جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة (4^{th} IR) {الذكاء الاصطناعي (AI)}

إعداد

أ.د/ هاشم فتح الله عبدالرحمن عبدالعزيز

أستاذ أصول التربية

رئيس مجلس قسم أصول التربية

كلية التربية – جامعة المنيا

تاريخ الاستلام : ٧ أغسطس ٢٠٢١م – تاريخ القبول : ١٧ أغسطس ٢٠٢١م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2021.

الملخص

هدف البحث إلى استشراف رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة وأحد أهم مخرجاتها (الذكاء الاصطناعي)، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث النموذج الوصفي لاستشراف المستقبل.

تناول الباحث إطارًا مفاهيميًا ونظريًا حول مفهوم كل من الثورة الصناعية الرابعة من حيث مقوماتها وإيجابياتها وسلبياتها، وكذلك الذكاء الاصطناعي من حيث المفهوم وفلسفته وتوظيف تطبيقاته في العملية التعليمية، وكيفية الاستفادة من خبرات بعض الدول في توظيف الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم، وقد انتهى البحث باستشراف رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم من حيث عناصرها الداخلية، وعلاقتها بمنظومة المجتمع الكلية وفق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة شاملة الأهداف المستقبلية للتعليم وبيئة التعلم الذكي وما ستكون عليه مناهج التعليم مستقبلا وأساليب التدريس والمهارات التي يحتاج إليها المعلم، وكذلك المهارات التي سيزوّد بها الطالب التي تتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة 4th IR

A prospective Vision for Developing the Educational system via Artificial Intelligence as an Output of the 4th industrial Revolution

Abstract

The Current study is an attempt to have a prospective vision for developing the educational system in Egypt in the light of the 4th industrial revolution focusing primarily on the artificial intelligence dimension. The descriptive approach has been used to achieve this objective.

The study is based on the conceptual and theoretical framework with a special emphasis on the concept of the 4th industrial revolution with regard to its fundamental components, its positive and negative results. The study has also tackled the concept of artificial intelligence focusing on its philosophy, and its applications in the educational system in the light of the experience of some countries in this respect. The study has reached a prospective vision to develop the system of education with regard to its connection with the society at large in the light of the 4th industrial revolution. Futuristic goals of education, artificial intelligence connection with education, teaching styles, skills required of both the teacher and the student are taken care of in the study coping with the requirements of the 4th industrial revolution.

مما هو جدير بالذكر، أن (الرؤية) من وجهة نظر التخطيط والمخططين أنها تعني صورة المستقبل المنشود (المأمول)، ومعالم الطريق الموصلة إليها، وهي بهذا تتطرق إلى مدخلات منظومة التعليم ومخرجاتها والعمليات التي تتضمنها، وليس ذلك على سبيل التفصيل، بل معالم وخطوط عريضة وسياسات توجه العمل في هذا المجال.

تتطلب الرؤية المستقبلية لتطوير منظومة التعليم استقراء واعيًا لتجليات وملامح الثورة الصناعية الرابعة، مما يستوجب تحقيق استجابة منطقية لمقتضيات التعامل الفعّال مع ملامح هذه الثورة

ويمكن لمنظومة التعليم المقترح تطويرها في ظل معطيات الثورة الصناعية الرابعة مواكبة التحولات والمستجدات التكنولوجية الناجمة عن ذلك.

ويتناول الباحث في هذا الجزء ملامح وضع رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة 4^{th} IR (الذكاء الاصطناعي AI)، ويمكن توضيح ذلك على النحو التالي:

أولاً – صياغة الرؤية المستقبلية:

تسعى هذه الرؤية المستقبلية إلى تطوير منظومة التعليم بعناصرها الداخلية وعلاقتها بالمنظومة المجتمعية ككل في ظل الثورة الصناعية الرابعة 4^{th} IR واحد أهم محركاتها ومخرجاتها وهو الذكاء الاصطناعي AI، وذلك من خلال تصورات مستقبلية لعناصر منظومة التعليم تساعد المسؤولين وصانعي القرار التعليمي في اختيار ما يتناسب وملامح الثورة الصناعية الرابعة 4^{th} IR؛ فاستشراف المستقبل يكون بناء على الواقع الراهن الذي يعيشه التعليم.

ثانيًا – أهداف الرؤية المستقبلية:

تهدف هذه الرؤية المستقبلية إلى تكوين وإعداد الطلاب المعلمين من خلال تزويدهم بالمهارات التي يتطلبها سوق العمل في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وكذلك تساعد هذه الرؤية المستقبلية في تحفيز القائمين على شؤون التعليم نحو الانطلاق والتحرر من التقليدية التي تخيّم على العملية التعليمية إلى مواكبة التطورات التكنولوجية الحادثة في المجتمع.

ثالثًا – فلسفة الرؤية المستقبلية المقترحة:

١ – تنطلق الرؤية المستقبلية المقترحة من مسلمة مفادها، أن كل تغيير مجتمعي لا بد أن يصاحبه تغيير تربوي، ولما كانت الثورة الصناعية الرابعة أحد وأهم محركاتها (الذكاء الاصطناعي) تغييرًا مجتمعيًا يشهده العالم في الوقت الراهن؛ فإن ذلك يتطلب إحداث تغيير في منظومة التعليم حتى يمكن مواجهة تلك المستجدات التكنولوجية الحادثة في المجتمع.

٢ – كما تنطلق من ضرورة استقراء تجليات الثورة الصناعية الرابعة بضرورة تنمية القدرات الفكرية والإبداعية الكامنة لدى المتعلم.

٣ – كما تنطلق أيضًا من أن النظام التعليمي بوضعه الحالي لم يعد يتناسب مع مقتضيات العصر والتقدم التكنولوجي في هذا العصر الرقمي.

٤ – ضرورة الأخذ في الاعتبار أن التعليم الرقمي يتلاءم مع المنظومة التعليمية المستقبلية من خلال تدعيم التعليم الفردي **individualizing instruction** والتعلم التكيفي **Adaptation instruction** مما قد يسهم في تطويره وصولا إلى مجتمع الابتكار والإبداع والتفكير الشخصي المتمايز بفرديته.

٥ – " أن الالتزام الأخلاقي ليس فقط في نشر التعليم، ولكن في تجديد وتطوير المنظومة التعليمية حتى يمكن للأجيال القادمة مواجهة التحديات المستقبلية المتسارعة في ظل الثورة الصناعية الرابعة " (٤ : ١٨٢).

٦ – أن الارتقاء بالتعليم لمواجهة تحديات المستقبل يتطلب تطوير منظومة التعليم.

رابعًا – خصائص الرؤية المستقبلية المقترحة:

لكي تحقق الرؤية المستقبلية أهدافها، لا بد أن تتسم بالخصائص الآتية:

١ – الشمول **Comprehensiveness** : يجب أن تشمل جميع عناصر منظومة التعليم الداخلية، وعلاقة منظومة التعليم (الفرعية) بالمنظومة المجتمعية الكلية.

٢ – الإيجابية **Constructive/Positive** : "فالحاجة إلى استشراف المستقبل لا يعني التعامل مع المجهول، إنما هو فعل إيجابي يتطلب مهارات أوسع لتحرير ملامح تلك الرؤية المستقبلية " (١٢ : ٨).

٣ – التزامن بين الحاضر والمستقبل **Synchronization**، وذلك لكون الرؤية المستقبلية تنطلق من الواقع الفعلي المعيش حتى يمكن التنبوء بما سيكون عليه المستقبل المأمول.

٤ – التشاركية **Participation**، وذلك بين القائمين (صانعي القرار) والمستفيدين من تطوير منظومة التعليم.

٥ – المرونة **Flexibility**، تتطلب الرؤية المستقبلية المرونة في تنويع أهداف التعليم.

٦ – الاتساق **Consistency**، يعني عدم التناقض وهذا يوضح أنه يجب أن تكون عناصر المنظومة التعليمية متناغمة ومتسقة بعضها مع البعض الأخر.

خامسًا: منهج البحث.

