# نماذج دولية للمدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص نظام التعليم (4.0) بكلٍّ من فنلندا وأمريكا وإمكانية الاستفادة منها في مصر

إعداد

د. وفاء زكى بدروس بشاى

استاذ التربية المقارنة المساعد – كلية التربية جامعة الاسكندرية

**ملخص البحث:**

يهدف البحث الحالي إلى:

1. التّعرف على الإطار النظري والفكري للثورة الصناعية الرابعة من حيث مفهومها، وتطور نشأتها، وسماتها، وتداعياتها على منظومة التعليم .
2. الكشف عن أبرز خصائص التعليم (4.0) في ظل الثورة الصناعية الرابعة .
3. تحديد واقع المدارس في مصر والصعوبات التي تقابلها؛ لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0).
4. تحديد أبرز نماذج المدارس في كلٍّ من فنلندا وأمريكا؛ لمواكبة خصائص التعليم (4.0) في ظل الثورة الصناعية الرابعة، والقوى والعوامل المؤثّرة.
5. التحليل المقارن لنماذج المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) في كلٍّ من فنلندا وأمريكا.
6. وضع بعض المقترحات لتغير شكل المدرسة في مصر ؛ لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم 4.0 في ضوء خبرتي فنلندا وأمريكا.

وقد اتّخذ البحث من المنهج المقارن أساسًا يقوم عليه، بما يسمح برصد الفوارق بين خبرات دولتي المقارنة، وعرضها بالوصف والتحليل والتفسير، وقد توصّلت الدراسة إلى الاستفادة من بعض النماذج الدولية للمدارس في دول

المقارنة، ومن ثمَّ وضع بعض المقترحات، التي من هدفها تغير شكل المدارس المصرية؛ لتواكب الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0).

**الكلمات المفتاحية:**

نماذج دولية – المدارس – الثورة الصناعية الرابعة – التعليم 4.0

## International Models of Schools in Light of the Fourth Industrial Revolution and The Characteristics of The Education System (4.0) in Both Finland and America and The Possibility of Benefiting From them in Egypt

**Abstract:**

The aim of the current research to:

1. Identify the Theoretical and Intellectual Framework of the Fourth Industrial Revolution in Terms of Concept, the Development of its origin, its Features and its Repercussions on the Education System.
2. Revealing the Most Prominent Characteristics of Education (4.0) in Light of the Fourth Industrial Revolution.
3. Determine the reality of schools in Egypt and the difficulties they face to keep pace with the Fourth Industrial Revolution and the characteristics of education.
4. Identify the most prominent school models in both Finland and America to keep pace with the characteristics of education (4.0) in light of the Fourth Industrial Revolution and influencing forces and their factors.
5. Comparative analysis of school models in light of the Fourth Industrial Revolution and the characteristics of education (4.0) in both Finland and America.
6. Develop some proposals to change the shape of the school in Egypt to keep pace with the Fourth Industrial Revolution and the characteristics of education in 4.0 in light of the experiences of Finland and America.

The research relied on the comparative approach in describing, analyzing, interpreting and comparing the experiences of comparative the two countries .

The study has reached to benefit from some international models of schools in comparative countries and then develop some proposals to change the form of Egyptian schools to keep pace with the Fourth Industrial Revolution and the characteristics of education (4.0)

**Keywords**

International Models – Schools – Fourth Industrial Revolution – Education 4.0

**المقدمة:**

يشهد العصر الحالي تطوّرًا معرفيًّا وتكنولوجيًّا متسارعًا، كما يشهد في الوقت ذاته ثورة صناعية ستغير جذريًا الطريقة التي نحيا بها ونعمل، وهذا التحوّل الجبّار الذي تعد به الثورة الصناعية الرابعة سيشمل جميع مناحي حياتنا، وسيكون فريداً من نوعه في تاريخ البشرية؛ فهذه التقنيات تعمل على تعجيل كل صناعة في جميع أنحاء العالم بسرعة غير مسبوقة، ولكي يستعد طلابنا للانخراط في العالم جنبًا إلى جنب مع هذه التقنيات الذكية، سوف نحتاج إلى تعليم مختلف، فهذه الثورة تتميز بأنها ذات طبيعة اقتحامية وتحويلية؛ أي أنها تقتحم المجتمعات سواء أكانت بحاجة إليها أم غير راغبة فيها، وذلك من خلال ما تقدمه من جديد.

وبما أن التعليم هو باعث الثورات الكبرى في تاريخ الإنسانية، وهو في الوقت نفسه نتيجة لها، فقد ارتبط التعليم من حيث أهدافه، ومحتواه، ومؤسساته بالثوارت الصناعية من الأولى حتى الرابعة؛ لذا ظهر مصطلح التعليم (4.0) الذى يشير إلى عملية تدريب الأفراد على متطلبات واحتياجات الثورة الصناعية الرابعة، وعلى هذا تتضمن رؤية التعليم 4.0 تغير في أهداف التعليم ومضمونه؛ فبالإضافة إلى ارتباطه بمتطلبات الإبداع، والاستقلال، والتعاون، وتطوير الكفايات الاجتماعية،كالاتصال ومهارت العرض، والقدرة على العمل الجماعي، وتنمية الاستعداد للتغير، والقدرة على التكيف، والقدرة على التواصل بفعالية مع الآخرين؛ لذا يتطلب تحقيق رؤية التعليم (4.0) في عصر الثورة الصناعية الرابعة الاتجاه الى أنماط جديدة من التعلم([1]).

ونظرا لما تمثله المدرسة كركنٍ أساسيٍّ من أركان التعليم، وإيمانا بفاعلية التأثير الذي تُحدثه المدارس في نوعية التعليم، ومستواه؛ فإنّ الدول على اختلاف فلسفاتها، وأهدافها، ونظمها الاجتماعية، والاقتصادية تولي تطوير مدارسها كل الاهتمام والسّعي؛ من أجل إخراج نماذج جديدة تتواكب مع العصر، ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة([2]) وهذا ما لجأت إليه الدول المختلفة مثل: فنلندا و الولايات المتحدة الأمريكية و غيرها.

وعلى الرغم من محاولات تطوير المدارس في مصر؛ فإنّ المدارس لا تزال في الوقت ذاته تُعاني من صعوبات لا تواكب خصائص التعليم (4.0) القائم على المرونة، والابتكار، والإبداع اللازمين لتلبية الاحتياجات الناجمة عن متطلبات الثورة الصناعية الرابعة([3]).

وهذا ما سيتم التركيز عليه في بحثنا الحالي، وهو السعي نحو الكشف عن نماذج جديدة للمدارس في الدول المختلفة؛ للاستفادة منها في تغير شكل المدارس في مصر؛ لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) .

**مشكلة البحث :**

تجسدت مشكلة البحث في أن الثورة الصناعية الرابعة فرضت نفسها على حياة الإنسان، ومن أبرز المجالات التي أثّرت عليها، مجال التعليم بصفة عامة والمدارس بصفة خاصة، وقد قامت العديد من الدول بإحداث العديد من التغيرات على نظامها التعليمي وشكل المدارس الموجودة بها؛ لمواكبة هذه الثورة، واستجابة لخصائص التعليم (4.0) من خلال استجابتها المتميزة والفعالة في وضع نماذج متعددة للمدارس واختلاف أشكال التعليم بها، وهذا ما جعلها تحتل مراتب متقدمة في المؤشرات والتقارير ذات الصلة مقارنة بمصر.

وإذا نظرنا إلى المدارس المصرية نجد أنها تعاني من أوجه قصور منهجي ينعكس على تعلم الطالب وانتظامه في الدراسة وصحته وكرامته، ويتبدى هذا القصور في التفاوت إلى الازدحام، وارتفاع كثافة الطلاب داخل الفصول، وتطبيق نظام الفترات

الدراسية المتعدده خلال اليوم الواحد، الأمر الذي يجعل متوسط كثافة الفصل الدراسي في مصر يصل إلى 47 طالبا لكل فصل خلال المرحلة الابتدائية ذات الأهمية الخاصة، ممّا يؤدّي إلى قصر الوقت المتاح للتعليم، والذي يُؤدي بدوره إلى حرمان الطلاب من دراسة مواد ينظر إليها بوصفها أقل أهمية كالتربية الفنية، والموسيقية، والتربية الرياضية؛ فقد ساهم ضعف المدارس المصرية في تدهور سريع في جودة التعليم وإتاحته، والفشل في إبداء المرونة، والابتكار، والابداع اللازمين؛ لتلبية الاحتياجات الناجمة لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0). فبالرغم من محاولات التطوير ؛ فإنّ المدارس لا تزال تعاني في الوقت ذاته من عيوب([4]).

وقد اهتمت أبحاث ودراسات علمية([5])عدة بدراسة هذا الموضوع، وتحليل بعض جوانبه من شكل المدرسة، وطلابها ومعلميها، وإدارتها واتجاهاتها، وما يصاحب ذلك من معوّقات وتحديّات تواجه تحقيق الأهداف، والغايات المرجوة منها؛ الأمر الذي ينعكس سلبًا على مواكبة هذه الثورة؛ لذلك سوف يركز البحث الحالي على ما قدمته دول العالم من نماذج جديدة للمدارس؛ لمواكبة تداعيات الثورة الصناعية الرابعة، وملاءمة خصائص التعليم (4.0)، مع توضيح أوجه الاستفادة من هذه النماذج في تغير شكل المدارس المصرية؛ لمواكبة هذه الثورة.

**وتتلخص مشكلة البحث في التساؤل الرئيس التالي:**

كيف يمكن تغيير شكل المدارس في مصر لمواكبة تداعيات الثورة الصناعية الرابعة بما يتناسب مع خصائص التعليم (4.0) في ضوء خبرتى فنلندا وأمريكا؟

**ويتفرع من السؤال الرئيس عدة أسئلة فرعية تتمثل في:**

1. ما الإطار النظري والفكري للثورة الصناعية الرابعة من حيث مفهومها، وتطور نشأتها، وسماتها، وتداعياتها على منظومة التعليم ؟
2. ما أبرز خصائص التعليم (4.0) في ظل الثورة الصناعية الرابعة ؟

3. ما واقع المدارس في مصر والصعوبات التي تقابلها؛ لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0)؟
4. ما أبرز نماذج المدارس في فنلندا, وأمريكا لمواكبة خصائص التعليم (4.0) في ظل الثورة الصناعية الرابعة والقوى والعوامل المؤثّرة ؟
5. ما التحليل المقارن لنماذج المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) في كلٍّ من فنلندا وأمريكا ؟
6. ما المقترحات اللازمة لتغير شكل المدرسة في مصر لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0 ) في ضوء خبرتي فنلندا وأمريكا ؟

**أهمية البحث:**

تنبثق أهمية البحث من أهمية الثورة الصناعية الرابعة؛ حيث إنها ستمثل عصب الاقتصاد في المستقبل، وإن كانت بعض الدول العربية بدأت بالفعل التوجه نحو اعتماد التكنولوجيا خاصةً الدول الخليجية، إلا أننا لم ندخل حتى الآن في مرحلة الابتكار التكنولوجى بفاعلية، وهذا ما يتطلب مدارس جديدة بمهارات جديدة ومناهج دراسية متطورة، وثقافة تعليمية مختلفة.

وبذلك يقع العبء الأكبر على المؤسسات التعليمية في السعي قدمًا نحو تطوير مناهجها وتحديثها، والتركيز على التكنولوجيا الحديثة المتطورة المتسارعة، وإكساب الطلاب وتدريبهم على المهارات التكنولوجية والإبداعية، التي تتطلبها مقتضيات الثورة الصناعية الرابعة.

**أهداف البحث :**

يهدف البحث إلى:

1. التعرف على الإطار النظري والفكري للثورة الصناعية الرابعة من حيث مفهومها، وتطور نشأتها، وسماتها، وتداعياتها على منظومة التعليم .
2. الكشف عن أبرز خصائص التعليم (4.0) في ظل الثورة الصناعية الرابعة .

3. تحديد واقع المدارس في مصر، والصعوبات التي تقابلها؛ لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0).
4. تحديد أبرز نماذج المدارس في فنلندا وأمريكا؛ لمواكبة خصائص التعليم (4.0) في ظل الثورة الصناعية الرابعة والقوى والعوامل المؤثرة .
5. التحليل المقارن لنماذج المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وخصائص التعليم (4.0) في كلٍّ من فنلندا وأمريكا، وإمكانية الاستفادة منها في مصر.
6. وضع بعض المقترحات لتغير شكل المدرسة في مصر؛ لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم في 4.0 في ضوء خبرتي فنلندا وأمريكا.

**منهج البحث:**

اعتمد البحث على المنهج المقارن([6])وذلك من خلال ما يلي:

الخطوة الأولى: البعد التاريخي: ويختص بدراسة نشأة الظاهرة التعليمية ـ موضوع الدراسة ـ وعلاقتها بالمجتمع، وانعكاسها على جوانبه المختلفة، ويتمثل في: دراسة نشأة الثورة الصناعية الرابعة، وعلاقتها بالمجتمع والظواهر المحيطة.

الخطوة الثانية: الوصف: ويشمل دراسة الظاهرة في وضعها المعياري، ثم وصفها في دولتي المقارنة، ثم وصف العلاقة بين الظاهرة التعليمية والمتغيرات المختارة للبحث، وتتمثل في: الأسس النظرية والفكرية للثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على التعليم(4.0) بشكل عام والمدارس بشكل خاص، هذا مع نماذج المدارس في كل من فنلندا وأمريكا في ظل الثورة الصناعية الرابعة والتعليم (4.0).

