التعليم المعاصرة، واستخدامها في إيصال المعلومة للمتعلم.

(٧)تمكين المعلم من مهارات استخدام مصادر المعلومات، والبحث عن كل ما هو جديد .

(٨)المساهمة في تكوين مجتمعات تعلم متطورة تقدم خدمات فاعلة للمجتمع المساهمة بشكل فاعل في معالجة القضايا التعليمية بأسلوب علمي متطور.

(٩)تطوير كفايات، ومهارات التقييم بأنواعها وخصوصًا: مهارات التقييم الذاتي.

ويستنتج البحث مما سبق : ضرورة إعداد المعلم إعدادا علميا، وتقنيا، وتأهيله بما يتناسب مع :التقنيات الرقمية الحديثة التي فرضتها الثورة الصناعية الرابعة حيث أن دوره لم يعد مقصورا على التعليم فحسب، بل تعدى هذه المرحلة فهو المربي والمرشد ، فهو يقوم مقام الوالدين في تربية الطلبة وتوجيههم وإرشادهم في جميع النواحي الحياتية خاصة في ظل العالم الرقمي.

سادسا: سبل تطوير المدرسة الثانوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة :

حددت الدراسة مجموعة من الآليات التي يجب على المدرسة الثانوية العامة القيام بها في ظل الثورة الصناعية الرابعة وتتمثل في الآتي :

أولا :دور المعلم في تطوير المدرسة الثانوية العامة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة :

دور المعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة يختلف عن دوره السابق فيجب عليه أن يكون أكثر مهارة وقدرة في المساعي:الإبداعية،

والابتكارية،والتفكير النقدي ،وأن يكون ملما بكيفية التعامل مع كافة التقنيات الحديثة وكيفية إدارة وتشغيل الآلات؛لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة؛ لتسهيل عملية التعلم للطلاب فهو:الموجه ،والمرشد والمربي،فهو:رأس العملية التعليمية، ويقع عليه دور كبير في عملية التعلم .

ثانيا :دور المدير في تطوير المدرسة الثانوية العامة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة :

تقع على مدير المدرسة :مسؤولية كبيرة فهو: المخطط، والمنفذ على أرض الواقع، وبه تحقق الخطط والأهداف لما رسمت له فيجب عليه: توفير بيئة تعليمية جذابة للتعلم ، وأن يوفر بنية تحتية الكترونية من :(خدمات نت ، وقاعات كمبيوتر ، وموقع الكتروني للمدرسة...) ومخاطبة الوزارة، والوقوف على كل ماهو جديد فيما يخص العملية التعليمية، وتوزيع الأدوار .

ثالثا : دور المناهج :

تطوير المناهج أصبح :ضرورة ملحة خاصة في ظل التقنيات الحديثة والطفرة التكنولوجية التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة ، فيجب على الخبراء والمختصين: رسم آليات؛ لتطوير المناهج ،وجعلها تتناسب مع الآليات التكنولوجية الحديثة ، وتضمين فصول تعليمية تشرح كيفية التعامل مع هذه الأجهزة وشرحها بالإضافة إلى: الجانب العملي، وانتهاء المناهج الورقية، وبرمجة المناهج الجديدة على هذه التقنيات الحديثة من :عروض تعليمية، واختبارات تعليمية .

سابعا : مراجع البحث :

أولا : المراجع العربية.

(١) أحمد حسن عمر (٢٠١٧).مفهوم الثورة الصناعية الرابعة. **نـادي التجـارة**، (٦٦٦)، يونيه، ص١٦-١٩.

(٢) أسماء أحمد خلف حسن (٢٠١٩). السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.**المجلـة التربويـة**، كلية التربية، جامعة سوهاج، (٦٨)، ديسمبر،ص ٢٩٠٣-٢٩٧٤.

(٣) إيمان حسن علي (٢٠١٨). أثر جودة التعليم على تنافسية الأداء الصناعي وتحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة مقارنة بين مصر وسنغافورة،**مجلة مصر المعاصرة**، الجمعية المصرية للاقتصاد والسياسة والإحصاء والتشريع، (١٠٩)ص ٤١٥- ٥٣٢.

(٤) إيهاب خليفة (٢٠١٩).هيمنة الآلات: دورة حياة الذكاء الاصطناعي من الإدراك إلى تهديد البشر.**المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة**، الإمارات العربية المتحدة، أبو ظبي، يناير ص ٢١٥.

(٥) جمال علي خليل الدهشان (٢٠١٩). برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة سوهاج ، (٦٨) ص ٣١٥٣ -٣١٩٩.