تعتمد هذه الرؤية المستقبلية على النموذج الوصفي **Descriptive model** (١٢ : ٤٦) وذلك من خلال عرض توقعات مستقبلية عالية الاحتمالية، والاتجاه نحو المستقبل هنا يتسم بقدر عال من التفاؤل نحو المستقبل، فاستشراف المستقبل يهدف إلى وضع رؤى مستقبلية لما ستكون عليه منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة **4th IR**، أي اعتمادًا على المنهج التحليلي الاستشرافي الذي يبني نظرة واقعية حالية وتوقعات مستقبلية لمنظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة **4th IR** (٢٥ : ١٧ – ١٨).

مكونات / عناصر منظومة التعليم :

تمهيد:

قبل تناول مكونات / عناصر منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة، يمكن توضيح الآتي :

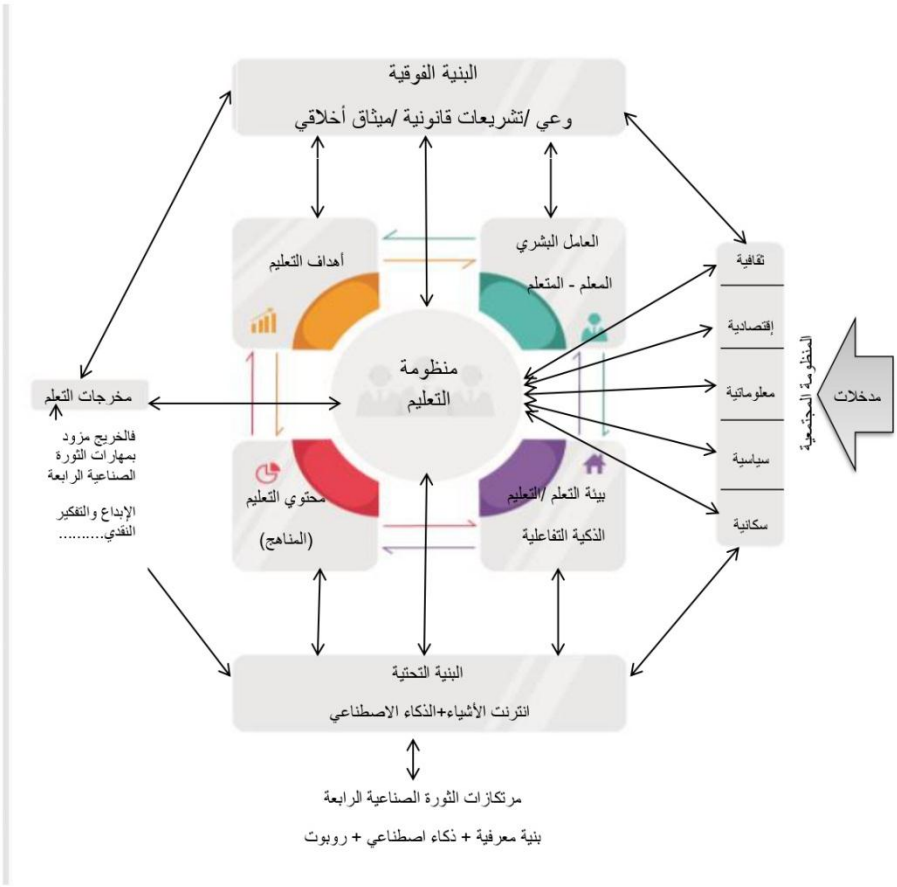
١ – مفهوم منظومة التعليم لغة واصطلاحًا.

المنظومة لغة : نظم الأشياء نظمًا أي ألّفها وضم بعضها إلى البعض، نظم أمره أي أقامة ورتبه، انتظم الشئ: تآلف واتسق، المنظوم من كل شئ: ما تناسقت أجزاؤه على نسق واحد (٤٠ : ٩٣٣).

منظومة التعليم اصطلاحًا: عرفها مجدي عزيز إبراهيم (٣٨ : ٦٨) بأنها ذلك الكل المتكامل والمركب الذي يربط بين عناصر وأجزاء (منظومات فرعية) ذات خصائص بعينها،

تتداخل مع بعضها البعض الآخر في علاقات تبادلية ومستمرة التأثير بالصورة التي لا يمكن عزل أحد هذه العناصر أو أجزاء عن بقيتها.

ويعرفها الباحث بأنها مجموعة من الأجزاء الفرعية التي لها فيما بينها روابط بينية بحيث أن هذه الأجزاء الفرعية تبدو مع بعضها البعض كوحدة واحدة متسقة، وهي بهذا تشمل: المدخلات – العمليات – المخرجات – بالإضافة إلى بعد الفلسفة التربوية.



شكل رقم ١ يوضح مكونات منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة وعلاقتها بالمنظومة المجتمعية

*إعداد وتصميم أ.د/ هاشم فتح الله عبدالرحمن

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

وتتكون منظومة التعليم من العناصر التالية:

أولاً – أهداف التعليم:

تعد الأهداف التعليمية قلب العمل التربوي وجوهره، حيث تتخاصب فيها معطيات الفكر بمعطيات الواقع، ولما كانت الثورة الصناعية الرابعة واقعًا معيشًا، فإن التعليم لا بد أن تكون أهدافه مواكبة هذا التحول التكنولوجي.

وعليه، فإنه في عصر الثورة الصناعية الرابعة 4th IR، لم يعد هدف التعليم تحصيل واكتساب المعرفة أو تنمية المهارات الميتامعرفية (المتعلقة بمهارات التنظيم الذهني واستخدام موارد الذاكرة أو المهارات الاجتماعية المتعلقة بما تسمى بالذكاء العاطفي)،(٤٥ : ٢٨٩)، كما لم تعد وظيفته (التعليم) كذلك تلبية الاحتياجات الاجتماعية.

وبما أن هناك تغييرات مجتمعية حدثت في المجتمع متمثلة في تلك الثورة الصناعية الرابعة، مما أوجب على التعليم مواكبة هذا التغيير الحادث حتى يتكيف مع المستقبل؛ وعليه فإن أهداف التعليم يجب أن تتبدل وتتطور حيث ستسعى منظومة التعليم نحو تحقيق الأهداف التي تساعد المتعلمين على التكيف والتجاوب مع متغيرات وتطورات هذا العصر، والبحث عن تنمية مهارات التفكير النقدي لدى المتعلمين ليكونوا شركاء في هذا التطور السريع المذهل.

وبهذا، ستكون أهداف التعليم على النحو التالي:

- **ستتغير أهداف التعليم إلى تنمية الإبداع وتشجيع الطلاب على متابعة اهتماماتهم، لأن تنمية الإبداع كهدف للتعليم يحرر المتعلم من الأعمال الروتينية ويطلق حريته نحو مواصلة الابتكار؛ وعليه فلا بد أن يسبق الخيال والإبداع البشري التقدم التكنولوجي ذلك في حال تجنب مشكلة تفاقم البطالة والعزل الاجتماعي واتساع الفوارق بين الطبقات، وقد أشار كلاوس شواب (٣٢ :١٣٨) إلى أن تطور الابتكار والإبداع يتم بشكل أسرع من أي وقت، وأن هذا الإبداع سيكون متاحًا للجميع، وسوف ينمو بصورة تلقائية في البيئة الذكية التفاعلية لتعليم الثورة الصناعية الرابعة من خلال التفاعل الايجابي مع انترنت الأشياء IOT وهي مصادر التعلم لهذا الإبداع وهذا يؤكد أن النظام التعليمي وفق هذه الثورة 4th IR سيقوم على الإبداع، بدلا من الحقائق التي يقابلها إجراءات، وتجدر الإشارة هنا إلى سمات الجانب الأيمن من المخ ستهيمن في عصر الآلة الذكية على مهارات الجانب الأيسر؛ فستتحول مهمة التعليم إلى التركيز على**

صفات الجانب الأيمن (الخيال والتصور والإبداع) بدلاً من التركيز على صفات الجانب الأيسر (وعى الإنسان وخبرته باللغة والمنطق والرياضيات والعلوم (٤١: ٨) وهذا يتفق مع توصيات المنتدى الأول للتعليم العالي والبحث العلمي بين الحاضر والمستقبل في الفترة من ٤