الخطوة الثالثة: البعد التحليلي: ويتضمن هذا البعد إظهار القوى والعوامل الثقافية المسئولة عن الوضع الراهن للظاهرة، وتتمثل في: القوى الثقافية والعوامل المؤثرة في المدارس في كل من فنلندا والولايات المتحدة الأمريكية في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

الخطوة الرابعة: البعد المقارن و التفسيري: ويقصد به تحديد أوجه التشابه والاختلاف للظاهرة في كل من فنلندا وأمريكا، وتفسيرها في ضوء القوى والعوامل المؤثرة في كل دولة.

الخطوة الخامسة: البعد التنبئي: ويتمثل في الاستشراف نحو مستقبل الظاهرة، الذي يتمثل في وضع بعض المقترحات لتغير شكل المدرسة في مصر في ضوء خبرتي دولتي المقارنة.

**حدود البحث**

**الحدود الموضوعية:** ركز البحث على عرض مفهوم الثورة الصناعية الرابعة، وأهدافها، وأهميتها، وتداعيتها، وانعكاسها على منظومة التعليم و خصائص التعليم 4.0، وكذا عرض بعض نماذج المدارس في كل من فنلندا والولايات المتحدة الأمريكية في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وكذلك خصائص التعليم 4.0، والمقارنة بينها في ضوء ثمانية مبادئ يقوم عليها نظام التعليم (4.0) وهي: مبدأ التعلم القائم على الابتكار، ومبدأ التعلم القائم على تمويل محتوى التعلم، ومبدأ التعلم القائم على حل المشكلات والتعاون، ومبدأ التعلم القائم على مهارات الابتكار والإبداع، ومبدأ التعلم القائم على مهارات التكنولوجيا، ومبدأ التعلم القائم على مهارات التعامل مع الآخرين، ومبدأ التعلم الشامل الذى يمكن الوصول إليه، ومبدأ التعلم مدى الحياة وقيادته للطلاب؛ وذلك للإفادة منها في وضع بعض المقترحات؛ لتغير شكل المدرسة في مصر من معلم وطالب ومنهج وقيادة في ضوء خبرتي فنلندا والولايات المتحدة الأمريكية.

– **الحدود المكانية:** اقتصر البحث على نماذج المدارس في فنلندا؛ حيث إن فنلندا أحرزت المركز الثالث بين 57 دولة طبقا للبرنامج الدولي؛ لتقييم الطلاب «PISA» عام 2006، ثم أحرزت المركز الثالث في العلوم، والمركز الأول في القراءة، والمركز السادس في الرياضة بين نصف مليون طالب على المستوى العالمي([7]).

وكذلك أمريكا حيث تمكنت من الصعود لأعلى المراكز الدولية، ليس ذلك فحسب، بل كانت واحدة من الدول التي احتلت ترتيبًا ضمن الدول العشر الأوائل في مجالات الرياضة، والعلوم، والقراءة.

فعقب الاختبارات الأخيرة التي أجرتها منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية ـ ظهرت نتائج تشير إلى أن الطلاب الأمريكيين من أفضل المتعلمين في العالم، كما تقدمت أمريكا وأوروبا على جيرانهما جغرافيًا.

**مبررات اختيار دولتي المقارنة:**

**اختيار فنلندا:**

حيث إنّ فنلندا بدأت تهتم بنظامها التعليمي مع ستينيات القرن الماضى، وقد بدأ الإصلاح التعليمي من خلال درج جميع المدارس الفنلندية في نظام واحد يعرف بالمدارس الشاملة، أو التعليم العام الشامل«Comprehensive Schools» ؛ وذلك من أجل التأكد من أن جميع الأطفال سوف يحصلون على تعليم كفء وجاد، وأيضا من أجل الاهتمام بالأهداف الوطنية الفنلندية والسير على خطاها، كما أن مسيرة فنلندا الإصلاحية استمرت لما يقرب من 40 عاما، كما أن هناك مجموعة من العوامل التي ساعدت فنلندا في تحقيق تقدمها التعليمى، وهي([8]): المدارس الفنلندية، وهي مدارس عامة متاحة بالمجان لجميع الطلاب،ومن أهم ركائزها، فكرة المساواة في توزيع موارد المدارس على جميع الطلاب بدون أي تمييز ـ بغض النظر عن أن الطالب من المدن أو الريف أو من خارج فنلندا ـ ومن ناحية أخرى، يقضي المُعلمون أوقاتا إضافية؛ لابتكار المناهج وتقييم الطلاب، وإعطاء الأطفال قدرا قليلا من الواجبات المنزلية، على أنّ التعليم الإلزامى لا يبدأ إلا مع سن السابعة؛ لتجهيز الطفل على أفضل ما يرام.

**اختيار أمريكا:**

من المعروف أن النظام التعليمي الأمريكي من أشهر الأنظمة التعليمية في العالم وأكثرها نجاحاً، وأما عن أنواع المدارس، فهي تتعدد وتختلف بشكل كبير ؛ منها المدارس

العامة التقليدية التابعة للحكومة: وهي مدارس لا تشترط في قبول الطلاب سوى قرب السكن، كما أنها مدارس على درجة عالية من الكفاءة. ومنها المدارس الخاصة: التي تفرض مصروفاتها الخاصة على الطلاب، وهى أصغر مساحة وحجماً من المدارس العامة. ونجد أنها أكثر مرونة في المناهج والإدارة؛ نظرا لأنها لا تخضع لقوانين وزارة التعليم، والمدارس المتعاقدة، وتُعتبر الحل الأمثل لأولياء الأمور الذين يريدون أن يحصل أبناؤهم على مناهج تتسم ببعض المرونة مع الاستفادة بالموارد المتوفرة للمدارس العامة([9]). ومنها المدارس الجاذبة: وهي تُناسب الطلاب الذين يريدون التركيز على تخصص دراسي معين، كما أنّها مدعومة من الحكومة بحيث لا تطلب مصروفات دراسية، ومنها مدارس المنتسورى: وهي مدارسٌ تُقدرّ أن لكلّ طفلٍ قدراته، وإمكاناته، و اهتماماته الخاصة، كما أنّ الفصل الدراسي يحتوي على أطفال من أعمار مختلفة، ويعطي هذا النوع من المدارس الفرصة لاكتساب الطلاب مهارات حياتية مثل: الاعتماد على النفس، والاستقلالية. ومنها مدارس ذوي الاحتياجات الخاصة: التي توفر المدارس الأمريكية العامة الكثير من برامجها التعليمية المخصصة؛ خدمةً للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة. ومنها المدارس الافتراضية: التي تتيح للطلاب وآبائهم القدرة على اختيار الوقت المناسب لهم، ووضع جدول دراسي يُناسب ظروفهم، وكذلك تعديل المنهج الدراسي ومواده، بحيث يُناسب اهتمامات الطالب وإمكاناته. ومنها المدارس الدينية: التي تقوم بتعليم الطلاب مبادئ دين معين بجانب الحصيلة الأكاديمية التي تُقدمها. ومنها مدارس اللغات: وهي المدارس التي يدرس بها الطلاب موادهم الدراسية بلغة أخرى مثل: الفرنسية أو الإسبانية([10]).

ومع دخول الثورة الصناعية الرابعة، وانتشار تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات انعكس ذلك على العام كله، مما أدى إلى ظهور انماط جديدة من المدارس، سوف نسعى لاستخراجها في بحثنا الحالي.

**مصطلحات البحث:**

**مفهوم الثورة الصناعية الرابعة Fourth Industrial Revolution**

تأتي بمعنى "الانقلاب الجذري الذي يحدثه الإبداع التكنولوجي في بنية المجتمع اقتصاديًا وسياسيًا واجتماعيًا، وهذه لازمة تاريخية، إذ يعلمنا التاريخ أن كل اختراع تكنولوجي استطاع أن يُحدث تحولات كبيرة وجذرية في تاريخ الحياة الإنسانية"([11]).

**المفهوم الاجرائي:**

إنّ الثورة الصناعية الرابعة هي بناء للمدارس الرقمية والمتطورة؛ وذلك من خلال تحليل كل دولة لكيفية تعاملها مع مظاهر الثورة الصناعية الرابعة وتداعياتها من تكنولوجيا الإنتاج وتطورها، والذكاء الاصطناعي، وتكنولوجيا النانو، والتكنولوجيا الحيوية وآثارها على المؤسسات التعليمية.

**مفهوم نماذج دولية للمدارس International Models for Schools**

هي أشكال عديدة للمدارس يتجلى من خلالها الابتكار، وإدماج التكنولوجيا في التعليم، واستخدام أساليب تعليمية جديدة، وأيضا مقاربة النوع الاجتماعي، إلى جانب الإبداع في التصميم الهندسي للمدرسة، وكلها تجليات لفلسفة الابتكار في التعليم، والاتجاه الداعي لإحداث قطيعة مع التصور التقليدي للمدرسة والنظام التعليمي ككل، وهو اتجاه عالمي يدعو لإعادة تعريف المدرسة، وإلى إعادة توزيع الأدوار داخل الفصول الدراسية؛ سعيا لتفعيل التعليم المتمركز حول المتعلم، وجعل المدارس أماكن لتفجير الطاقات، و اكتشاف المواهب، والتربية على الاختيار والإبداع، وهو ما تجلى بالفعل في عدة نماذج عالمية للمدارس([12]).

**المفهوم الاجرائي:**

هي أشكال عديدة للمدارس قامت دول العالم المختلفة بتطويرها، واستحداث بعضها؛ وذلك لمواكبة التغيرات التي أنتجتها الثورة الصناعية الرابعة، وما أثرت به على المنظومة التعليمية من تغير في شكل التعليم وخصائصه (4.0) وتتمثل في الإبداع والابتكار،

وإدماج التكنولوجيا في التعليم، والحث على بث قيم حب الآخر واحترامه، والتعاون لحل المشكلات في المدارس بين المتعلمين.

**مفهوم التعليم Education(4.0) (4.0)**

الجيل الرابع من التعليم (التعليم 4.0) هو نهج هادف للتعلم يتماشى مع الثورة الصناعية الرابعة، ومحور تحويل مستقبل التعليم، باستخدام التكنولوجيا المتقدمة، والأتمتة، والإبداع، الذي هو أساس التعليم (4.0)، كما يؤكد الحاجة إلى إعداد الطلاب لمواجهة التحديات وجهاً لوجه، كما يتميز التعليم(4.0) بسهولة الوصول للتعلم وديمومته Ubiquitous learning، حيث يُمْكن التعلّم سواء داخل المؤسسات التعليمية أو خارجها؛ أي حينما وكلما وأينما وكيفما يشاء المتعلم BYOT Bring Your BYOD Bring Your Own Device & Own Technology، مما يساعد على تطوير القدرات بشكل مستمر وتشاركي من قبل الجميع مدى الحياة([13]).

**المفهوم الاجرائي:**

هو نوع وشكل التعليم الذي يواكب خصائص الثورة الصناعية الرابعة وتأثيرها على المنظومة التعليمية، ويتميز بالابتكار، والإبداع، واستخدام التكنولوجيا المتقدمة، والقدرة على وصول التعلم في أي وقتٍ، وفي أي مكان، وبأي طريقة تناسب المتعلم.

**الدراسات السابقة:**

**الدراسات الأجنبية:**

دراسة علي **(Ally, 2019)**([14]) هدفت هذه الدراسة إلى المساهمة في التعليم مستقبلًا، من خلال تحديد القوى التي تشكل التعليم، وتطوير ملف تعريف الكفاءة لمعلم المستقبل الرقمي، وقد أُجري البحث باستخدام مجموعات التركيز، ومقابلات مع خبراء التعليم من ست دول؛ لتحديد القوى التي تشكل التعليم في المستقبل، والكفاءات المطلوبة من قبل المعلم الرقمى ليعمل بفعالية، كما يمكن استخدام ملف تعريف الكفاءة والملف الشخصي للمدرس الرقمي (CPDT) ؛ لتدريب المعلم الرقمي وتوجيهه للمستقبل، وقد

توصلت الدراسة إلى أنه مع تقدم التعليم في العصر الرقمي، وفي ضوء الثورة الصناعية الرابعة، سيكون التعلم بتكيفه قابلًا لتلبية احتياجات المتعلمين الفرديين، وهذا ممكن بسبب التكنولوجيا الناشئة، والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء.

دراسة ريفز **(Reaves, 2019)**([15]) التي أشارت إلى أن هذه الثورة ستعمل على تسريع معدل الاضطراب في الوظائف والمهن، وسنشهد ذلك بالفعل، وستكون النتيجة تحولاً عميقًا في شخصية المتعلم في كل المستويات التعليمية، والمتدرب في كل المستويات التدريبية، حيث سيتم التركيز على الممارسة والتعلم والعمل، وتمكين الأفراد من تولي مسئولية تعلمهم وتطوير أنفسهم مهنيًا، والرهانات ستكون عالية جدًا، ما لم نجد طرقًا ونماذجًا جديدة للتعليم والتدريب، تكون قادرة على إكساب الأفراد مهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات التعامل مع هذه الثورة بسرعة، وبشكل منصف، فموجات الاضطراب المتتالية قد تطغى على قدرة المجتمعات، ومنظماته، ومؤسساته على التكيف مع هذه الثورة.