(٦) جمال علي خليل الدهشان (٢٠٢٠). المعضلات الأخلاقية لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.**المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، ٣(٣)، يوليو ، ص ٥١-٨٩.

(٧) جمال علي خليل الدهشان وآخرون(٢٠٢٠). سيناريوهات جوديت الهيكلية للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالي في مصر في ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة استشرافية، **المجلـة التربويـة**، كلية التربية بسوهاج،٧٩(٧٩)، نوفمبر، ص١-٩٩.

(٨) صفات سلامة، خليل أبو قورة (٢٠١٤). تحديات عصر الروبوت وأخلاقياته: رؤى استراتيجية. الإمارات العربية المتحدة، **مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية**، ٢(٨) ص ١٥٢-١٥٣.

(٩) عزة محمد محمدعبد الفتاح (٢٠١٩). المدرسة ومتطلبات العدالة الاجتماعية في ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة (تصور مقترح).**رسالة دكتوراة ، كلية التربية ، جامعة القاهرة** ، ص٣٤.

(١٠) علي بن ذيب الأكليبي (٢٠١٩). العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على العملية التعليمية.**المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، استونيا، ٢(٣)،يوليو، **ص**٩٢-١٢١.

(١١) عماد صموئيل (٢٠١٥). اتجاهات معاصرة في التنمية المهنية للمعلم. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية ص ٢٥.

(١٢) هالة حسن سعد الجزار (٢٠١٤).دور المؤسسات التربوية في غرس قيم المواطنة الرقمية: تصور مقترح. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**،رابطة التربويين العرب، مصر، ٥٦(٣)، ديسمبر، ص٣٨٥- ٤١٨.

ثانيا : المراجع الأجنبية .

(1) Bernard Marr. 8 Things Every School must Do to Prepare for the 4th Industrial Revolution Available at.http.//www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/228-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/#429799eeb70c

(2) Bishop Ann Peterson (2000). Community for the New Century.**Journal of Adele's**,Cent.BodesiGain,p16.

(3) Catchings, M. (2018).**The Models of Professional Development for Teachers. Factors Influencing Technology Implementation in Elementary Schools**. Louisiana State University, Publication AAT9979252, No. Dissertation, Felicitation & Abstract p98.

(4) Herweijer, C., &Waughary, D. (2018).**Fourth Industrial Revolution for the Earth. Harnessing Artificial Intelligence for the Earth**. United Kingdom. PWC Publisher p39.

(5) JenniforBussell (2007).**Encyclopedia of Governance. Technology**. SAGE, Publications, Inc., Thousand Oaks.

(6) Liu, Y., Gao, B., Wang, Y., & Liu, L. (2018).**Controlling the Fourth Industrial Revolution**. Education and Technology Fusing Tendency Research p143.

(7) Min Xu, David, J.M., Kin, S.H. (2018). The Fourth Industrial Revolution. Opportunities and Challenges, **International Journal of Financial Research**,9(2) p51.

(8) Murphy, F. (2019). Artificial Intelligence Applications to Support K-12. Teachers and Teaching. A Review of Promising Applications, Opportunities, and Challenges Perspective RAND Corporation p 167.

(9) Nancy Frase (2001). Social Justice in the Knowledge Society. Redistribution, Recognition, and Participation BeitraZum, Congress, GutzuWissen, Heinrich – Boll, Stiftumg,p 1-13.

(10) Prisecaru, Petre (2016). **Challenges of the Fourth Industrial, Revolution**. Knowledge Horizons – Economics, 8(1), 58-60.

(11) Richard Marechs (2008).**Encyclopedia of Business Ethics and Society**. Industrial Revolution, SAGE Publications, Inc., Thousand Oask, 1126-1130.

(12) Schwab, K. (2015). The Fourth Industrial Revolution. What it Means and How to Respond Foreign affairs, Des p40.

(13) Schwab, K. (2016). Shaping the Fourth Industrial Revolution, Project – Syndicate, Jan II, **https//wwwproject-syndicate.org/print/fourth-industrial-revolution.Human,Development-by-klausSchwab**.

(14) Sivin, K. andBialo, K. (2016).**Research Report on the Effectiveness of Technology in Schools Washington**. DC. Software and Information Industry Association, (STIA).

(15) Stephanie Monotone, Mc Grow- Hill (2012). Technological Revolutions. **http.//www.education.com/study.help/article/us./history.glided.age**.

(16) Young Donna (2014).**A21st– CenturyModel for Teaching DigitalCitizenship, op cit p 89.**