- ٦ إبريل ٢٠١٩ (٣٧ : ١) التي تنص على تعظيم قيمة الابتكار التعليمي في البلدان النامية باستخدام المنصات الرقمية التي تسمح لإعداد كبيرة من الطلاب بالتعلم عن بعد، كما يتفق ما أشار إليه جمال الدهشان (١٤: ١٧٥) في أن مهارة الإبداع سيكون ترتيبها الثالث ضمن قائمة أهم عشر مهارات في عام ٢٠٢٠ بدلا من كونها كانت الترتيب العاشر ضمن أهم عشر مهارات في عام ٢٠١٥.
- يجب إكساب الطلاب مهارات الترميز (Encoding)، ويقص بالترميز (٤٥ : ١٣٤) تهيئة وثائق المحتوى لعملية تناولها عبر الانترنت باستخدام لغات خاصة (HTML) يتم من خلالها كشف هيكلية الوثيقة عن طريق رموز خاصة تُدرج بمضمونها لتشير إلى عناوينها الرئيسية والفرعية ومواضع الأشكال والجداول. كما يجب إكسابه مهارات محو الأمية الرقمية الأساسية، أي امتلاك المهارات الرقمية وفهم ما يجب فعله، والقدرة على استخدام التطبيقات الرقمية والبرمجيات.
- كما أن التعليم يجب أن يمضي إلى أبعد من ذلك من خلال إعطاء المتعلمين فهمًا عميقًا لكيفية تطبيق التكنولوجيا والابتكار حتى يكون له دور في تشكيل أدوات المستقبل (1: 65)
- يجب تعزيز مهارات الرقمنه والذكاء الاصطناعي AI، وأهم تلك المهارات الجديدة للتعلم في عصر الثورة الصناعية ستكون مثل مهارات اقتصاد البيانات (تنظيم وترتيب البيانات من أجل إخراجها وإبرازها على شكل معلومات، ثم استخدامها بهدف الإجابة على أسئلة معينة). ومهارات الاتصالات والاستعداد لتعلم أشياء جديدة بالإضافة إلى البرامج التعليمية والتدريبية المختلفة.
- يجب إكساب الطلاب مهارات (ما حول التعلم) كالتعامل مع المعلومات والأجهزة الرقمية والبحث عن المعلومات وتقييمها وتأمينها.
- وكذلك اكساب الطلاب مهارات ريادة الأعمال Business Administration لكي يوفروا لأنفسهم فرص عمل حقيقية خارج نطاق المؤسسات الحكومية والعامة وسوق العمل.

- إعداد الطلاب لوظائف اقتصاد الخدمات Economic Services (وهي أحد قطاعات علم الاقتصاد القائم على توفير الخدمات العامة للأفراد مقابل الحصول على عوائد مالية محددة تساهم في دعم الاقتصاد المحلي)، والمجالات الإبداعية التي يمتلك الإنسان فيها ملكات ابداعية إنسانية لا يمن للآلة أن تنافسه فيها وهو ما يعرف بأنسنة الوظائف.
- سيتم الاهتمام بتلبية الاحتياجات الفردية لكل متعلم فيما يسمى بالتعلم التفريدي individualizing instruction، وتفريد التعليم يعني اتخاذ مجموعة من الإجراءات بهدف تحويل العملية التعليمية من التدريس بنظام المجموعات إلى التدريس بشكل فردي يتناسب مع خصائص كل فرد (٥٠ : ١٨٩) وبهذا يصبح كل متعلم فريدًا أو متفردًا في أمر بعينه وذلك من خلال تصميم برامج ومناهج تعتمد على قدرات الفرد المتعلم مما يساعد على إنهاء نموذج التعليم الواحد، وكذلك يمكن أن يؤدى إلى زيادة الذكاء الإنساني عن طريق استخدام الذكاء الاصطناعي من خلال دمج المتعلمين مع الآلة، ولعل تفريد التعليم يتناسب ويتواءم مع معطيات الثورة الصناعية الرابعة.
- سيتم تطوير مهارات المتعلم وتحويلها إلى عملية مستمرة مدى الحياة إذ يتم إكسابهم مهارات الطلاقة الرقمية حتى يكون المتعلم ذا طلاقة تقنية أثناء التعلم الرقمي.
- سيتم تنمية مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب لأن التفكير النقدي ومهارات التفكير النقدي ليس ببساطة مسألة معلومات تراكمية ومحتوى معرفي ولكن سيكون أكثر ظهورًا في التعليم بسبب الإدراك التام للتغييرات التي أحدثتها التكنولوجيا في المجتمع (١٨ : ٨٩٢)، وقد أكد آل غور (١ : ١٠٦) بأنه يجب صرف مزيد من الوقت على تدريس المهارات اللازمة ليس لمعرفة الحقائق فحسب، بل لمعرفة الروابط فيما بينها، وتقييم جودة المعلومات والتركيز على المعاني الكامنة العميقة وذلك من خلال توظيف (مهارات اقتصاد البيانات ومهارات ما حول التعلم).
- سيهدف التعليم إلى تبني الفكر الإبداعي وحب الاستطلاع والمرونة الفائقة لكونها من الجوانب المهنية لتطوير مستقبل قطاع التعليم.
- ستهتم المؤسسات التعليمية بتفعيل وتطوير خدمات التوجيه المهني في إعداد الأفراد لمسارات جديدة في ظل الثورة الصناعية الرابعة (١٧ : ٥) من خلال تطوير ذهنية جديدة لعالم رقمي يقوم على إدارة المعرفة والإدارة النشطة والتعلم الذاتي).

- **ستتغير أهداف التعليم لتكون معنية بتنمية الذهنية العالمية لدى الطلاب حتى يكونوا – بعد تخرجهم – قادرين على الاستجابة لمتطلبات سوق العمل الدولي مما يستوجب على المؤسسات التعليمية أن تأخذ في اعتبارها تفعيل مبدأ التعددية الفكرية واللغوية من أجل تكييف التعليم وفقًا لهذا الاعتبار.**
- **سيهدف التعليم إلى إيجاد بيئة تعليمية تقوم على تحقيق مهارات التعلم التكيفي Adaptation instruction من خلال تقديم موضوعات المقرر الدراسي وفقًا لأداء استجابة المتعلم أثناء عملية التعلم حتى يمكن تكيفه مع متطلبات التعلم التكيفي؛ فالتعليم في العصر الرقمي يقوم على تكنولوجيات متعددة للتغلب على سلبيات التعليم التقليدي (٦: ٥٥ : ٥٦)**
- **ستتغير أهداف التعليم إلى إعداد الأجيال الجديدة للتعامل والتفاعل مع المستجدات المستقبلية في مختلف جوانب الحياة.**

وبعد اقتراح تلك الأهداف كأحد عناصر منظومة التعليم، فإن المحصلة النهائية المتوقعة ستكون إعداد وتكوين الطالب / المعلم الذي يتمتع بمواصفات التفكير النقدي والإبداع لكي يتعامل بسهولة ويسر مع إفرازات الثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها المستقبلية بما يمكنه من توظيف أحد مخرجاتها ومحركاتها الأساسية وهو الذكاء الاصطناعي في بيئة التعلم الذكية من خلال توظيف بعض مجالاته المختلفة بما يتناسب وطبيعة المؤسسة التعليمية.

ثانيًا – بيئة التعلم :

تجدر الإشارة إلى أن تعليم عصر الصناعة (الثورة الصناعية الثانية) قام على أساس ما يمكن تسميته ووصفه ببيئة تعلم مغلقة ممثلة في المدارس ومراكز التدريب وحلقات الدراسة مع توفيره بيئة تعلم مفتوحة في مستويات ما بعد الثانوي كالجامعة المفتوحة والتعليم المفتوح والتعليم بالمراسلة، أما في عصر الثورة الصناعية الثالثة (عصر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وانتشار الانترنت)، فقد ظهرت بيئة تعليمية خائلية Virtual وهي بيئة مرنة متاحة طوال الوقت ومن أي مكان وكذلك مصادر التعلم المنتشرة على مواقع كثيرة.