دراسة ليون بيرز وآخرين **(Leon – Perez et al (2020)** ([16]) هدفت هذه الدراسة إلى قياس تصور الطلاب الذاتي عن مهاراتهم الرقمية الخاصة بالقرن الحادى والعشرين، المتعلقة باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات (ICT) في التعليم العالي، وقد تم عمل استبيان وتطبيقه على 356 طالبًا وطالبة باستخدام أسلوب العينات العشوائية، وتشير البيانات إلى أنّ الطلاب يستخدمون التكنولوجيا الرقمية بشكل أساسي في المشاريع الأكاديمية، ويكونون ماهرين عند استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لإدارة المعلومات، وتطوير التفكير النقدي وحل المشكلات، وكذلك لإدارة الأجهزة المحمولة، ومع ذلك فإن تصورهم الذاتي في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الفصول التعليمية منخفض، وتشير النتائج إلى أن الطلاب لا يعتقدون أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الفصل الدراسى مفيد لتطوير هذا النوع من المهارات الرقمية الناشئة، ومن ناحية أخرى يعتقدون أن تنفيذ المشاريع الأكاديمية يقوي

اكتساب هذه المهارات وتطويرها فيما يتعلق باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

**دراسة(2021) Eleyyan** ([17]) هدفت الدراسة إلى الكشف عن تأثيرات ما انتجته الثورة الصناعية الرابعة IR (4.0) مثل إنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي، والأمن السيبراني، والربوتات على المتغيرات التعليمية مثل: التحكم في التعلم، وفرص التعلم، والانشطة التعليمية، والآثار الاجتماعية. ولتحقيق الهدف من الدراسة تم تطبيق استبيان مكون من 30 فقرة على 77 معلم علوم قبل الخدمة كعينة تجريبية، وأظهرت نتائج الدراسة اختلافات في تصورات المعلمين حول آثار الثورة الصناعية الرابعة على التعليم.

دراسة **Brady D. Lund (2021)** ([18]) هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن آثار الثورة الصناعية الرابعة والتأثيرات IR (4.0)التي حلّت بها من تقنيات، وذكاء اصطناعي على المجتمع، والتعليم، وتغير المفهوم على شكل الكتب، ومصادر المعرفة بعد هذه الثورة، مما شكّل تهديدًا على وجود المكتبات وطبيعة عملها ودورها، وقد خرجت الدراسة أن هناك العديد من المتغيرات قد أحدثتها هذه الثورة على المجتمع بشكل عام والتعليم بشكل خاص، ودور المكتبات التي قد تفشل بصورتها الحالية في احتضان تقنيات هذه الثورة.

**دراسة(2022) HussienMohamad** )([19])هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عمّا دفعه وباء كوفيد 19 للتعليم بشكل عام والمعلمين بشكل خاص، نحو إعادة التفكير في الممارسات التعليمية، خاصة فيما يتعلق باستخدام التكنولوجيا بشكل كبير في التعليم وقد خرجت الدراسة بنتائج تفيد بأنّ كوفيد 19 قد أحدث قفزة رقمية في التعليم؛ نتيجة إغلاق المؤسسات التعليميةواستكمال عملها من خلال وسائل التكنولوجيا المتعددة، وهذه القفزة جعلت التعليم يتجه من خلال الجانب التكنولوجي نحو متطلبات الثورة التكنولوجية الرابعة، وما أحدثته من تغير في أهداف التعليم، وأدوار المعلم، وعملية التعلم ككل .

دراسة**frost ,Sullivan( 2023 )**[20]هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن تأثيرات الثورات الصناعية الأربعة، وشكل الثورة الصناعية الأولى وتغيراتها، والثانية وتغيراتها، والثالثة وتغيراتها على المجتمع، وما أحدثته الثورة الصناعية الرابعة على المجتمع، ومن ثمَّ التعليم. وخرجت بنتائج مفادها أنّ هناك العديد من التحديات التي تواجه التعليم، والمؤسسات التعليمية نحو مواكبة متطلبات هذه الثورة .

**الدراسات العربية**

دراسة **الهلالي الشربيني (2019)** [21] التي هدفت إلى الكشف عن مظاهر الثورة الصناعية الرابعة، وتأثير المستحدثات التكنولوجية على التعلم، ومن ثمَّ التعلم الذكي الذي أصبح نقطة التحول في عالم التدريس، وأدى إلى إعادة هيكلة التعليم، وإعادة بناء المفاهيم بطريقة علمية في عقول الطلاب، والربط بين المعلومات، وتنمية التفكير الناقد، وإدراك المعلمين والطلاب أهمية العمل كفريق، وخلق قادة للمستقبل .

دراسة **أحمد محمد نبوي حسب النبي (2020)**[22] التي هدفت إلى تحليل تداعيات الثورة الصناعية الرابعة على النظام التعليمي، ومن ثمَّ استعراض خبرات كندا وأيرلندا وألمانيا وإنجلترا في دمج التكنولوجيا الرقمية في المدارس الإعدادية، كما سعت الدراسة كذلك إلى تقويم واقع الجاهزية التكنولوجية في المدارس الإعدادية في مصر ، ثم توصلت إلى صياغة عدد من الآليات التي يمكن الاستفادة منها في ضوء التجارب الكندية والأيرلندية، والألمانية، والبريطانية، في تطوير الجاهزية التكنولوجية في التعليم الإعدادي في مصر .

دراسة **بعطوط (2020)**[23] هدفت هذه الدراسة إلى وضع تصور مقترح للكفايات التقنية الرقمية، ومتطلبات القرن الحادي والعشرين لمعلمات التربية الفنية في ضوء احتياجاتهن التدريبية، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى قائمة الكفايات التقنية والرقمية لمعلمات التربية الفنية،وهي: (كفاية الاستخدام والتطبيق للتقنيات الرقمية، وكفاية

الاستخدام والتطبيق في مجال التطبيقات الرقمية، وكفاية الاستخدام والتطبيق في مجال أساسيات الحاسب الآلي والشبكة المعلوماتية).

دراسة **(علام وشوقي ، 2020)**([24]) التي أشارت إلى أن هذه الثورة تجعل التكنولوجيا المتقدمة جزءًا لا يتجزأ من التعليم، وتسهم في تحسين كفاءة العملية التعليمية شريطة تحسين كفاءة المؤسسات التعليمية، وأنّ تأثير هذه الثورة غير مسبوق على التعليم؛ نظرًا لسرعة وتيرتها، وشمولها مختلف أبعاد العملية التعليمية.

دراسة **(الدهشان وسمحان، 2020)** ([25]) التي أشارت إلى أن المهارات اللازمة للإعداد لمهن المستقبل ووظائفه في ظل هذه الثورة ـ قد تحددت وفق آراء عينة من أعضاء هيئة التدريس بجامعة المنوفية . في ثلاث مجموعات، هي: مهارات التعلم والإبداع، ومهارات الثقافة الرقمية، ومهارات الحياة والعمل، وأشارت نتائجها أيضًا إلى أن تلك المهارات مهمة بدرجة كبيرة، وأنّ كل مجموعة منها متضمنة عددًا من المهارات.

دراسة **سلامة عبد العظيم (2021)** ([26]) التي أشارت إلى أنّ الثورة الصناعية الرابعة تؤدي إلى تغيير طريقة التفكير في التعليم وليس مجرد تغيير في طريقة التدريس؛ ولكن الأمر الأكثر أهمية هو تغيير منظور التعليم نفسه؛ حيث سيؤثر على جميع عناصر العملية التعليمية مثل: بناء المناهج، وتحسين كفاءات المعلمين ومهاراتهم، وإشراك التكنولوجيا في عملية التعلم؛ ولذلك فإن تطوير المناهج الحالية والمستقبلية يجب أن يركز على قدرات الطالب، والمهارات الحياتية، والقدرة على العيش معًا، وإعادة توجيه المناهج الدراسية التي تشير إلى التعلم القائم على تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، والانترنت، والبيانات الضخمة، والحوسبة، إلى جانب ريادة الأعمال والتدريب.

**أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة:**

اتفقت الدراسات السابقة حول تحديد مفهوم الثورة الصناعية الرابعة وتطور نشأتها منذ الثورة الأولى، ثم الثانية، ثم الثالثة، ثم الرابعة، وانعكاس هذه الثورة على كافة مناحي الحياة، والمجتمعات ككل .

بينما اختلفت هذه الدراسات السالفة فيما بينها؛ فمنها ما ركّز على انعكاس الثورة الصناعية الرابعة على التعليم ككل، والخروج بسمات التعليم وخصائصه(4.0)، ومنها ما ركّز على انعكاس هذه الثورة على المعلم وتغير دوره، ومنها ما تناول انعكاس هذه الثورة على المناهج الدراسية.

وقد اتفق البحث الحالي مع هذه الدراسات السابقة حول الأسس النظرية للثورة الصناعية الرابعة، ومفهومها، ونشأتها، وانعكاسها على التعليم. ولم تتطرق الدراسات السابقة إلى المدارس وتغيرها في ظل هذه الثورة؛ لذا جاء البحث الحالي ليظهر نماذجًا جديدةً لبعض الدول في ظل الثورة الصناعية الرابعة؛ وذلك لوضع بعض المقترحات، التي من شأنها تغيير شكل المدارس المصرية، حيث إن وضعها الحالي لم يعد مواكبًا للثورة الصناعية الرابعة، وخصائص التعليم (4.0).

**أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:**

من خلال عرض الدراسات السابقة، تم التوصل إلى أنّ الثورة الصناعية الرابعة اجتاحت العالم كله، وأثرت على كافة جوانب المجتمع بما في ذلك التعليم، وبالأخص المدارس وقد ركزت الدراسات السابقة على معالم هذه الثورة، ومظاهر انعكاسها على كافة جوانب المجتمع، مع التركيز على سوق العمل والتعليم، وأوضحت ضرورة تغير شكل العمل، والشركات، والمؤسسات، ومن ثمَّ المدارس والطالب والمعلم؛ لمواكبة هذه الثورة، لذا سعى هذا البحث نحو ضرورة التركيز على ما قامت به الدول المختلفة نحو تغير شكل التعليم، واستحداث نماذج جديدة للمدارس؛ لمواكبة هذه الثورة؛ حيث إن النماذج المدرسية الموجودة لا تتلاءم مع خصائص التعليم في ظل هذه الثورة، مما يستوجب البحث عن نماذج دولية جديدة للمدارس في هذه الثورة، مع وضع مقترحات لتغير شكل المدارس المصرية، كمحاولة نحو السعي لتطبيق هذه النماذج في المدارس المصرية والاحتذاء بها.

## أولا: الأسس النظرية والفكرية للثورة الصناعية الرابعة

### تمهيد :

شهد العالم تحولات كثيرة، حيث انتقل من عصر الصناعة الذى اعتمد على ثلاثية رأس المال، والأرض، والأيدى العاملة، وكان التعليم مؤهلاً لسوق العمل في ظل فلسفة براجماتية ذات طابع تقني عملي، وتحولت المدارس إلى ما يشبه المصانع ـ إلى عصر ما بعد الصناعة، وهو عصر المعلومات الذي اعتمد على تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، وكان التعليم مؤهلاً للحياة من جانب، وجاعلًا الحياة قابلة للعيش من جانب آخر، واعتمد التعليم على العقل، والمعرفة، والتكنولوجيا المتقدمة، وأصبح يشكل تهديدًا للمؤسسات التعليمية التقليدية، بما يتطلبه من معارف، ومهارات تكنولوجية، وأطلق على هذا العصر عصر الرقمنة البسيطة Digitization أو الثورة الرقمية الأولى، ثم انتقل العالم إلى عصر الثورة الصناعية الرابعة 4th Industrial Revolution الذي يمثل تحديًا يواجه الأنظمة التربوية/ التعليمية، ويؤثر تأثيرًا مباشرًا وغير مباشر على العملية التعليمية، وكذلك على مستقبل التعليم، وقد أُطلق على هذا العصر الرقمنة الإبداعية، التي تمثل الثورة الرقمية الثانية([27]).

لذا فإن تحديث منظومة التعليم وتطويرها يشكل تحديًا مهمًا أمام المسئولين عن التعليم؛ للتمكن من تضمين مناهج التعليم المستقبلية، والمهارات التي سيتم إكسابها للطلاب، تلك التي يتطلبها سوق العمل حتى تتواكب معطيات الثورة الصناعية الرابعة ومرد هذا إلى المبررات الآتية([28]):

– إن النظام التعليمي الحالي لم يعد يتناسب مع مقتضيات العصر، ومع التقدم التكنولوجي في ظل تحديات الثورة الصناعية الرابعة، وهذا أمر طبيعى؛ لأنه من الضرورى أن يكون هناك ارتباط بين الرؤية المستقبلية لتطوير منظومة التعليم، ودراسة واقع مشكلات التعليم؛ فعلى سبيل المثال ليس المقصود عند الحديث عن تطوير

المناهج (تخفيفها)، ولكن المقصود هو تطوير هذا المحتوى، حتى يمكن تغييره ليواكب تطورات الحياة المعاصرة علميًا وتكنولوجيا.

– كما أن تحدي جودة النوعية في التعليم، وضرورة تحقيق الاعتماد والميزة التنافسية ـ يعد تحديًا عالميًا يواجهنا في التعليم، ويدعو إلى ضرورة مواكبة التقدم العلمى، والاستفادة من التطورات التكنولوجية الحادثة في المجتمع.

يتضح مما سبق أن تطوير منظومة التعليم لتواكب الثورة الصناعية الرابعة ـ أصبح احتياجًا ضروريًا ملحًا؛ لتحقيق إصلاح التعليم الذى يعد من دعائم التنمية، وخصوصًا بعد الانتقال من الاقتصاد القائم على المعرفة إلى الاقتصاد القائم على الذكاء الاصطناعي؛ الذي هو أحد محركات الثورة الصناعية الرابعة ومخرجاتها، حتى تتمكن المجتمعات من استيعاب التحولات الاقتصادية، والاجتماعية، والتكنولوجية في العصر الرقمي، مما يُلقي المسئولية على منظومة التعليم؛ لضرورة تزويد الطلاب بمهارات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، ومهارات الذكاء الاصطناعي، التي سيزيد الطلب عليها مع تنامي الاعتماد على الروبوتات Robotics .