أما تعليم الثورة الصناعية الرابعة 4^{th} IR التي تأسست على الرقمنة البسيطة في الثورة الصناعية الثالثة، فقد اعتمد على ما يسمى بيئته التعلم الذكية التي هي عبارة عن أنظمة تربوية تدار بالكمبيوتر معتمدة على الذكاء الاصطناعي AI، وهي نظم تحاكى الخبير البشري وتمثل معرفته

وخبراته وتحاكى عمليات تفكيره في معالجة المشكلات المرتبطة بموضوع التعلم معتمدة على نمذجة وتمثيل المعرفة الخاصة بالطالب (٧ : ٢٥٧).

إذن، فبيئة التعلم الذكية تعتمد على بيئة تعليمية تحاكى المعلم البشري في طريقة تفكيره، وتعامله مع المحتوى التعليمي المرتبط بمجال شخصه وسلوكياته وتعامله مع المتعلمين حتى يتسنى لها تقديم تعلم مرن وفعال لأن هذه البيئة الذكية " نتاج للدمج من خمس تكنولوجيات للذكاء الاصطناعي AI وهي : نظم التوجيه الذكي ونظام الوسائط الكيفية، وفلترة المعلومات التكيفية، والتعلم التشاركي الذكي والمراقب الذكي.

وبهذا، فإن بيئة التعلم الذكية تستخدم النظم الخبيرة Expert Systems لمحاكاة المعلم البشري من خلال: تمثيل المعرفة والمعالجة الطبيعية للغات، وهذه البيئة قادرة على تطوير آلة تعليم حركية قادرة على التحاور اللغوي مع المتعلمين ذاتيًا، كما أنها تتحرر من التعليم التقليدي القائم على التلقين والإلقاء إلى مزيج من استخدام الروبوتات Robtics والذكاء الاصطناعي AI حسب الحاجة، وتتميز بكونها تفاعلية تجذب اهتمام الأفراد في عصر رقمي إبداعي يتميز بالتطور السريع.

كما أن هذه البيئة الذكية تفاعلية Activity تعتمد على انترنت الأشياء IOT في تلبية احتياجات ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ويقصد بانترنت الأشياء هنا أنه عبارة عن شبكة من عدة أجهزة موصلة ببرمجيات الحاسوب المتنوعة والإلكترونيات وشبكة الاتصالات ذات التوجيهات المتميزة لتبادل المعلومات، وباستخدام انترنت الأشياء في بيئة المتعلم التفاعلية في عصر الثورة الصناعية الرابعة يمكن أن يعزز من الفصل والمدرسة وأي مركز تعلم، وذلك من خلال تحديد الموقع ثلاثي الأبعاد حتى يمكن مراقبة الطلاب على مدار وقت الحصة، والإبلاغ عن وجودهم مع الاستعانة باستخدام الكاميرات الذكية وتقنيات الرؤية الحاسوبية.

وتجدر الإشارة هنا أنه في ظل الثورة الصناعية الرابعة من المتوقع أن تنتقل الفصول الدراسية من الإطار التقليدي للتعلم إلى استخدام مزيج من الروبوتات والذكاء الاصطناعي المصمم حسب الحاجة، كما سيتحرر المعلمون من الأمور الإدارية وسيتفرغون للتركيز على الطلاب ومراقبتهم.

وفي ظل بيئة التعلم الذكية، ستكون الفصول الدراسية موجودة بهذا الشكل، ولكن الروبوت بجانب المعلم الحقيقي يساهمان في إدارة الموقف التعليمي، أي أن هذه البيئة التعليمية الذكية يديرها الروبوت ويساعده المعلم حتى لا يمكن الاستغناء عن العنصر البشري، ويؤكد أحمد أبو زيد (٥ :٣٩٢) أن الوسائل الرقمية (انترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي) ليست مجرد فتوات لنقل وتوصيل المعلومات، وإنما هي مصدر لتزويد العقل بمادة التفكير، كما أنها تتدخل في عملية التفكير ذاتها مما يؤدي إلى الإعلاء من شأن الفردية (تفريد التعليم) وهي أحد أهداف الثورة الصناعية الرابعة باعتبار أنها ثورة فكرية.

وختامًا، فإنه في ظل بيئة التعلم الذكية، فإن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والإنسان يرتبطون معًا، يتفاعلون في الموقف الحقيقي مما يؤدي إلى طريقة مرنة في الكفاءة في استخدام الموارد، وهو ما يعادل ثقافة المصنع الذكي الذي يستعين بانترنت الأشياء في العمل.

وبما أن التدريس التقليدي في قاعات الفصول المغلقة لا يتناسب مع التطور التكنولوجي للثورة الصناعية الرابعة مما أتاح الفرصة لهذا الابتكار التكنولوجي أن يخفف من هذه القيود وإحداث تغيير جذري في التعلم وذلك من خلال الدورات التدريبية المفتوحة على الانترنت أو ما يسمى بـ Mooc ، وهي اختصار لـ : Massive Open Online courses التي تعني الدروس الجماعية الالكترونية المفتوحة المصادر، وهي شكل من أشكال التعليم الذي يوفر تعليمًا قائمًا بذاته على الانترنت، بمعنى أن هذه الطريقة تعلم آلاف طلاب عالم اليوم من الدراسة عن بعد من خلال الإمكانات التي توفرها شبكة الانترنت (4: 68).

وبهذا، فإن الفصول الدراسية ستتحول إلى بيئة تعليمية تقنية تكتظ بالنظم الخبيرة والالتفاف حول الروبوتات ولكنها ستحتاج – (بيئة عمل المستقبل الذكية) – كوادر عاملة قادرة على إبداع حلول مبتكرة للمشكلات التي تواجهها، كما سيكون للمهارات الاجتماعية والتواصل الاجتماعي دورهما المهم في تمكين الطلاب من استخدام المعرفة للتكيف.

وعلى ذلك سيتم توفير بيئات تعلم تفاعلية، وتهيئتها حيث سيتمكن من خلالها الطلاب من التفاعل مع الأدوات الرقمية بما يمكنهم من فهم عالمهم الواقعي من خلال مواقف عملية تنمي قيم التعاون والإبداع وغرز حب التعليم.

ثالثًا - المعلم:

إذا كان من أهم الأسس التي ارتكزت عليها ما بعد الحداثة (النهايات): نهاية المعلم نهاية الكتاب، نهاية المدرسة وغيرها، إلا أن ثورة التجديد التربوي المطلوبة لإدخال الكمبيوتر في مؤسسات التعليم (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (والالكترونيات) الثورة الصناعية الثالثة) لا يمكن أن تنجح دون أن يكون على رأسها المدرس؛ فتكنولوجيا المعلومات لا تعني التقليل من أهمية المعلم (٤٣ : ٤٠٠)، وإذا كان هذا شأن الثورة الصناعية الثالثة، فإن الثورة الصناعية الرابعة تؤكد أن العنصر البشري (المعلم) سيكون موجودًا جنبًا إلى جنب مع الروبوت في بيئة التعلم الذكية، وكلاهما يساهم في إدارة الموقف التعليمي.

ومما هو جدير بالذكر أنه يطلق على معلم الثورة الصناعية الرابعة (المعلم 4). حيث يتم تكييف هذا المصطلح / المفهوم لمعلمي المستقبل القادرين على التعامل مع التكنولوجيا الجديدة التي تعكس الرقمنة الإبداعية لهذه الثورة، حيث يتعين على معلمي الثورة الصناعية الرابعة التعامل بذكاء مع متطلبات ومخرجات هذه الثورة، الأمر الذي يفرض على مؤسسات إعداد المعلم تقديم دورات تدريبية لهؤلاء المعلمين لتنميتهم تكنولوجيًا وذلك أثناء الخدمة، وإتاحة الفرص أمامهم لكيفية استخدامها بطريقة تقنية وتوظيفها بطريقة صحيحة وفعالة في الموقف التعليمي (3–1: 51).