**1.مفهوم الثورة الصناعية الرابعة:**

إنّ الثورة الصناعية الرابعة(The Fourth Industrial Revolution " (4IR ، أو ثورة الجيل الرابع من العولمة"، Globalization4.0 هي تسمية قد أطلقها المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس، سويسرا، على الحلقة الأخيرة من سلسلة الثورات الصناعية، التي هي قيد الانطلاق حالياً، وهي تشير "لعملية الدمج بين العلوم الفيزيائية أو المادية بالأنظمة الرقمية والبيولوجية في عمليات التصنيع عبر آلات يتم التحكم فيها إلكترونيًا، وآلات ذكية متّصلة بالإنترنت مثل: إنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد"([29]).

كما ترتكز هذه الثورة الصناعية الرابعة على الثورة الرقمية، والمعلوماتية، وتتميز بانصهار جميع التقنيات، وتداخل العوالم الفيزيائية والرقمية والبيولوجية معًا، معتمدة

على التكنولوجيا والتقنيات من مثل :الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والتكنولوجيا الحيوية، وإنترنت الأشياء، وتخزين الطاقة([30]).

ومن هنا فإنّ الثورة الصناعية الرابعة تمثل الرقمنة الإبداعية القائمة على مزيج من الاختراعات التقنية المتفاعلة في مجال الذكاء الاصطناعي من الروبوتات، والمركبات ذاتية القيادة، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وتكنولوجيا الفضاء الخارجي، وتكنولوجيا النانو، والتكنولوجيا الحيوية، وتقنيات التعديل الجيني وغيرها، وبذلك فعلى الرغم من اعتماد هذه الثورة على البنية التحتية، وتقنيات الثورة الصناعية الثالثة؛ فإنّها تقدم طرقًا جديدةً تماما، بحيث تصبح التكنولوجيا جزءا لا يتجزأ من المجتمع، حتى من أجسامنا البشرية كأفراد، مثل :المدن الذكية، وارتباط حركة الفرد والمجتمع بالشبكة، وتكنولوجيا الفضاء الخارجي.

**2.نشأة الثورة الصناعية الرابعة وتطورها:**

**الثورة الصناعية الأولى:** كانت بداية هذه الثورة في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر في أوروبا وأمريكا، وقد حصلت بفعل اختراع المحرِّك البخاري في الربع الأخير؛ أي حدث تحوُّل كبير من الاعتماد الواسع على طاقة الحيوانات، والجهد العضلي للبشر، والطاقة الحيوية إلى استخدام الطاقة الميكانيكية ([31]). **الثورة الصناعية الثانية:** كانت بداية هذه الثورة قبل الحرب العالمية الأولى، وقد شملت التطورات التكنولوجية الرئيسية خلال هذه الفترة ـ الهاتف والمصباح، وقد أسهم اكتشاف (توماس إديسون) )للكهرباء في تفجير هذه الثورة الصناعية؛ حيث شاع استعمال المصباح الكهربائي، وانتشر استخدام الكهرباء في المجال الصناعي على نطاق واسع([32]). **الثورة الصناعية الثالثة:** كانت بداية هذه الثورة مع اكتشاف الترانزستو؛ الذي أدى إلى اكتشاف العصر الإلكتروني؛ الذي أعطانا أجهزة الكمبيوتر والإنترنت، ويؤرخ لهذه الثورة فعليا في عام 2000؛ وغالبًا ما يطلق عليها الثورة الرقمية، أو ثورة الحسابات والكمبيوتر و الإنترنت وانتشار مواقع التواصل الاجتماعى، التي أحدثت ثورة حقيقية في بنية المجتمع

والعلاقات الاجتماعية([33]). **الثورة الصناعية الرابعة:** كانت بداية هذه الثورة رسميًّا مع بداية الألفية الجديدة، وتمثل هذه الثورة الرقمنة الإبداعية القائمة على مزيج من الاختراعات التقنية المتفاعلة في مجال الذكاء الاصطناعي من الروبوتات، والمركبات ذاتية القيادة، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وتكنولوجيا الفضاء الخارجي، وتكنولوجيا النانو، والتكنولوجيا الحيوية، وتقنيات التعديل الجيني ([34])وغيرها؛ فهى تقدم طرقًا جديدةً تمامًا بحيث تصبح التكنولوجيا جزءا لا يتجزأ من المجتمع.

| | التعليم ١,٠ | التعليم ٢,٠ | التعليم ٣,٠ | التعليم ٤,٠ |
|---|---|---|---|---|
| المعنى | يتم إملاؤه | يتم بناؤه بمساعدة الانترنت | يتم إنتاجه | يتم إنتاجه وتطبيقه في شكل ابتكارات |
| التكنولوجيا | داخل الصف الدراسي (الطلاب لاجئون رقميون | تستخدم على نطاق ضيق في التعليم المفتوح (الطلاب مهاجرون رقميون) | منتشرة في كل مكان (الطلاب مواطنون رقميون في عالم رقمي) | دائمة التغير ويتم توظيفها للابتكار |
| التدريس | من المعلم إلى الطالب | من المعلم إلى الطالب وبين الطلاب باستخدام الانترنت | من المعلم إلى الطلاب وبين الطلاب وبين أفراد المجتمع | يتسع نطاق التدريس نتيجة للابتكارات ويحدث في كل لحظة وفي أي مكان |
| المدرسة | مبنى من الأحجار | مبنى وعلى شبكة الانترنت | في كل مكان (المقاهي-أماكن العمل –الشوارع- أماكن اللهو) | شبكات في المجتمع الانساني |
| المعلمون | مهنيون | مهنيون يعملون على خلق بيئة تعليمية جذابة | أي فرد في أي مكان يملك جهازا لبث المعلومات والمعرفة | أي إنسان في أي مكان لديه برامج ذكية هو مصدر للابتكار |
| الأجهزة والبرامج المدرسية | تشترى بمبالغ باهظة ويتم إهمالها | متاحة بتكلفة قليلة | متاحة بتكلفة قليلة لإنتاج المعرفة | يتم ابتكارها يوميا |
| الخريجون في نظر رجال الصناعة | عمال في خط إنتاج | عمال لإنتاج المعرفة | عمال لإنتاج المعرفة وريادة الأعمال | عمال مبتكرون ورواد أعمال |

**جدول يوضح تغير شكل التعليم في ظل كل ثورة من الثورات الأربعة ([35])**

**ثانيا: الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على المنظومة التعليمية**

انطلاقا من أن التعليم هو البوابة الملكية الرئيسة لدخول هذا العصر الذي يمثل التحدي الأكبر في القرن الحادى والعشرين والتمكين فيه، فإن الثورة الصناعية الرابعة،

ينبغي أن تقابلها ثورة في التعليم، وليس مجرد تطويرًا أو تغييرًا، إذ إن مفرداتها تفرض تأهيل التعليم تكنولوجياً، وتمكينه تقنياً، فهو يعد الأساس في المستقبل الرقمي؛ لبناء أجيال تواكب متطلبات تلك الثورة.

ومن هنا أصبح تطوير منظومة التعليم لتواكب الثورة الصناعية الرابعة احتياجًا ضروريا ملحًّا؛ لتحقيق إصلاح التعليم، الذي يعد من دعائم التنمية، خصوصا بعد الانتقال من الاقتصاد القائم على المعرفة إلى الاقتصاد القائم على الذكاء الاصطناعي، مما يلقي المسئولية على منظومة التعليم؛ لضرورة تزويد الطلاب بمهارات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، ومهارات الذكاء الاصطناعي، التي سيزيد الطلب عليها مع تنامي الاعتماد على الروبوتات ([36]).

لذلك فإنّ هناك العديد من المهارات المطلوب اكتسابها للفرد في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وهي مهارات المواطنة العالمية التي تتمثل في ضرورة تضمين المحتوى الذي يركز على بناء الوعي حول العالم الأوسع، واستدامة القدرة، ولعب دور نشط في المجتمع العالمى، إلى جانب مهارات الابتكار والإبداع، التي تتمثل في ضرورة تضمين المحتوى الذي يعزز المهارات المطلوبة للابتكار، بما في ذلك حل المشكلات المعقدة، والتفكير التحليلي، والإبداع، وتحليل الأنظمة، والمهارات التقنية، وتشمل المحتوى الذي يقوم على تطوير المهارات الرقمية بما في ذلك البرمجة والمسئولية الرقمية، واستخدام التكنولوجيا لمهارات التعامل مع الآخرين، التي تتمثل في ضرورة تضمين المحتوى الذي يركز على الذكاء العاطفي بين الأشخاص بما في ذلك التعاطف، والتعاون، والتفاوض، والقيادة، والوعى الاجتماعى([37]).

إلى جانب مهارات التعلم المخصص، وذاتي الخطى التي تشمل: الانتقال من نظام يتم فيه توحيد التعلم إلى نظام يعتمد على الاحتياجات الفردية المتنوعة لكل متعلم. وهي مرنة بما يكفي لتمكين كل متعلم من التقدم بالوتيرة التي تناسبه، ومهارات التعلم الذي يمكن الوصول إليه. والشامل، الذي يتمثّل في الانتقال من

نظام، حيث يكون التعلم مقصورًا على أولئك الذين لديهم إمكانية الوصول إلى المباني المدرسية إلى مبنى يمكن للجميع فيه الوصول إلى التعلم، وبالتالي فهو شامل. بالإضافة إلى التعلم القائم على المشكلات، والتعلم التعاوني، الذي يشمل الانتقال من تقديم المحتوى القائم على العمليات إلى تقديم المحتوى المستند إلى المشروع والمشكلات، مما يتطلب تعاون الأقران، وعكس مستقبل العمل بشكل أوثق، ومهارات التعلم مدى الحياة، التي تتمثل في الانتقال من نظام يتناقض فيه التعلم والمهارة على مدى عمر الفرد، إلى نظام يقوم فيه الجميع باستمرار تحسين المهارات الموجودة، واكتساب مهارات جديدة بناءً على احتياجاتهم الفردية([38]).

**وقد أثرت الثورة الصناعية الرابعة على منظومة التعليم في مختلف دول العالم نذكر منها:**

**فرنسا**– وفيها تُستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ للحفاظ على انتباه الطلاب من التشتت، الذى قد يصابون به أثناء المحاضرات، وذلك من خلال إرسال رسائل تفاعلية تظهر على واجهة برنامج الاتصال، تحذر الطالب بأنه مشتت الذهن، وفي حال عدم الاستجابة من الطالب يتم إرسال رسالة إلى المعلم تنبيهًا له بذلك([39]).

**السويد**– وفيها يُستخدم الذكاء الاصطناعي؛ لمراقبة الطلاب، وذلك من خلال تركيب أو استخدام تجزئي لكاميرات مثبتة في مدخل غرف الفصول الدراسية؛ لوصف الطلاب أثناء دخولهم، معتمدة في ذلك على برمجيات الذكاء الاصطناعي، حيث تقوم بتحليل قسمات الوجه، وملامحه الرئيسة، ومن ثمَّ تحويلها إلى بيانات رقمية يمكن حفظها في قاعدة بيانات ومقارنتها، أو الرجوع إليها عند الحاجة([40]).

**كاليفورنيا**– وفيها تُركّب بعض أجهزة الاستشعار في الفصول الدراسية؛ لجمع البيانات عن التلاميذ؛ كما أنه يسهم في القضاء على الخوف الذي ينتاب الأطفال، ولكن بجانب الروبوت؛ فإنّه لا يمكن الاستغناء عن المعلم البشري؛ لوجود فجوة بين توقعات الإنسان

وقدرات الروبوت؛ لأن الروبوت ليس ذكيًا، وفي كل حركة يقوم بها يحتاج إلى مبرمج يضع تعليمات البرمجة([41]).

**سنغافورة– وفيها** يُستعمل الروبوت؛ للقضاء على الخجل عند الأولاد والبنات، والمحافظة على انتباه الطلاب، فضلًا عن مساعدته الأطفال الذين يعانون التوحد، وعمله على تحقيق بعض الجوانب الإنسانية، من خلال التفاعل الاجتماعي والمشاركة، ولكن يؤخذ عليه إنه غير قادر على تلبية الاحتياجات العاطفية للأطفال([42]).

**ألمانيا**– وفيها يُوظّف الذكاء الاصطناعي في الألعاب الإلكترونية من خلال تفاعل الآلة مع الأطفال في جميع المستويات، سواء مستوى التفاعل اللغوي أو المستوى التعليمي([43]).

**خصائص التعليم 4.0 في ظل الثورة الصناعية الرابعة:**

انطلاقا مما أحدثته الثورة الصناعية الرابعة من تغييرات على منظومة التعليم في العالم ، فقد تكون بمثابة مصدر إلهام للتحول نحو أمثلة أكثر شمولية لأنظمة التعليم على مستوى العالم، والسعي نحو تنمية مهارات جديدة مثل: الابتكار، والبعد عن أشكال التعلم السلبية، التي تركز على التعليم المباشر والحفظ، مع التركيز على الأساليب التفاعلية التي تعزز التفكير النقدي والفردي المطلوب في الاقتصاد القائم على الابتكار اليومي في أجزاء كثيرة من العالم؛ لذا يسعى التعليم (4.0) نحو التركيز على تنمية الخصائص التالية داخل المنظومة التعليمية، وهي:

**أ.التعلم القائم على الابتكار:**

أصبح الابتكار، والمرونة، والتكيف مع التغيير- محركات رئيسية للنمو وإيجاد القيمة في الثورة الصناعية الرابعة، في سياق اقتصادى دائم التغير، ستتمتع البلدان التي يمكنها توليد أفكار وعمليات ومنتجات جديدة، واعتمادها بسرعة بميزة تنافسية، ومع ذلك فإن قدرة الاقتصاد على تشكيل نظم إيكولوجية فعالة للابتكار، تعتمد إلى حد

كبير على رأس مالها البشري؛ للمساهمة بشكل منتج في الاقتصاد المستقبلي، ويجب على الأطفال تطوير المهارات اللازمة؛ لتوليد أفكار جديدة؛ وتحويل هذه المفاهيم إلى حلول، ومنتجات، وأنظمة، قابلة للتطبيق والتبني([44]).

كما تشمل المهارات التي تمكن من الابتكار، والفضول، والإبداع، والتفكير النقدي، وحل المشكلات، وتحليل الأنظمة، وكلها من المقرر أن يكون الطلب عليها مرتفعًا في سوق العمل في السنوات القادمة. وتتطلب عملية التفكير والتكرار في الإبداع أيضًا نشاطًا نشطًا بدلاً من أساليب التعلم السلبية؛ فمنذ سن مبكرة يجب أن يتعلم الطلاب المشاركة بنشاط مع المواد من خلال التحليل النقدي، والأسئلة الأساسية التي تحدد القواعد والأنظمة الحالية.

حيث يمكن أن يؤدى التعلم الممتع إلى تمكين مهارات الابتكار؛ من خلال تمكن أنشطة اللعب المنظمة وغير المنظمة ـ الأطفال من الاستفادة من فضولهم الطبيعي، والتعلم من خلال التجربة والخطأ، واستكشاف حلول جديدة للتحديات، ويمكن تطبيق هذا النهج في التعليم الرسمي وغير الرسمي، ثم يُبني التعلم الممتع على نطاق واسع، وبشكل أساسى ـ تعليم الطفولة المبكرة.

**ب. التعلم القائم على تمويل محتوى التعلم:**

كما يمكن أن يساعد التعاون مع أشخاص من خلفيات متنوعة أيضًا ـ في تعزيز الابتكار، لذا يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند الالتحاق بالمدارس والفصول الدراسية التنوع بين الطلاب من حيث الجنس، والعرق، والقدرة، والتوجه، واللغة.

كما سيتطلب التعاون بين أنظمة التعليم، والقطاع الخاص؛ لفهم كيف يمكن لتطوير المهارات في هذه المجالات أن يدعم احتياجات الابتكار في العالم الحقيقي؛ ومثال ذلك تحالف شراكة Real Play بين مؤسسة Group Ingka و National Geographicو LEGO هو مثال على نهج يقوده القطاع الخاص، ويهدف إلى إيجاد حركة نحو التعلم المرح؛ لبناء مهارات الإبداع والابتكار، ويوفّر موارد للأنشطة المرحة

التي يمكن أن تتم في المنزل أو في المدرسة، وتتطلب أنظمة المدرسة التركيز على مساعدة الأطفال في تطوير وعي عام حول العالم الأوسع، وفهم الترابط بين القضايا العالمية، وواجبهم، ووكالتهم في تأدية دور نشط في المجتمع العالمي([45]).

يمكن دمج هذه المهارات على نطاق واسع في بيئة التعلم، من خلال آليات رسمية وغير رسمية؛ من خلال تقديم محتوى يركز بشكل خاص على المواطنة العالمية في المناهج الحالية.

تساعد شركات تكنولوجيا التعليم الأخرى في تخصيص التجربة، من خلال دعم التعلم خارج الفصل الدراسي، وتقدم Zuoye الصينية على سبيل المثال منصة توفر محتوى تعليميًا يتماشى مع المناهج الوطنية، كما توفر دعمًا فرديًا للواجبات المنزلية، وتقترح خططًا دراسية مخصصة للطلاب بناءً على مستوى إتقان مهاراتهم([46]).

ينمو أطفال اليوم في عالم مليءٍ بالاختيارات والتجارب الشخصية التي تتيحها التكنولوجيا لديهم، من خلال مقاطع الفيديو، والعروض التي يرغبون في مشاهدتها، ومقابلة الأصدقاء على بعد، عبر رسالة واحدة هي الأكثر فعالية بالنسبة لهم، على الرغم أن هناك العديد من المنافسات حول أخلاقيات استخدام الأطفال للتكنولوجيا.

يمكن للقطاع الخاص أيضًا أن يدافع عن أنظمة التعليم الشامل للجميع، والوصول إليها من خلال توفير البنية التحتية العادية، والرقمية اللازمة، على سبيل المثال: تقدم شركة Vodafon للاتصالات المحمولة في جنوب إفريقيا مدرسة الكترونية لعملائها كاملة مع دروس فيديو ذاتية، ودعم للواجبات المنزلية، وأدوات التقييم الذاتى، وبالمثل دخلت شركة IBM في شراكة مع مدارس في الولايات المتحدة؛ لإنشاء نموذج P-TECH من سن 9 . 14 تمكن المدارس الطلاب من الحصول على شهادة ثانوية ودرجة ما بعد الثانية لمدة عامين في مجال STEM العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات دون أى تكلفة في هذا البرنامج. ويمكّن الطلاب من الوصول إلى خبرات

الإرشاد والتعلم من خلال زيارة موقع العمل، والتدريب الداخلي المدفوع الأجر في الشركات العاملة في صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات([47]).

**ج. التعلم القائم على مهارات التكنولوجيا:**

يمكن لتقنيات الاتصال الجديدة أن تمكن من تعليم الطفل أن يكون مواطنًا عالميًّا من خلال الفصول الدراسية الافتراضية، ومؤتمرات الفيديو، على سبيل المثال: توصيل الأطفال ببعضهم في الفصول الدراسية في أجزاء مختلفة من العالم، مما يسمح لهم بتبادل الأفكار والتعرف على التحديات العالمية من خلال عدسات مختلفة، كما يمكن للخرائط النشطة عبر الإنترنت أن تساعد الشباب على فهم مكان وجودهم في العالم؛ إلى جانب أنّه يمكن للواقع الافتراضي والمعزز نقل المتعلمين إلى بيئات جديدة، مما يسمح لهم برسم روابط بين التحديات التي تواجههم في أجزاء مختلفة من العالم ، كما أسهمت وسائل التواصل الاجتماعي أيضًا بدور رئيسٍ في مساعدة الأطفال على تنظيم أنفسهم حول القضايا العالمية، كما يمكن أن تكون لمثل هذه التفاعلات تأثير قوي على فهم الأطفال للعالم خارج محيطهم المباشر، ويمكن أن تساعد في بناء التعاطف الضرورى لدعم المزيد([48]).

كما يعد تصميم التكنولوجيا والبرمجة من المهارات الأساسية، التي من المقرر أن يرتفع الطلب عليها خلال السنوات القادمة، حيث يستمر تبني التكنولوجيا في التأثير على نمو الأعمال، في حين أن رأس المال البشري الماهر هو مساهم رئيسي في التقدم التكنولوجي، وإنّنا لنجد أنّ بعض الاقتصادات اليوم تقع بعيدًا عن الأنظار خلف الحدود الجديدة للطلب على المهارات الرقمية. ومن أجل اكتساب المهارات الكاملة للثورة الصناعية الرابعة، فإنّه يجب على الشركات والاقتصادات تعزيز المهارات التكنولوجية في القوى العاملة في المستقبل.

**د.التعلم القائم على مهارات التعامل مع الآخرين:**

لذا يعد ضمان التنوع داخل المدارس والفصول الدراسية وسيلة أخرى لمساعدة الأطفال على تعزيز مهارات التعامل مع الآخرين؛ حيث تُمكِّن المدارس المتنوعة الأطفال من التعاون والتفاعل مع الأشخاص الذين لديهم وجهات نظر مختلفة، مما يمكن أن يساعدهم على ممارسة قيادة أكثر شمولاً وتعاطفًا ف] المستقبل.

ويمكن لتقنيات الاتصال التي تربط الفصول الدراسية في أجزاء مختلفة من العالم أن تدعم هذا التعلم، على سبيل المثال: قد يستخدم المعلم سكايب أو منصات وتطبيقات تشفير مؤتمرات الفيديو الأخرى؛ لجعل طلابهم يتكنون من إنشاء عروض تقديمية، ومشاريع في فريق عالميٍ حقًا من متعلمين من جميع أنحاء العالم.

يمكن أن يساعد تعزيز هذه المهارات الأطفال على تطوير علاقات صحية مع الآخرين، وتبادل وجهات النظر المختلفة، التي يمكن أن تكمل وتزيد مهارات أخرى في المستقبل، على سبيل المثال: قد يكون الطفل الذى يمكنه التفكير في منظور شخص ما معاق قادرًا على ابتكار منتجات، وأساليب، وخدمات جديدة تكون أكثر شمولاً لجميع شرائح المجتمع وبالمثل، فإن الطفل الذى صقل مهاراته في التواصل والقيادة قد يكون قادرًا على إقناع الآخرين بسهولة أكبر لتفعيل مواطنتهم العالمية واتخاذ إجراءات بشأن القضايا الاقتصادية والاجتماعية في عالم متزايد الترابط، ستصبح هذه المهارات أكثر أهمية من أي وقت مضى في تشكيل قادة المستقبل الذين يناصرون اقتصادات أكثر شمولا([49]).

**هـ.التعلم المخصص الخطي والذاتي:**

علم أصول التدريس هو مزيج من مناهج التدريس، ومبادىء التعلم التي تدعم أنظمة التعليم. وعلى الرغم من وجود العديد من الأساليب المختلفة، فقد ظهر الكثير من الأدبيات التي تقترح خمسة مناهج رئيسة لدفع الابتكار في أنظمة التعليم، وهى:

منهج مرح يقدم تجارب ممتعة لتمكين الأطفال من إيجاد معنى في التعلم من خلال التفكير النشط، والتفاعل الاجتماعي، كما يتضمن اللعب المجاني، واللعب الموجه والألعاب المسلية. ومنهج التجريب الذي يدمج المحتوى في تطبيقات العالم الحقيقي، ويتضمن هذا المنهج التعلم القائم على المشروع والاستفسار؛ حيث يختار الأطفال مجالات التركيز الخاصة بهم، وإنشاء مساحات تعلم مادية ورقمية مرنة ' ومنهج تصميم يتضمن تصميم رحلات التعلم الفردية، والتقدم على أساس إتقان المهارات وبيئات التعلم المرنة، كان له تأثير إيجابى كبير على أداء الطلاب في الرياضيات، والقراءة على مدار عامين. ومنهج التعلم الشخصي الذى يمثل أحد الأساليب في تقليل أحجام الفصول الدراسية؛ لتمكين المعلمين من تقديم ملاحظات أكثر تخصصًا ،منهج المجموعة الصغيرة للتعلم، حيث يشارك معظم الطلاب في الفصل في التعلم والقراءة بشكل مستقل، بينما يتناوب المعلم بين المجموعات الأصغر وفقًا للمهارات المحددة التي يحتاجها هؤلاء الأطفال،كما يشمل مسارات أخرى توفر خيارات متعددة للطلاب؛ لإظهار معرفتهم (مثل العرض التقديمى، والأغانى، والفيديو، وما إلى ذلك)([50]).

هذه المناهج تمثل الصلاحيات الأساسية المطلوبة لمستقبل العمل ومستقبل المواطنة، كما وضعتها منظمة العمل الدولية من أجله، وهذا يسير جنبًا إلى جنب مع التعريفات المحددة للقدرات الأساسية التي تتضمنها مجموعة المهارات الرقمية المطلوبة، التي من بينها مهارات التعليم الشخصية التي هناك إجماع كبير عليها.

يمكن للتكنولوجيا أيضًا تسريع هذا التحول في التعلم لتمكين الطلاب من التعلم باستخدام المناهج التعليمية الرقمية، مثل تلك التي توفر Khan Academy 4.0 حيث يعمل المعلم مع مجموعات أصغر تمكن هذه الأدوات الطلاب أيضًا من التقدم من خلال المحتوى بالسرعة التي تناسبهم([51]).

**و .التعلم القائم على حل المشكلات والتعاون:**

في نماذج التعلم التقليدية الموحدة ينقل المعلمون المعرفة المباشرة للطلاب من خلال عرض العمليات والصيغ؛ للوصول إلى إجابة واحدة لهذه الصيغ يحفظها الأطفال، ويقلدون هذه العمليات لحل مشاكل أخرى مماثلة.

تكمن المشكلة في هذا النهج في أن الاقتصاد القائم على الابتكار اليوم يعتمد على إنشاء أفكار، وخدمات، ومنتجات، وحلول جديدة تمامًا، ولا توجد عملية أو صيغة للقيام بذلك؛ فلا يمكن تقليد الإبداع والابتكار ؛ لأنّ ذلك يتطلب من الأفراد تجربة الحلول والتكرار بناءً على مدى جودة معالجة تصميمهم للتحدى المعين. وفي كثير من الحالات قد يكون هناك العديد من الحلول والتصميمات التي تحل نفس المشكلة، ونادرًا ما يحدث هذا الابتكار من خلال التفكير المنعزل، ويتطلب من الأطفال العمل على بناء حلول مادية أو متعددة التعلم بما في ذلك الأساليب المرئية، والسمعية، واللمسية، والحركية في المناهج الحالية؛ لمساعدة الطلاب على التعامل مع المواد بطرق مختلفة، كما يمكن استخدام الأدوات الموجهة للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة مثل: الملحقات الموازية، والمنشطات اللمسية؛ لإنشاء بيئات تعليمية تناسب الجميع([52]).