وعليه فإن تلك التحولات التكنولوجية أدت إلى إحداث تغييرات في مسؤوليات المعلم، فلم يعد بانيًا المعرفة في أذهان التلاميذ ولا مفككًا النص لإبراز المسكوت عنه، ولا ممارسًا متأملا وباحثًا إجرائيًا ولا فيلسوفًا، ولكن في ظل الثورة الصناعية الرابعة سيكون (المعلم 4) منسقًا ومساعدًا للتلاميذ في ظل بيئة التعلم الذكية التي يديرها الروبوت بمساعدة المعلم البشري؛ فالتدخل البشري هنا مطلوب بصفة دائمة، لأن الحواسيب لا تتعامل أبدًا مع معلومات لها معنى، وإنما تتعامل مع بيانات غير مفسرة، فالبيانات مجرد أنماط من اختلافات وتطابقات مادية (٣٦ : ١٧٦) فلا ينبغي التضحية بما هو إنساني على مذبح التكنولوجيا كما ذكر ذلك جان ميشيل لانكيه.

أكد محمود فتوح وهيا تركي (٤٢ :١٣) أن الثورة الرقمية الإبداعية الرابعة، فرضت على معلم القرن الحادي والعشرين تغيير أدواره؛ فلم يعد المعلم النمطي الذي يركز على حفظ المعلومات، ولكنه لا بد 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 ملاءمة لتناسب احتياجات الطلاب وتحقيق أهدافهم التعليمية (11 : 56) وإذا كانت الثورة الصناعية الرابعة فرضت مجموعة من المهارات أهمها: القدرة على التفكير الناقد، وتنمية مهارات التفكير العليا، واستخدام وإدارة التكنولوجيا؛ فإن ذلك أدعى إلى تجديد أدوار المعلم بما يؤدي إلى تنمية تلك المهارات لدى الطلاب.

وبهذا، سيكون المعلمون قادرين على مساعدة الطلاب في تطوير المهارات غير المعرفية مثل الثقة والإبداع، وسيكون دور المعلم إرشاديًا، ومنسقًا، حيث سيقتصر دوره في توزيع أدوات التعلم على التلاميذ.

سيكون المعلم ميسرًا As a learning facilitator لان المعلمين في حاجة إلى إكسابهم مهارات البرمجة (الأدوات البرمجية) التي تمكنهم من تحقيق أهداف التعليم وتكييف المناهج الدراسية بما يتناسب مع تلك الاحتياجات الفردية.

سيتغير برنامج تكوين وإعداد المعلم وفقًا لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة من خلال إضافة تخصصات فرعية جديدة، واستبدال مقررات تقليدية بأخرى حديثة واقتراح برامج جديدة.

أكدت الندوة الاستشارية ٢٠١٧ المعنية بالتعليم الرقمي (١٧ : ٥) على أنه إذا كانت التكنولوجيا تستطيع أن تدعم التعليم والتعلم بشكل فعال إلا أنها لا تستطيع الحلول محل المعلم؛ لأن دور المعلم في ظل هذه الثورة أصبح مراقبة أداء المتعلم أثناء الموقف التعليمي ومتابعته ويمكن التدخل إذا لزم الأمر.

سيقوم المعلم بدعم وتوجيه المتعلم ومطالبته بطرح الأسئلة بدلاً من طلب الأجوبة، وكذلك إرشاده إلى سبل تعلم المستقبل.

وأشار مجدي محمد يونس (٣٩ : ١) إلى أن هناك مجموعة من المهارات اللازمة للمعلم في تعامله مع التقنيات الحديثة التي تتعلق بتعليم العصر الرقمي أهمها :

- مهارة توظيف التكنولوجيا.
- مهارة التقويم الإلكتروني.
- مهارة استخدام المقررات الإلكترونية.

سيقوم المعلمون بتقديم دعم إضافي للطلاب لمساعدتهم على تعلم مهارات التفكير والإبداع الرفيع المستوى، مما يؤكد أنه لا يمكن الاستغناء عن المعلم البشري.

سيتم تدريب المعلمين على محاولة كيفية تغيير أدوارهم التقليدية المتمثلة في نقل المعلومات تلقينًا إلى الطلاب ... إلى كونهم يصبحون مرشدين ميسرين لمساعدة الطلاب على تسهيل عملية التعلم، كما يتم الاستعانة بتقنيات جديدة مثل الذكاء الاصطناعي.

سيتم تطوير المعلمين ذوي الإمكانات العالية؛ إذ يمكن من خلال تطبيقات وآليات الذكاء الاصطناعي تحديد المعلمين مرتفعي الجودة استنادًا إلى استجابات الطلاب ودرجات اختبارهم.

رابعًا - المحتوى التعليمي (المناهج)

إن مؤسسات التعليم مطالبة بالعمل الدائم على تطوير المناهج لتزويد الطلاب (المتعلمين) بمهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) وكذلك الذكاء الاصطناعي AI الذي سيزيد الطلب عليه مع تنامي الاعتماد على الروبوتات، وهذا التغيير يؤدي إلى تطوير قدرات الطلاب في مجال النانو تكنولوجي والتكنولوجيا الحيوية بما يتلائم ومرتكزات ومقومات الثورة الصناعية الرابعة.

واستجابةً لذلك فقد أولت الثورة الصناعية الرابعة 4^{th} IR اهتمامًا شديدًا بضرورة تطوير المناهج لتواكب المستجدات التكنولوجية حتى يمكن تسليح الطلاب بالمهارات والمعارف التي تتناسب وهذه المستجدات الجديدة.

لذلك أكد Samuel kai weh chu (2018)(65 :3–1) على أن المناهج المستقبلية يجب أن تركز على:

– الأدبيات اللغوية والرياضية والتكنولوجية التي ستتطلبها جميع الأدوار في المستقبل لضمان اتساع وعمق معرفة الموضوع والقدرة على التواصل بين التخصصات المتعددة.

– قيم المواطنة العالمية والرقمية.

– الجوانب العاطفية والشخصية.

– المهارات (غير المعرفية) التي يتطلبها التوظيف مثل: حل المشكلات والتفكير النقدي والإبداع وإدارة المشاريع.

ومما هو جدير بالذكر، أن الحاجة لاستجابة منظومة التعليم لتحديات الثورة الصناعية الرابعة أمر ضروري نظرًا لقوة تأثيرها في شتى الجوانب الاجتماعية والبيئية، مما ينعكس ذلك على أنه سيكون هناك احتياج ملح إلى تغييرات جوهرية في مناهج العلوم والتكنولوجيا لتطوير قدرات الطلاب في المجالات الناشئة مثل الجنيوم والنانوتكنولوجي والبيوتكنولوجي وكذلك الروبوتات، مما يستوجب إعادة النظر في المناهج التقليدية مثل البيولوجيا والفيزياء والكيمياء.

- ستقدم دورات تدريبية بشأن المناهج الجديدة مثل البيولوجيا الاصطناعية والتصميم الجزيئي مع التركيز على المهارات التعاونية للثورة الصناعية الرابعة. ولعل تحقيق ذلك، يتطلب استجابة تعليمية ممثلة في إعادة هيكلة المؤسسات التعليمية لتوفير برامج ودورات علمية جديدة في هذه المجالات (217 :53).
- كما سيتضمن المحتوى التعليمي إكساب الطلاب المهارات اللازمة للتوافق والتكيف مع سوق العمل المستقبلي وأهم هذه المهارات :

المعرفة الرقمية Digital Know. How والإبداع والابتكار وريادة الأعمال والمهارات الإدارية والقيادة وحل المشاكل المعقدة ، بالإضافة إلى التوسع في الاستفادة من التكنولوجيا الرقمية عن تقديم الخدمات التعليمية (٩ : ١–٢).

- سيتم إدراج الذكاء الاصطناعي AI والبرمجيات ضمن المناهج المستقبلية.
- في ظل المحتوى الرقمي، سيتم الابتعاد عن تقليدية الموضوعات إلى الشعور بمحتوى الموضوع حيث يسمح للطالب الاستكشاف والاختيار والانخراط في شتى الموضوعات بما يتوافق مع ميوله واحتياجاته واهتماماته دعمًا للتعلم التفريدي.
- ومن الأهمية بمكان، أن هذا المحتوى الذكي الرقمي سيساعد المعلمين على التحرر من منهج واحد يناسب الجميع إلى دعم وتدعيم الجانب التفريدي الذي يقوم على تلبية الاحتياجات الفردية للمتعلم المتمثلة في نقص المعلومات الذي يعاني منه كل متعلم سواء في المعلومات أم في المهارات بالإضافة إلى خدمات التوجيه والإرشاد المهني.
- كما أن هذا المحتوى الذكي التفاعلي يمكّن الطلاب من تحديد المعلم عالي الجودة استنادًا إلى استجابات الطلاب وملاحظات المعلم التي يقدمها لهم.