يمكن أن يجعل التعلم أكثر سهولة للأطفال من خلفيات مختلفة تقوم على حل المشكلات للتعلم؛ حيث إنّ هذه الطريقة تعمل على تحسين مهارات حل المشكلات لدى الطلاب، وكذلك تصوراتهم عن بيئة التعلم؛ فهو يمكّن الأطفال من الشعور بملكية تعلمهم، ويولد إحساسًا أقوى بالمجتمع في الفصل، كما يمكن أن تساعد التكنولوجيا في زيادة إمكانية الوصول لتقنية تحويل النص المقروء إلى كلام مسموع على سبيل المثال: أن تساعد الطلاب ضعاف البصر، وأولئك الذين يجدون صعوبة في فك تشفير النص للوصول إلى المحتوى للمناهج التعليمية الرقمية؛ لذا فإنّ لتكنولوجيا الاتصالات تأثير زائد على أولئك الذين ليس لديهم وصول مادي إلى التعليم من خلال ربط الأطفال بالمعلمين، وموارد التعلم من أجزاء أخرى من العالم.

يتطلب إجراء هذا التحول إتباع نهج مفتوح وليس إجابة واحدة، وهذا يعنى أن الفصول الدراسية يجب ان تمكن الأطفال من تجربة حلول مختلفة ومقارنة النتائج؛ لتكرار أفكار الآخرين والبناء عليها بدلاً من التركيز على تحديد إجابة واحدة صحيحة؛ سيتطلب هذا التحول أيضًا أن يكون الأطفال أكثر تعاونًا؛ حيث يتعلمون التوسع في أفكار بعضهم البعض وتحسينها، كما يمكن للمختبرات الافتراضية أيضًا أن توفر للطلاب إمكانية الوصول إلى الخبرات التي قد لا تتمكن مدارسهم ومجتمعاتهم من توفيرها ، فقد قامت شركات Ed Tech مثل Praxilabs & Labster على سبيل المثال بتصميم تجارب محاكاة معملية عبر الإنترنت؛ للمساعدة في تدريس المواد العلمية في الأماكن التي قد لا تتمكن فيها من الوصول إلى المرافق العلمية([53]).

ويمكن تنفيذ التعلم القائم على حل المشكلات من خلال تكليف الطلاب بمشاريع تعاونية لإنشاء حلول لتحديات العالم الحقيقي، من خلال منهج قائم على المشروع يحتاج الطلاب إلى البحث في الموضوع، وفهم وجهات النظر المختلفة، والتفكير في حله وتصميمه، ثم تطوير نموذج أولي، وأخيرًا يمكن للحكومات، والمنظمات غير الربحية العمل معًا؛ لتشكيل أنظمة تعليمية أكثر شمولاً في السويد، على سبيل المثال: وزعت منظمة محلية الكاتبة Ngozi Adi Chie's We should All Be Ferminists Chimamanda على كل طالب يبلغ من العمر 16 عامًا في البلاد في عام 2015؛ لإنارة حوار حول التسوية.

**ز .توفير التعلم الشامل :**

على الرغم من التوسع الهائل في التعليم العام في العقود الأخيرة، فإنّه لا يزال التعليم بعيدًا عن متناول العديد من الأطفال في جميع أنحاء العالم، وفي الواقع أنّ هناك 258 مليون طفل في سن المدرسة الابتدائية والثانوية حول العالم خارج المدرسة؛ فاليوم يعاني البعض من حواجز مادية، بما في ذلك الصراع ونقص البنية التحتية الأساسية في أجزاء أخرى من العالم؛ لذا ظهر التعليم الخاص في الأداء كبديل لأنظمة

التعليم العام، مما يُوجد حواجز مالية جديدة أمام التعليم الجيد، وقد يكون الوصول أيضًا محدودًا للأطفال المسجلين في المدرسة، وقد لا يكون النهج المعياري للتعلم على سبيل المثال مناسبًا لما يقدر بنحو93 . 150 مليون طفل يعانون من إعاقات([54]).

ونظرًا لأن التعليم لا يزال محركًا رئيسًا للتنقل الاجتماعي، والرفاهية، فيجب أن تتحول أنظمة التعلم نحو طرق يسهل الوصول إليها، وبالتالي أكثر شمولاً؛ لضمان وصول الفرصة للجميع، وسيكون لتنوع المواهب آثار إيجابية على الابتكار والنمو المستقبلي.

ومن درجات الاختبار على سبيل المثال، قد تمنح المدرسة الطلاب خيار عرض ما تعلموه عن المساواة بين الجنسين من خلال إلقاء خطاب، أو إنشاء عمل فنى، أو إنشاء فيلم، أو كتابة مقال، في حين أنّ هذه تنسيقات مختلفة، إلا أنها يمكن أن توفر للمعلمين والأسر نظرة عميقة على فهم الطفل للمادة، مع منح الأطفال وكالة.

كما يمكن أنْ يؤدي تنشيط طرق التدريس المفتوحة القائمة على الاستفسار إلى دعم التعلم مدى الحياة؛ نظرًا لأن الأطفال يبتكرون حلولاً، ويتعلمون تكرار هذه الحلول وتحسينها بناءً على الملاحظة، مما يدفعهم للتعلم من أجل تحسين جودة عملهم بدلاً من إقناع البالغين بقدرتهم على الوصول إلى الجانب الصحيح.

ويمكن أن تساعد المناهج التعليمية الرقمية في تسهيل الأساليب التي يقودها المتعلم من خلال السماح للطلاب باختيار المادة، التي يرغبون في المشاركة فيها، ومنحهم المرونة بشأن الوقت الذي يريدون المشاركة فيه، ويمكن للمدرسين استخدام هذه الموارد؛ لإشراك الطلاب في التعلم الذي يختارونه أثناء قيامهم بسحب مجموعات صغيرة؛ للحصول على تعليمات أكثر تخصيصًا واستهدافًا.

**ح.التعلم مدى الحياة وقيادته للطلاب:**

وفقًا لأحد التقديرات بحلول عام 2022؛ فإنّ كل الشخص سيحتاج في المتوسط إلى 101 يومًا إضافيًا من التعلم لمواكبة عالم العمل المتغير، بينما تم تصميم أنظمة التعليم التقليدية؛ لتقليل التعلم مع تقدم العمر، ويجب أن يظهر نظام جديد يتم انخرط

الناس بموجبه في التعلم مدى الحياة؛ للتغلب على الاضطرابات الوظيفية في المستقبل، ولتحقيق هذه الرؤية يجب غرس حب التعلم في الأطفال منذ الصغر([55]).

سيتطلب تعزيز هذه العقلية أن يكون الطلاب عاملاً رئيسًا في التعليم ؛ لذا يجب أن يمتلك الخبراء مناهج تركز على الطالب منذ فترة طويلة، مما يسلط الضوء على أن الأطفال يميلون بشكل طبيعي إلى أن يكونوا فضوليين، ويساعد اختيار الطالب على تنشيط هذا الفضول الطبيعي، فمثلا يمكن دمج هذا الخيار في مناهج التعلم القائم على المشروعات من خلال توفير المشاريع للطلاب، والسماح لهم باختيار استراتيجياتهم الخاصة للتوصل إلى حل.

ويتطلب إيجاد حب التعلم مدى الحياة أيضًا التحول إلى نظام التعلم من أجل التعلم، بدلاً من الحصول على مكافآت محددة، أو لاجتياز اختبار معياري، في حين أن التقييم مهم لضمان الجودة والمساءلة تجاه النتائج، كما أنّ الأشكال الأكثر تقدمًا التي تتضمن اختيار الطالب يمكن أن تكون طريقة فعالة لإبعاد التركيز.

ويمكن للحكومات تسهيل هذا التحول إلى التعلم مدى الحياة ودراسة التعلم المدفوع؛ ففنلندا على سبيل المثال ليس لديها اختبارات موحدة وطنية، ولكنها تسحب عينات من الطلاب؛ لتقييم التعلم؛ لذا يُمكّن هذا النظام الأطفال من التركيز على متعة التعليم بدلاً من الضغط.

وسيكون التعاون بين القطاعين العام والخاص أيضًا مفتاحًا لتعزيز أنظمة التعلم مدى الحياة؛ لضمان قدرة الأطفال على نقل مهاراتهم خلال المراحل المختلفة لتعلمهم، على سبيل المثال: يجب إنشاء لغة مشتركة للمهارات حسب العرض والارتفاع، ثم تطلب منهم تطبيق هذا الإجراء المجرد الذى حفظوه للتو للعثور على أحجام الصناديق المختلفة. وقد يطلب النهج القائم على المشكلات ـ بدلاً من ذلك ـ من الطلاب تصميم حاوية يمكن أن تحتوي على 25 لعبة من حجم معين، وستحمي الألعاب من التلف المائي أثناء نقلها في موسم تلجي([56]).

يمكن للأطفال إجراء أبحاث حول المواد المقاومة للماء، واتخاذ مناهج مختلفة؛ لتقدير الحجم الذي يجب أن تكون عليه الحاوية، وقد تبدو كل حاوية مختلفة مع الاستمرار في حل المشكلة نفسها من خلال تقديم التحدي بطريقة مفتوحة؛ فيمكن للأطفال الاستفادة من إبداعهم، وابتكارهم دون ضغوط الوصول إلى إجابة واحدة.

وعلى الرغم من أنها ليست مطلبًا يمكن للتكنولوجيا بالتأكيد، أنْ تسهل مناهج التعلم التعاوني القائم على حل مشكلات الأدوات المستندة إلى السحابة، على سبيل المثال: يمكن أن تسمح للطلاب بالعمل على المستندات نفسها من مواقع مختلفة، والبناء على كل منها.

ويُمكّن عمل الآخرين للواقع الافتراضي، والمعزز إضافة طبقة من التحدي لحل المشكلات عن طريق نقل الطلاب إلى مناطق جغرافية جديدة، وجعلهم يحلون المشاكل في المناطق خارج سياقاتهم المعروفة.

**شكل المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0):**

في ظل ظروف الثورة الصناعية الثانية وتحدياتها كانت رؤية المدرسة هي المعرفة التي تمثل مجموعة من الحقائق، والإجراءات؛ لكيفية حل المشاكل. وهدف المدرسة هو: إيصال هذه الحقائق والإجراءات إلى رؤوس الطلاب؛ حيث يُعتبرون متعلمين عندما يمتلكون مجموعة كبيرة من الحقائق والإجراءات؛ لذا يعرف المعلمون هذه الحقائق، والإجراءات، ومهمتهم هي نقلها إلى الطلاب.

فيجب أولًا تعلم الحقائق، والإجراءات الأكثر بساطة متبوعة بحقائق، وإجراءات أكثر تعقيدًا بشكل تدريجي، ثم تحديد تعريفات البساطة، والتعقيد. وتسلسل المواد يكون إما من قبل المعلمين، أو مؤلفي الكتب المدرسية، أو البالغين الخبراء، ولكن ليس من خلال دراسة كيفية تعلم الأطفال بالفعل، ثم يتم تحديد نجاح التعليم من خلال اختبار الطلاب؛ لمعرفة عدد هذه الحقائق، والإجراءات التي تذكروها.

لذا أعدت المدارس الطلاب بشكل فعال للاقتصاد الصناعي في أوائل القرن العشرين، وكانت أهداف هذه المدارس نقل مجموعة معيارية من الحقائق، والإجراءات إلى الطلاب؛ حيث يحفظ جميع الطلاب المنهج الأساسي نفسه ويتقنونه. وقد تم تنظيم المدارس وتنظيمها بطريقة مماثلة صراحة لمصنع العصر الصناعي، وقد سهلت هذه المواءمة الهيكلية، سهولة الانتقال من طالب المدرسة إلى عامل المصنع.

ولكن عندما نفكر في تحديات الثورة الصناعية الرابعة؛ سوف نتجه إلى المعرفة، والمهارات التي قد تكون مطلوبة للعيش بشكل جيد في العالم؛ لذا فإننا نفكر في الإبداع، والابتكار، والبراعة، والنظام الأعلى، والتفكير النقدي؛ لحل المشكلات المعقدة والمجردة، وكذلك كيفية الحصول عليهم جنبًا إلى جنب مع بعضهم البعض، والانخراط في المجتمع المدني.

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

لذلك تم التأكيد على عدة خصائص ينبغي التركيز عليها داخل المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) وهي([57]):

–الذهن الدولى: بمعنى تكوين الذهن، وإعداده للاهتمام بالبعد الدولي في التعليم International mindfulness .

ففي ظل عالم رقمى مترابط؛ سيحتاج موظفو المستقبل إلى حقبة 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، وهذا ما يطلق عليه تدويل التعليم، من خلال إحداث نوع من الحراك الدولي المتبادل،والمتوازن بين مؤسسات التعليم القومية وغيرها من نظم التعليم العالمية، ودمج الأبعاد الدولية والثقافية في وظائف التعليم، من خلال مجموعة من الآليات والأنشطة التي تضمن حراك الطلاب، والبرامج التعليمية، والمناهج والمقررات الدراسية، والبحث العلمي، وبرامج خدمة المجتمع، ذات الطابع الدولي.

–تنفيذ التوسع في التعلم القائم على المشاريع Implementing project-based learning

تتطلب الوظائف الحديثة الإبداع، والتفكير النقدي، ومهارات التعامل مع الآخرين، وقدرة الكتابة، ومهارات العرض، والتفاوض، وصياغة الحجج المنطقية وتقديمها، وطرح الأسئلة الصحيحة، والبحث عن الإجابات. وهذه هي المهارات التي يجب تدريسها جنبًا إلى جنب مع أي نوع من التعليم التقني.

وتتمثل إحدى طرق دمج مهارات العالم الحقيقي في الفصل الدراسي في التعلم القائم على المشاريع،من خلال جعل الطلاب يخططون لمشروعاتهم الخاصة وينفذونها، فيتعلمون العمل كما يفعلون في سوق العمل المتطور باستمرار لدينا.

–التعليم ذو المعنى Meaningful Learning لا يعني التعلم المتمحور حول الطالب Student – centered learning ولكن يتخلى المعلم عن السيطرة الكاملة على الفصل، ويكون دوره توجيه الطلاب نحو المهارات التي يجب اكتسابها، وتوضيح النقاط الأساسية؛ لمساعدة الطلاب على فهم كيفية تطبيق المهارات التي يبنونها في حياتهم اليومية، وتشجيعهم على التعلم وفقًا لأساليب التعلم الخاصة بهم، وسيكون الطلاب أكثر تحفيزًا لتعلم شيء مفيد وقيم لهم، فلا معنى للتعليم إذا لم يؤثر على حياة الطلاب خارج المدرسة، وإذا لم يدربهم على المهارات المفيدة في أي موقف.

–الفصل المقلوب Filpped Classroom: الفصل المقلوب أو المعكوس هو نموذج تعليمي قائم على التعلم النشط، ومشاركة الطلاب، والبودكاست Podcasting

ففي الفصل المقلوب؛ يتم تقديم الموضوع من خلال مقاطع فيديو تعليمية يجب على الطلاب مشاهدتها في منازلهم، بينما تستخدم جلسات التعلم في الفصل الدراسي للمناقشات الجماعية، والعمل على المهام؛ حيث يعمل المعلم كمدرب أو مستشار.

–دمج وسائل التواصل الاجتماعي Integrating Social Media يمكن للطلاب إتقان المحتوى من خلال الأدوات الرقمية المختلفة مثل: التدوين blogging ، أو Facebook، أو Skype، أو YouTube، أو مؤتمرات الفيديو Video conferencing؛ حيث يتمتع زملاء الدراسة بخيار الاستمرار فيفي مشاركة المعرفة، والتفاعل مع بعضهم البعض إلى ما بعد الساعات التي يقضونها في الفصل.

Schoology: يمكن أن يكون التعلم المدمج المستند إلى Schoology حلاً؛ للتغلب على عملية التعلم الت، تتطلب العديد من النظريات، فالتعلم المدمج المستند إلى Schoology هو: التعلم الذي يجمع بين التعلم وجهًا لوجه face- to – face في الفصل، والتعلم عبر الإنترنت online learning باستخدام تطبيق Schoology خارج ساعات الدراسة([58])، ويحصل الطلاب الذين استخدموا التعلم المدمج المستند إلى schoology على المزيد من النظريات الجديدة خارج ساعات الدوام المدرسي بشكل فردي؛ بحيث يمكّن تقليل الاجتماعات وجهاً لوجه؛ لتوفير المادة النظرية، واستبدالها بالتدريب العملى للطالب.

–الإبداع بدون الثقة مستحيل: ونحن قادمون على الثورة الصناعية الرابعة فإنّ قادة التعليم يواجهون معضلة؛ كيف يؤثّرون بشكلٍ إيجابي على التقنيات التي تقود توقعات الطلاب؟ فالناس والمجتمع مشككون في استغلال تلك المؤسسات التعليمية لتلك التقنيات، فهم قلقون بشكل متزايد بشأن استخدام تلك التقنيات، وما ستحدثه من تأثير على وظائفهم وحياتهم، ويعتمد ذلك على قدرة التعليم في إقناع الطلاب باستخدام تلك التقنيات، ولكن تحتاج المؤسسة أنْ تكسب ثقة الطلاب بطرق جديدة للتعليم.

جعل المدارس مساحات الصناع Make Schools Makerspaces:

تحتاج المدارس إلى توفير بيئات تعليمية تمكّن الطلاب من أن يكونوا مبدعين باستخدام مجموعة واسعة من الأدوات المادية والرقمية، وتسمح لهم بممارسة حب الاستطلاع Cu-riosity، ومهارات حل المشكلات([59])، ويمكن أن يساعد ذلك في تزويد الطلاب بحب التعلم الذي سيسمح لهم بفهم عالمهم من خلال التجارب العملية التي تؤكد على التعاون والإبداع؛ للسماح للطلاب بممارسة فضولهم ومهارات حل المشكلات والفضول.

وتعرف اليوم "بأنها بيئة تعليمية تعاونية، وإبداعية مع أهداف تعليمية متغيرة ومرنة، ويمكن للطلاب الذين يمتلكون المهارات، والمواهب المتنوعة أن يجتمعوا معًا؛ لفهم المواد والتعلم من خلال استخدامها، بالإضافة إلى تطوير المشاريع الإبداعية" ، وتعتمد هذه البيئة على إفساح المجال للسؤال، والتجربة، والخروج عن المناهج والامتحانات، وتبادل الأدوار، والعمل بحرية وجرأة([60]).

مواءمة حوافز الطلاب والمؤسسات التعليمية

Aligning the incentives of students and educational institution

يمكن للطلاب إكمال تعليمهم دون عبء الرسوم الدراسية العالية، وبدلاً من ذلك سداد الطلاب مصروفات المدرسة بعد تخرجهم بنسبة مئوية محددة من دخلهم، والنتيجة هي نظام يتجنب ديون الطلاب، ويحاسب المدارس على نجاح الطلاب، ويتيح لعدد أكبر من الطلاب الذين لن يتمكنوا من الوصول إلى التعليم لفرصة الالتحاق بالمدارس التي يختارونها.

**ثالثا: واقع المدارس في مصر والصعوبات التي تواجهها لكي تواكب الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0)**

ولما كانت المدرسة هي المترجم الأول لصورة التعليم في مصر؛ نجد أنها تعاني العديد من الإشكاليات التي تتمثل في أنها تركّز على التعلم بصفة عامة، ويشدّد أكثرها

بصورة أضيق على اكتساب مادة معرفية محددة ومتفق عليها، وتُصمَّم المدارس على استخدام مادة أكاديمية محددة ونتيجةً لذلك؛ يشجَّع المدرسون على تعليم مهارات إدراكية متدنية (تقوم على التذكّر والاستيعاب) على حساب المهارات الأكثر رقيّاً (في مجالات التطبيق، والتحليل، والتقويم، والتفكير النقدي)، ومن ثم تنتج تلك النظم خرّيجين يحملون المؤهلات، لكنهم لايمتلكون منظومة المهارات الضرورية للتصدي للتحديات السياسية، والاقتصادية، والاجتماعية التي تواجه المجتمعات العربية،أوحتى لتلبية احتياجات موقع العمل، وهي الهدف المعلن لكثير من الجهود الإصلاحية الأخيرة.

اتجهت الكثافة الطلابية بالفصول نحو الارتفاع خلال السنوات الخمسة الأخيرة بالنسبة لجملة التعليم قبل الجامعي الحكومي، ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى نقص الأبنية التعليمية، وارتفاع مصروفات المدارس الخاصة التي لا يستطيع المواطن العادي أن يدركها بدخله المحدود، مما يزيد من الضغط على المدارس الحكومية، فتؤدّي زيادة الكثافة إلى ارتفاع نسبة المناطق المحرومة من التعليم بنسبة 6.5% من إجمالي القرى وتوابعها، وارتفاع معدلات التسرب من التعليم([61]).

وضعف المناهج، والحاجة لتطوير قدرات المعلمين؛ لتتناسب مع التطورات التقنية في العلوم، فالدور الحالي للمعلم في مصر به الكثير من مظاهر التناقض والقصور ؛ حيث أشارت دراسة (لطفي ,2019)([62]) إلى قلة تأهيل المعلمين؛ نظرًا لافتقاد العديد منهم المهارات الحديثة في عمليتي التعليم و التعلم، كما أشارت إلى أن أدوار المعلم تتسم بالتقليدية حيث تعتمد على التفاعل المباشر بينه وبين المتعلم، واعتماده على المنهج المدرسي، وضعف مخرجات التعليم بمالايتوافق مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؛ نظرا لزيادة العبء التدريسي عليه، و قلة الدورات التدريبية الإلكترونية، ومحدودية الحرص على أهميتها بالرغم من أنها أهم متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

وبالرغم مما بذلته الدولة المصرية من جهود للتغلب على تلك الإشكاليات التي تتمثل في: دستور ٢٠١٤ الذي خصص لقضايا التعليم خمس مواد كاملة ـ فقد

نصت المادة (١٩) من الدستور على أن "التعليم حق لكل مواطن، هدفه بناء الشخصية المصرية، والحفاظ على الهوية الوطنية، وتأصيل المنهج العلمي في التفكير، وتنمية المواهب، وتشجيع الابتكار، وترسيخ القيم الحضارية والروحية، وإرساء مفاهيم المواطنة، والتسامح وعدم التمييز"، كما خصص نسبة من الإنفاق الحكومي للتعليم لا تقل عن ٤% من الناتج الإجمالي للدخل القومي تتصاعد تدريجياً حتى تتفق مع المعدلات العالمية(63).

وقد اتخذت وزارة التربية والتعليم، والتعليم الفني عدة خطوات في طريق الإصلاح، ما بين خطط تنموية، وسن التشريعات، وقد تمحورت تلك الجهود حول نظام التعليم المصري الجديد (2.0) الذي يستهدف إدخال تعديلات على المناهج، وثقافة التعليم المصري؛ كي يتحول من كونه نظامًا يؤهل الطالب للدخول إلى الامتحان، إلى أسلوب حياة يتجاوز الامتحانات الدورية والسنوية.

وجاءت الخطة الاستراتيجية للتعليم ـ قبل الجامعي ـ هادفةً إلى بناء مجتمع يقوم على التعلم، واقتصاد يقوم على المعرفة، من خلال عدد من الأهداف، لعل من أهمها: التنمية الشاملة للنشء، مع غرس روح المواطنة والتسامح، وحق كل طفل في تلقي فرصة تعليمية بمعايير جودة عالمية، من خلال تبني سياسات للإصلاح تتفق وميثاق الأمم المتحدة(64).

فقد وضعت خطة استراتيجية من خلال أربعة محاور هي: تطوير نظام التعليم، وتعديل نظام الثانوية العامة، وفتح المدارس اليابانية، والمدارس التكنولوجية بالنسبة للتعليم الفني، فعلى سبيل المثال: تطوير النظام التعليمي لمرحلة رياض الأطفال من خلال تطوير المناهج بأسلوب تكاملي مترابط، كما تم إلغاء الامتحانات في الصفين الأول والثاني الابتدائي، واستبدالها بتطبيقات تقيس قدرات الطلاب، أما الصفوف من الرابع حتى السادس الابتدائي، يتم قياس مستوى تحصيل الطالب بتقديرات (ممتاز – جيد جدا – جيد – مقبول – ضعيف)؛ حيث تم تغيير شكل أسئلة الامتحان بما يكشف

استيعاب الطلاب وفهمهم للمناهج التعليمية، وليس الحفظ والتلقين، بالإضافة إلى توفير مناهج رقمية للصفوف من الثاني الابتدائي وحتى الثالث الإعدادي([65]).

كما أعلنت الدولة عن تعديل نظام الثانوية العامة؛ بحيث يكون التقييم على ثلاث سنوات، فبدأت تدريجياً في خطة رقمنة المناهج التعليمية ابتداءً من العام الدراسي 2018\2019؛ حيث تم توزيع مليون جهاز تابلت تعليمي مجانًا على طلاب الصف الأول الثانوي كخطة تجريبية؛ لتستمر معه إلى الصف الثالث الجامعي، مع عدم تغيير المناهج، بالإضافة إلى بدء العمل بالمدارس المصرية اليابانية من العام الدراسي 2018/ 2019؛ حيث كانت البداية بـ 35 مدرسة، بالإضافة إلى 7 مدارس تم افتتاحها في العام الدراسي 2019 – 2020، واقتصر التقديم على مرحلة رياض الأطفال والصف الأول الابتدائي([66]).

كما احتل التعليم الفني، والتدريب المهني في الاستراتيجية المستقبلية "رؤية مصر 2030"، مساحة كبيرة ضمن محور الأهداف الاجتماعية، وتم تغيير اسم مدارس التعليم الفني الجديدة (نظام التعليم المزدوج)؛ لتصبح مدارس التكنولوجيا التطبيقية، التي يحصل فيها الطالب على شهادة التكنولوجيا التطبيقية بنظام الثلاث سنوات؛ حيث يوجد 55% من خريجي الشهادة الإعدادية في مدارس التعليم الفني البالغ عددها 1300 مدرسة على مستوى الجمهورية([67]).

وبرغم خطط التطوير، استمرت إشكاليات التعليم قبل الجامعي لوقتنا الراهن وذلك يرجع إلى:([68])

– أن المنظومة التعليمية ليس لديها رؤية متكاملة مرنة، وتتضح في التذبذب الواضح للسياسة التعليمية؛ فالواقع التعليمي الحالي هو نتاج سياسات قامت على الترقيع المستمر؛ لذا فهي منظومة غير مستقرة لا تستوعب المستجدات العالمية، وثقافة الشعب ومطالبه وطموحاته.