- **سيسهم هذا المحتوى الذكي التفاعلي في تطوير مهاراتهم غير المعرفية (الثقة والإبداع)، ويمكن أن تسد الثغرات القائمة في التدريس والبحث العلمي.**

ووفقًا لما ذهب إليه John B. Mahaffie (1 : 57) أنه يمكن الاستفادة من قوة الذكاء الاصطناعي لخدمة التعلم المكيف (تكييف التعليم) ، حيث البرمجيات الذكية يمكنها تكييف المعلومات وفق احتياجات كل طالب، لأن المحتوى التقليدي يقدم لجميع الطلاب وكأنهم متشابهون.

- **سوف يتضمن المحتوى الدراسي في ظل الثورة الصناعية الرابعة مهارات الإبداع والتفكير النقدي ضمن عمليات التقييم وسيتم غرسها في نفوس الطلاب من خلال التطبيقات العملية في بيئة التعلم الذكية مع الأخذ في الاعتبار أن هذه المهارات ليست في مجال الفنون، بل في الفلسفة والرياضيات والعلوم الإنسانية، (٣٣ : ٨٢٥).**

ومن الأهمية بمكان أن هذه المهارات يجب ألا تكون بديلاً للمواد الدراسية الأساسية، ولكن يجب أن تكون متضمنة في محتواها: مهارات التعلم والإبداع وتعلم مهارات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والمهارات المهنية. لأن هذا العالم الرقمي والطبيعة التفاعلية للتكنولوجيا يتطلبان مزيدًا من التعلم التشاركي والمواطنة الرقمية (١٨ : ٩٠٥).

وتحقيقا لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، 4^{th} IR ، سيتم تصميم أنشطة تعلم العلوم التي تدعم الميول الفكرية الجديدة والهوايات ومسارات الممارسة المستقبلية، كما سيتم هيكلة البرامج وتنفيذها بطرق تدعم الطلاب وتطويرهم من خلال أنشطة هادفة كما سيتم تنظيم برامج لمساعدة الطلاب بناءً على اهتماماتهم وميولهم بما يدعم الاحتياجات الفردية التي هي من الأسس التي يقوم عليها تعليم الثورة الصناعية الرابعة (11: 56).

خامسًا - المتعلم:

يعد المتعلم أحد أهم عناصر منظومة التعليم لكونه مدخلاً مهمًا وفي ذات الوقت المنتج النهائي الذي تسعى منظومة التعليم إلى تكوينه وإعداده مزودًا بالمهارات التي يتطلبها سوق العمل في ظل الثورة الصناعية الرابعة 4^{th} IR؛ لهذا ستركز مؤسسات التكوين والإعداد على تلبية احتياجاته الفردية لأن ذلك سيغير من طبيعة العلاقات البينية التي تربط العناصر الداخلية لمنظومة التعليم بعضها ببعض وهي المعلم والمتعلم والبيئة التعليمية الذكية والمحتوى وأهداف التعليم، مما يتطلب ذلك توفير بيئة تعليمية ذكية وتعليمًا يتكيف مع

احتياجات المتعلم للعمل على تحقيقها لديه، وهذا يعد انعكاسًا وتحقيقًا لمبدأ التعلم التفريدي الذي تؤسس له الثورة الصناعية الرابعة وأحد المبادئ التي يقوم عليها التعلم في ظل اهتمامات تلك الثورة.

وبحكم التغيير الذي نال المجتمعات لتحويلها من مجتمعات صناعية إلى ما بعد صناعية إلى الرقمنة الإبداعية، مما انعكس ذلك على ضرورة تزويد الأفراد بالمهارات التي يتطلبها مجتمع الثورة الصناعية الرابعة حتى تتلاءم أدوار هؤلاء الأفراد مع الوظائف المستقبلية؛ فطبيعة العصر الذي نعيشه الآن (الذي يجمع بين الرقمنة البسيطة والرقمنة الإبداعية) أي ما يسمى بالثورة الصناعية الرابعة 4th IR قد انسحب أثره على مجال التعليم حتى يمكن تطوير الممارسات التعليمية؛ لذا فإن إدارة العمل الأمريكية U.S dep. Of the labor (٩ :١–٣) انتهت إلى وضع مجموعة من المهارات التي تمثل محصلة ما يحتاجه الفرد في ظل الثورة الصناعية الرابعة وهي المهارات السبع الآتية:

التفكير الناقد والإبداع، والتعاون، واستخدام الحاسب الرقمي والتعلم الذاتي المستقل (الفردية)، والاتصال (التفاعلية)، والتكاملية.

ومن الأهمية بمكان، أن هذه المهارات تكسب الفرد القدرة على حل المشكلات واستخدام أدوات البحث والتحليل والتواصل الفعال في بيئة التعلم الذكية مما يؤدي إلى معرفة جديدة تتلاءم وتصميم حلول إبداعية وابتكار منتجات فكرية.

وفي النهاية إذا كان استشراف المستقبل حول تلك الرؤية المستقبلية لمنظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة يعطينا الرؤية الثاقبة حول ما يجب أن تكون عليه تلك المنظومة، فإن التربية هي التي تعطينا القدرة، وتمدنا بالأداة الفاعلة التي تمكننا من الانتقال من مجرد الرؤية إلى ممارسة العمل وتفعيل الممارسة في إطار استراتيجيات واعية ومنهجية متكاملة منظومية الأبعاد (٤٩ : ٩٣٩).

ومن الأهمية بمكان، يمكن التأكيد على الآتي:

- سيحتاج المتعلم إلى تزويده بأخلاقيات التكنولوجيا حتى يمكن أن يتصرف بشكل أخلاقي؛ فالأخلاق والقيم هي الموجه له وتحدد ما يجب أن يفعله في ظل المستجدات التكنولوجية الحادثة في المجتمع.

- **سيحتاج المتعلم إلى إدراك تأثير الذكاء الاصطناعي على حياته العلمية والاجتماعية مما يلقي المسؤولية المهنية على المعلم بضروة الالتزام بتوعية الطلاب بالذكاء الاصطناعي وأهم تطبيقاته في التعليم، حتى يتمكن الطلاب من أن يكونوا إيجابيين وهذا من شأنه، أن يؤدي بهم إلى أن يكونو بارعين وقادرين على اتخاذ قرارات خاصة بهم مما ينعكس ذلك على تطوير مهاراتهم الخاصة حتى تتناسب مع عص الثورة الصناعية الرابعة 4th IR لأن التكنولوجيا الجديدة حولت المجتمع بسرعة وبطرق غير مسبوقة مما يقتضي إحتياج الطلاب إلى مهارات غير تقليدية أكد عليها أدامز، ومنها احتياج الطلاب إلى التفكير الناقد والعمل من خلال التوجيه الذاتي والإبداع والخيال والتعاطف والتعاون.**

كذلك، فإن المحصلة النهائية المتوقعة – بعد عرض عناصر منظومة التعليم وتحليلها– يمكن أن تسهم في تكوين وإعداد المتعلم المزود بالمهارات التي يتطلبها مجتمع الثورة الصناعية الرابعة لمواجهة احتياجات سوق العمل وفي مقدمتها : المهارات الرقمية ومهارات التفكير النقدي والإبداع ومهارات ما حول التعلم ومهارات اقتصاد البيانات، على أن يتم تفعيلها واستخدامها جيدًا.

علاقة منظومة التعليم بالمنظومة المجتمعية الكلية

إذا كانت الفلسفة التربوية تحدد المنطلقات الفكرية لمنظومة التعليم فإن منظومة التعليم كما أشار سعيد إسماعيل على (١٩ :٤٣) إنما هي منظومة فرعية من جملة المنظومات المكونة للمنظومة المجتمعية الكلية بما تشمله من منظومة سياسية ومنظومة اقتصادية ومنظومة ثقافية، ومنظومة معلوماتية، ومنظومة سكانية، ومنظومة التعليم على هذا الأساس لا بد أن تعمل في تناغم واتساق مع سائر المنظومات الاجتماعية الأخرى.

وعلى هذا الأساس يمكن توضيح علاقة منظومة التعليم بالمنظومات المجتمعية الفرعية على النحو التالي:

١– العلاقة مع المنظومة الثقافية، (أهداف وقيم وخبرات) حيث يمكن لمنظومة التعليم أن تستلهم المحتوى المعرفي أو محتوى التعليم (المناهج)، وصياغة أهداف التعليم لتتناسب وثقافة المجتمع (الثقافة الرقمية) في ظل الثورة الصناعية الرابعة حيث تكون موضوعات المحتوى العلمي رقمية بما يتفق ومتطلبات العصر الرقمي.

٢ – العلاقة مع المنظومة الاقتصادية، (موارد مادية)، حيث يمكن لمنظومة التعليم أن يتوفر لها البنية التحتية من خلال ما يقدمه النظام الاقتصادي من تمويل وتوفير الموارد المادية وجميع الإمكانات المادية التي تتطلبها تلك المنظومة، ويمكن أن يساعد الابتكار التكنولوجي في الوفاء بهذا الجانب، حيث يمكن توفير إنترنت الأشياء لدعم بيئة التعلم الذكية.

٣– العلاقة مع المنظومة المعلوماتية، (معلومات وقنوات اتصال)، ويتمثل ذلك في اللوائح والقوانين والسياسات التعليمية التي تؤطر المنظومة التعليمية، ويمكن أن يساعد في ذلك العمل الجماعي من خلال مجتمعات التعلم حيث يتم مناقشة هذه اللوائح وتلك القوانين، ومن خلالها يمكن توفير تشريعات قانونية لهذه المنظومة ، وكذلك ميثاق أخلاقيات التعامل وفق الثورة الصناعية الرابعة.

٤– العلاقة مع المنظومة السياسية، ويتمثل ذلك التفاعل من خلال صياغة وإعلان مبادئ السياسة التعليمية وتوجهاتها، بالإضافة إلى نوع الإدارة التعليمية، وكذلك تشمل الحوسبة الارتقائية والخبير الإداري والتخطيط باستخدام الحاسب.

٥– العلاقة مع المنظومة السكانية، (رصيد بشري من القوى العاملة)، ويتمثل ذلك التفاعل من ناحية توفير الموارد البشرية سواء أعداد الطلاب والمعلمين، وكذلك المخططين وواضعي السياسة التعليمية، وهذا يحقق التكامل بين الأنظمة الخبيرة والمعلمين.

أما المخرجات، فتتمثل في المنتج النهائي وهو تكوين وإعداد الطالب الذي يحتاجه سوق العمل مزودًا بمهارات الثورة الصناعية الرابعة 4^{th} IR

تعقيب :

إن تطوير منظومة التعليم بشكل يواكب التطورات التكنولوجية المعاصرة، إنما يعني تغييرًا جذريا في أهداف التعليم ومناهجه وبيئات التعلم وبرامج تكوين وإعداد المعلم، لتكون مغايرة عما هي عليه الآن حتى تستوعب المستحدثات التكنولوجية الجديدة، وهذا يتوقف على توفير البنية الفوقية أولاً لدى القائمين على شئون تلك المنظومة التعليمية، يليها إمعان النظر والفكر في تهيئة البنية التحتية من حيث تزويدها بالأجهزة والإمكانات التكنولوجية لتتلاءم مع هذا التطوير والتجديد في العصر الرقمي.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١– آل غور (٢٠١٥) : **المستقبل – سنة محركات للتغيير العالمي**،ح–١، ترجمة د. عدنان جرجس، عالم المعرفة، ٤٢٣، أبريل، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

٢– آلان بونيه (١٩٩٣) : **الذكاء الاصطناعي – واقعه ومستقبله** عالم المعرفة، ١٧، أبريل، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

٣– إبراهيم بدران (٢٠١٧) : **دور الثورة الصناعية في تقدم التعليم**، عمان: دار الشروق، متاح على http://www.Ibrahim badran. Com

٤ – أحمد أبو زيد (٢٠٠٥) : "التعليم للمستقبل: في: **المعرفة وصناعة المستقبل**، كتاب العربي ٦١، الكويت: مطبعة حكومة الكويت .

٥ – ------- (٢٠١٠): " علاقات حميمة بين الروبوت والبشر" في : **مستقبليات** ، كتاب العربي (٨٠)، أبريل، الكويت، وزارة الإعلام .

٦ – أحمد حسين عبد المعطي (٢٠١٨): **هندسة التغيير بالتعليم الجامعي في العصر الرقمي**، القاهرة: دار السحاب للنشر.

٧ – أحمد عبد الله الكحلوت وسامر محمد المقيد (٢٠١٧): متطلبات توظيف التعلم الذكي في العملية التعليمية في الجامعات الفلسطينية، بحث مقدم إلى **مؤتمر التعلم الذكي ودوره في خدمة المجتمع، ٢٠ مارس المنعقد بجامعة القدس المفتوحة .**

٨ – أحمد محمد غنيم (٢٠١٨) : **الذكاء الاصطناعي – ثورة جديدة في الإدارة المعاصرة**، المنصورة : المكتبة العصرية للنشر والتوزيع .

٩ – إدارة العمل الأمريكية، **المهارات السبع الأساسية وعلاقتها بالتقنية الرقمية** والمعلومات متاح على .http://www.amp/s/mohammadit.66

١٠– أروى محمد حلواني (٢٠١٧) : " المكتبات والبيانات والثورة الصناعية الرابعة"، **مجلة دراسات المعلومات** ع١٨، تصدرها جمعية المكتبات والمعلومات.

١١ – أمل عبد الحميد ومنى عبد القادر (٢٠١٧) : تقرير التنافسية العالمية لعام ٢٠١٦ – ٢٠١٧، ترتيب مصر في **مؤتمر التنافسية العالمية، لعام ٢٠١٦ – ٢٠١٧، دراسات دورية العدد الرابع، بنك الاستثمار القومي.**

١٢– أمنية الجميل (٢٠١٢) : **ماهية الدراسات المستقبلية، سلسلة أوراق**، ع(٥) تصدر عن وحدة الدراسات المستقبلية بمكتبة الإسكندرية، القاهرة: الشركة المتحدة للطباعة والنشر والتوزيع .

١٣ – أودري ازولاي (٢٠١٩): **دور الذكاء الاصطناعي في النهوض بالتعليم وتعزيزه**، متاح على . Unseco.org.thems

.http://www

١٤– جمال علي خليل الدهشان (٢٠١٩) : نحو أدوار جديدة لمؤسساتنا الجامعية في ضوء تحديات ومتطلبات العصر الرقمي، ورقة عمل مقدمة إلى **المؤتمر العلمي الحادي عشر – الدولي الثاني بعنوان تطوير التعليم وبناء الإنسان المعاصر، المنعقد يوم الأربعاء بتاريخ ٢٤ أبريل** ٢٠١٩، بكلية التربية بالمنيا .

١٥– ريمي ريفيل (٢٠١٨) : **الثورة الرقمية، ثورة ثقافية؟** ، ترجمة : سعيد بلمبخوت، مراجعة: الزواوي بغورة، عالم المعرفة ٤٦٠، يوليو، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

١٦ – رينهارد غيسبور، جاتبن أرورا، أنيل كورانا (٢٠١٦): **الثورة الصناعية الرابعة : بناء المؤسسات الصناعية الرقمية** : متاح على :

http://www . PWC. Com.documents

١٧– سارة غوران (٢٠١٧) : التعلم الرقمي – التربية والمهارات في العصر الرقمي : لمحة عامة حول **الندوة الاستشارية المعنية بالتعلم الرقمي** التي عقدت كجزء من برنامج معهد كورشام للقيادة الفكرية لعام ٢٠١٧، متاح على:

http://www.rand-org/ t/cf 369.

١٨– ستيف هيجنز (٢٠١٤) : التفكير النقدي في التعليم للقرن الحادي والعشرين هل يعني المنهج الذكي أو الالكتروني ؟ ١٧٢ **مستقبليات** م٤ عدد٤، ديسمبر، تصدر عن مركز مطبوعات اليونسكو بالقاهرة.

١٩ – سعيد إسماعيل علي (١٩٩٥) : **فلسفات تربوية معاصرة** ، عالم المعرفة، ١٩٨، سلسلة كتب ثقافية شهرية، يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

٢٠– --------- (٢٠٠٩) : **من هنا يبدأ تطوير التعليم**، القاهرة: عالم الكتب .

٢١ – سياستين نريوت : **الاستفادة من قوة الذكاء الاصطناعي لتطوير التعليم**، متاح على:

http: //www.wise/ed/Review.

٢٢ – ضياء الدين زاهر (٢٠٠٤): تكنولوجيا الوعي : الماهيات والتداعيات، **مستقبل التربية العربية**، مج١٠، ع٣٣، المركز العربي للتعلم والتنمية.

٢٣– طارق قابيل (٢٠١٨) : آفاق الوراثة والمعلوماتية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة التقدم العلمي**، عدد أكتوبر ١٠٣ تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

٢٤– عادل عبد الصادق (٢٠١٨) : الثورة الصناعية الرابعة ... تحديات وفرص الاستحواذ على القوة الجديدة، **مجلة أحوال مصرية**، ع٧١، السنة ١٨، شتاء، تصدر عن مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية.

٢٥– عاصم محمد حسن (٢٠١٥) : **استشراف المستقبل من منظور إسلامي مداخل أساسية**، القاهرة : مكتبة الإسكندرية .

٢٦– عبد الرؤوف محمد إسماعيل (٢٠١٧) : **تكنولوجيا الذكاء، الاصطناعي** ، القاهرة: عالم الكتب .

٢٧– عزمي خليفة (٢٠١٦): **تحولات الدولة القومية والسلطة دراسة في انعكاسات المجتمع الشبكي على الحكم وعلاقات السلطة**، الإسكندرية، مكتبة الإسكندرية وحدة الدراسة المستقبلية، ج١٦.

٢٨– ------ (٢٠١٨) : الذكاء الاصطناعي بين عالم اليوم والمستقبل، **مجلة أحوال مصرية**، مرجع سابق .

٢٩– عيد عبد الواحد علي (٢٠١٩) : **الذكاء الاصطناعي واستشراف علوم المستقبل** في مصر . متاح على http://www.sadumisr,com

٣٠– فواز العلمي (٢٠١٧) : **الثورة الصناعية الرابعة**، الرياض : مركز أسبار للدراسات والبحوث والإعلام.

٣١– الكساندر شيفر وروني ليسيم (٢٠١٤) : الجامعة المتكاملة: التنمية الشاملة للأفراد والجماعات المحلية، والمؤسسات والمجتمعات، **مستقبليات**، م٤٤، ع٤، ديسمبر يصدرها مركز مطبوعات اليونسكو بالقاهرة.

٣٢– كلاوس شواب (٢٠١٩) : تشكيل الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة فكر**، العدد ٢٥، فبراير – يونيو متاح على http://www.Fikrmay.com.

٣٣– كلمنتينا آسيد وكونراد هوجز (٢٠١٤) : مبادئ التعلم والقدرات في المنهج الدراسي للقرن الحادي والعشرين، **مجلة مستقبليات** (١٧٢)، مجلد ٤٤، ع٤ ، تصدر عن مركز مطبوعات اليونسكو بالقاهرة.

٣٤– كيفن تشا (٢٠١٨) : **الثورة الصناعية الرابعة** ستقدم تقنيات مستقبلية تعتمد على الذكاء الاصطناعي والربونات لتغير أسلوب الحياة متاح على : http://www.AItnews.com.

٣٥– كيفن واربك (٢٠١٣) : **أساسيات الذكاء الاصطناعي**، ترجمة هشام احمد محمد، مراجعة د. السيد عطا، القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٣٦– لوتشيانو فلوريدي (٢٠١٧): **الثورة الرابعة** ، كيف يعيد الغلاف المعلوماتي تشكيل الواقع الإنساني ترجمة : لؤي عبد الحميد السيد، عالم المعرفة ٤٥٢، سبتمبر، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب – الكويت.

٣٧ – المنتدى الأول للتعليم العالي والبحث العلمي، بين الحاضر والمستقبل، بعنوان **التعليم والبحث العلمي** ٤–٦ أبريل ٢٠١٩ – بوابة مصر إلى الثورة الصناعية الرابعة، جريدة الوطن ، ٢٥٤٣.

٣٨– مجدي عزيز إبراهيم (٢٠٠٢) : دور منظومة التعليم في مقابلة تجليات عصر العولمة، ورقة بحثية مقدمة إلى **المؤتمر العلمي السنوي الأول " مستقبل التعليم في مصر بين الجهود الحكومية الخاصة في الفترة من ٢٥ – ٢٦ يونيو ٢٠٠٢** المنعقد بكلية البنات، جامعة عين شمس بأكاديمية طيبة المتكاملة للعلوم.

٣٩– مجدي محمد يونس (٢٠١٨) : **المهارات اللازمة للمعلم في العصر الرقمي**، متاح على :
9%847. 10890 http://www.akhbar-elnharda
٤٠– مجمع اللغة العربية (١٩٨٥): **المعجم الوسيط**، ح٢، القاهرة: دار إحياء التراث العربي.
٤١ – محمد أبو القاسم (٢٠١٧): **الذكاء الاصطناعي في التعليم ونظم التعلم الذكية** متاح على:
http://www. illAI.org.
٤٢– محمود فتوح وهيا تركي معدي الحربي (٢٠١٧): **معلم العصر الرقمي**، جامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن متاح على:
http://www. al.madina. com. Article.
٤٣– نبيل علي (١٩٩٤) : **العرب وعصر المعلومات**، عالم المعرفة، ١٨٤ أبريل، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت .
٤٤– ------ (٢٠٠١): **الثقافة العربية وعصر المعلومات، رؤية لمستقبل الخطاب الثقافي العربي**، عالم المعرفة، ٢٧٦ ديسمبر، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب الكويت.
٤٥– ----- ونادية حجازي (٢٠٠٥): **الفجوة الرقمية – رؤية عربية لمجتمع المعرفة** عالم المعرفة ٣١٨، أغسطس، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت .
٤٦– نورا فخري أنور (٢٠١٨): تأثير الذكاء الاصطناعي على المجتمع **مجلة أحوال مصرية**، عدد ٧١ سنة ١٨ فصلية تصدر عن مركز الأهرام للدراسات السياسية والإستراتيجية.
٤٧– هاني عبد الرحمن الطويل (٢٠١٥) : قيادة العملية التربوية في البيئة الرقمية في : التربية في بيئة رقمية متجددة، بحوث **المؤتمر الدولي السادس لكلية العلوم التربوية، جامعة الزرقاء – الأردن** – الجزء الأول عمان : شركة الزرقاء للتعليم والاستثمار، ص٢٥٥.
٤٨– هيثم فاروق السيد (٢٠١٤) : الإسهامات الفلسفية والمنطقية في التطور التكنولوجي – الذكاء الاصطناعي نموذجًا، **مجلة ديوجين**، مج١، ع١ ، جامعة القاهرة كلية الآداب قسم الفلسفة ص ص ٢٤٣ – ٣٠٠.
٤٩– وليم عبيد (٢٠٠٢) : مستقبل التعليم وتعليم المستقبل، ورقة عمل مقدمة إلى **المؤتمر العلمي السنوي الأول بعنوان " مستقبل التعليم في مصر الجهود الحكومية والخاصة المنعقد لطلبة الباب عرس في العرو ، ٢٥ – ٢٦ يونيو ٢٠٠٢**، أكاديمية طيبة المتكاملة للعولمه.
٥٠– ياسر خضير الحميداوي (٢٠١٨) : **التدريب النقال بالتعلم الأخضر الرقمي**، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع .

. Wiki. https en.m.eikyreilic org. com.