–ضعف النظام التعليمي؛ فقد أظهرت أزمة كورونا أوجه الضعف المؤسسي المسيطر على أداء منظومة التعليم قبل الجامعي، عل من أهمها: انخفاض الموازنة المخصصة للتعليم، وبالتالي لن يكون هناك أي تطوير فعلي لمنظومة التعليم، فبرغم زيادة مخصصاته بنحو 15 مليار جنيه، فإنّها لم تصل إلى نصف الحد الأدنى الذي نصَّ عليه الدستور، كما كشفت الأزمة عن افتقار المؤسسات التعليمية إلى مقومات البنية الأساسية التكنولوجية للتحول الرقمي، وأهمها: الافتقار إلى نظم إلكترونية لإدارة Repository العملية التعليمية ككل، والافتقار إلى مستودعات رقمية مؤسسية تتيح توفير المعارف والموارد التعليمية بطريقة رقمية وسهلة Digital Institutional

– لم تستطع خطط الإصلاح فعليًّا القضاء على مشكلة الدروس الخصوصية، ومازالت إشكاليات النظام التعليمي، ينعكس آثارها على المجتمع المصري ككل وعلى الأسر التي تعاني من المصاريف الباهظة للتعليم؛ إذ أصبح التعليم الجيد فقط للصفوة، والمقتدرين.

ونظرا لتأثيرات دخول الثورة الصناعية الرابعة على دول العالم المختلفة، فقد جُعل هناك ضرورة حتمية لتفاعل مصر مع تداعيات هذه الثورة؛ لذا أكدت إحدى التقارير ضرورة التصدي لكافة مشكلات التعليم، ومحاولة السعي نحو تلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في كافة جوانب المجتمع وبالأخص التعليم؛ وذلك من خلال وضع استراتيجية مشتركة على مستوى الدولة؛ تُراعي التغيّرات المتوقعة في مختلف المجالات في ظل الثورة الصناعية الرابعة، إلى جانب ملاءمة النظام التعليمي لتوجهات الثورة الصناعية الرابعة؛ وذلك بتطوير جميع عناصر المنظومة التربوية، وتطوير شكل ومكونات المدرسة في مرحلة التعليم قبل الجامعي بما يتماشى ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وضرورة وضع خطّة تدريبية متكاملة تهدف إلى تصميم برامج تعليمية، وتدريبية تتلاءم مع طبيعة المرحلة القادمة في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وتوجيه العاملين في المجال التربوي على التنمية الذاتية المستدامة، بما يؤهلهم لمواكبة

العمل بمتطلبات هذه الثورة ، بالإضافة إلى التعامل داخل المؤسسات التعليمية بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة ومحرّكاتها، وتنمية وعي الطلبة بمتطلبات التعلم في مصر (الثورة الصناعية الرابعة من خلال مختلف الأنشطة التربوية)[69].

لذلك فقد وقّعت وزارة التربية والتعليم، والتعليم الفني مذكرة تفاهم مع شركة ألمانية (وتحديث التعليم الفنى لتوفير العمالة الفنية الماهرة في مجالات تشغيل المعادن الآلية، والتحكم CN وذلك؛ للتعاون من أجل إنشاء المدارس التكنولوجية[70] الأتمتة والتحول الرقمي بدايةً من 2022.

ونصت مذكرة التفاهم على التزام الشركة الألمانية باستغلال جميع خبراتها في مجالات التعليم الفني، والمهني المطبقة في ألمانيا؛ من أجل تحقيق أهداف التطوير المطلوب؛ لتوطين الصناعة، ورفع كفاءة الدارسين؛ لتلبية احتياجات أسواق العمل المستقبلية على جميع المستويات المحلية، والإقليمية، والعالمية.

كما يتضمن الاتفاق على معاونة الشركة لوزارة التربية، والتعليم الفني في إنشاء عدد من مدارس التكنولوجيا التطبيقية في مجالات آليات الثورة الصناعية الرابعة في عدد المناهج لتدريب CNC من المحافظات، وتطوير 10 مدارس فنية بأحدث الماكينات، وتمكين الطلاب على متطلبات الأسواق في مجال تشغيل المعادن، وتوطين الصناعة.

كما وقع الدكتور "طارق شوقي"، وزير التربية والتعليم، والتعليم الفني، والفريق "عبد المنعم التراس"، رئيس الهيئة العربية للتصنيع، بروتوكول تعاون مشترك؛ لإنشاء مدرسة الهيئة العربية للتصنيع للتكنولوجيا التطبيقية، بمحافظة القاهرة،وذلك اعتباراً من العام الدراسي 2022/ 2023.(71)

حيث إن مدارس التكنولوجيا التطبيقية ساهمت بشكل كبير في تحقيق استراتيجية الوزارة؛ لتطوير التعليم الفني بما يتوافق مع رؤية مصر 2030، فكان للشراكة مع القطاع الخاص، والتوازن بين الجانبين النظري والعملي من خلال تطبيق مناهج دراسية قائمة على نظام الجدارات، وتدريبات عملية بمصانع الشريك الصناعي وشركاته ـ دورًا

ملحوظًا في تنمية قدرات خريجي التعليم الفني ومهاراتهم؛ حيث إن انضمام مدرسة الهيئة العربية للتصنيع للتكنولوجيا التطبيقية لمنظومة مدارس التكنولوجيا التطبيقية، سيحقق جهدًا علميًّا متخصصًا في مجالات: الميكاترونيات، والطاقة المتجددة، والإلكترونيات، والتشغيل المبرمج، وهذا بمثابة مؤشر نحو تطبيق معايير الثورة الصناعية الرابعة .

وخلاصة الأمر مما طرح من واقع التعليم والمدارس في مصر، وما به من مشكلات أنّه على الرغم من كافة جهود إصلاح التعليم والمدارس في مصر؛ فإنّها لا تواكب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؛ لذلك جاء البحث الحالي لوضع بعض المقترحات التي تساعد على تحقيق ذلك، وتتماشى مع توجهات وزارة التربية والتعليم، والتعليم الفني في مصر نحو إنشاء مدارس تواكب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، التي أشرنا إليها في السابق .

## ثالثا: نماذج المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) في فنلندا

### مفهوم الثورة الصناعية الرابعة:

هى ثورة تشمل ميزاتir4 الأنظمة الفيزيائية، والبيانات الضخمة، والأتمتة، وتبادل البيانات، والسحابة، والربوتات، والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والتقنيات الصناعية (شبة المستقله).

### نشأة الثورة الصناعية الرابعة وتطورها في فنلندا:

اتسمت الثورة الصناعية الأولى بالصناعات المختلفة، وفي الثورة الصناعية الثانية جاء التحرك نحو الإنتاج الضخم، أما الثورة الصناعية الثالثة، فقد جاءت فيها التقنيات التي مثلت الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية، والرقمية، والبيولوجية، ثم جاءت الثورة الصناعية الرابعة؛ لكي تجتاح المجتمع بكافة أشكال التكنولوجيا الحديثة، والربوتات وغيرها.

**الثورة الصناعية الرابعة وانعكاسها على المنظومة التعليمية في فنلندا:**

سعت فنلندا نحو تعزيز مهارات جديدة بين الطلاب مثل القدرة على التكيف، و الإبداع، والتفكير النقدي، والابتكار، والتعاون، علاوة على ذلك استخدام التكنولوجيا في كافة جوانب التعليم؛ حيث تساعد التكنولوجيا الطلاب على الاستعداد بشكل أفضل لسوق العمل في المستقبل.

**خصائص التعليم 4.0 في فنلندا:**

يشق الابتكار التجريبى طريقه إلى التعليم؛ حيث تظهر أنماط جديدة للمناهج والتدريس، وتغير التركيز من أساليب التدريس إلى أساليب التعلم، وعلى ذلك تم تطوير المناهج البديلة باستمرار؛ لكي ينتقل التفكير حقًا إلى خارج الصندوق في عصر يتميز بالذكاء الاصطناعي، والأتمتة، والروبوتات. ولا تتناسب مفاهيم الفصل الدراسي المتمحور حول المعلم؛ باعتباره صاحب المعرفة مع خصائص التعليم (4.0)؛ نظرًا لأنه يمكن للطلاب الوصول إلى المواد التعليمية في أي مكان، وفي أي وقت من خلال تقنيات مختلفة، ويمكن أن يكون التعليم (4.0) بمثابة ضرورة؛ لتحفيز التفكير في نماذج المدارس الجديدة ([72]).

كما أنه مع التقارب المستمر بين البشر، والتكنولوجيا؛ لتحقيق هذه الغاية يحتاج المعلمون إلى ايجاد طرق؛ لتحفيز الطلاب على التفكير بشكل خلّاق، ومبتكر بالإضافة إلى ذلك؛ نظرًا لأنّ ir4 يتطلب معرفة قوية بالرقمية، والبيانات. وتطوير معرفة القراءة والكتابة بين الطلاب أمر بالغ الأهمية، وهذا يتطلب من المعلمين استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ لدعم التعلم.

كما انتشرت بيئات التعلم الافتراضية (VLES)؛ حيث يتم استخدام الإنترنت لدعم التدريس في غرف الصف VLE وهو نظام قائم بذاته على الويب ،ولا يتطلب استخدام تقنيات إضافية تتضمن VLES النص، والفيديو، والصوت، والرسوم المتحركة في بيانات الوسائط المتعددة في التدريس عبر الإنترنت، ويمكن للمدرسين نشر المواد التدريسية؛

ليتمكن الطلاب من الوصول إليها، علاوة على ذلك يمكن استخدام طرق مختلفة؛ لتقييم الطلاب.

**نماذج المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) في فنلندا.**

**1.نموذج المدرسة الخضراء :**

في السنوات الأولى، على سبيل المثال: يقضى الأطفال جزءًا كبيرًا من وقتهم في الحدائق، والمطبخ، ويطورون التعاطف مع الطبيعة، والوعي العام حول مصدر طعامهم الذي يوجه جميع الطلاب إلى الحفاظ على بيئة مستدامة في المدرسة، وفي العام الدراسي 2017–2018 أنتجوا أكثر من 150 كيلو جرامًا من المنتجات الصالحة للأكل شهريًا([73]).

كما أنه على مستوى المدرسة الثانوية، عمل طلاب المدرسة الخضراء مع طلاب الجامعة لتصميم وبناء نظام جديد ومستدام للطاقة الشمسية، والطاقة الكهرومائية للمدرسة، كما أنشؤوا شركة أزياء خاصة بهم، تتبرع بجزء من المبيعات إلى مساعدة الأطفال على شراء الزي المدرسي، كما تتخذ المدرسة نهجًا مواضيعيًا، ومتعدد التخصصات؛ لتدريس المحتوى، وتقديم دورات في المواطنة الرقمية والتكنولوجيا.

**آليات التمكين للنموذج:**

تتعاون المدرسة الخضراء مع شركات القطاع الخاص؛ لدعم مناهجها الدراسية في عام 2018 على سبيل المثال: دخلت هذه المدرسة في شراكة مع أكبر مزود للطاقة النظيفة؛ لمساعدة المدرسة في هدفها، المتمثل في أن يكون خارج الشبكة تمامًا؛ فالهدف جزء من مبادرة يقودها الطلاب، تهدف إلى مساعدة المدرسة على أن تصبح نموذجًا للطاقة المتجددة([74]).

تقدم المدرسة أيضًا دورة مفتوحة للمعلمين حول العالم؛ للتدريب على أصول التدريس، وتصميم المناهج الدراسية القائمة على الطبيعة؛ فحتى الآن شارك ما يقرب من 700 معلم من أكثر من دولة، كما التزمت بالتعليم الذى يعزز الاستدامة ويشكل

قادة المستقبل الأخضر، الذي يخدم حاليًا أكثر من 800 طالب تتراوح أعمارهم بين 3– 18 عامًا، مع خطط للتوسع بحلول عام 2021([75]).

إن هذا النموذج كان له تأثير إيجابي بشكل خاص على الطلاب؛ فقد أظهر هؤلاء الطلاب مستويات أكثر من الاستدامة، ويستفيدون حقًا من العالم الطبيعي؛ للاستفادة من فضولهم، وتعاطفهم، ومهاراتهم في التفكير من المماثلين لهم في المدارس الأخرى.

بالإضافة إلى إحداث تأثير لطلابهم، فمن المدرسة الخضراء تمهّدَ الطريق أيضًا للمدارس الأخرى المجاورة للانتقال نحو نماذج صديقة للبيئة، وفي عام 2017 على سبيل المثال: دعموا سبع مدارس محلية بتكرار نظام إدارة النقابات الخاص بهم؛ حيث يمكّن النموذج التدريبي بالمدرسة المعلمين ـ في جميع أنحاء العالم ـ من توسيع نطاق نهج الاستدامة، والتعلم الاستكشافي سنويًا؛ حيث ينقل الطلاب من المدرسة إلى مركز للابتكار مزوّدٍ بمعدات عمل خشبية، وطابعات ثلاثية الأبعاد، وحفر ليزر، ومركز لإقامة المشاريع؛حيث يقدم الطلاب أفكارًا للمشروع؛لاستخدامها في الفصل الدراسي([76]).

ويمتد تأثير المدرسة أيضًا إلى البيئة؛ ففي العام الدراسى 2017–2018 أقدمت مشاريع وحدة الطاقة التي يقودها الطلاب ـ على تنفيذ سبعة أنظمة جديدة للطاقة المتجددة في المدرسة في أحدث تقرير سنوي، وطرق لمساعدة الكوكب على تجديد الطاقة التي تستهلكها المدارس الأخرى.

ويقدم حاليًا ثلاثمائة وخمسون معلمًا عالميًا عبر 75 دولة ـ تعليمًا مجانيًّا للأطفال الذين لن يتمكنوا من الوصول إليه لولا ذلك، مما يزيد من احتمالية نقلهم إلى أجزاء أخرى من العالم، وتوفر هذه الجلسات أيضًا فرصًا؛ لتعريف الأطفال بالعالم خارج معسكرهم([77]).

**2. نموذج مدرسة مجتمع المعرفة:**

الهدف منها التركيز على المهارات المطلوبة للابتكار، بما في ذلك حل المشكلات المعقدة، والتفكير التحليلي، والإبداع، وتحليل الأنظمة.

أي الجمع بين الصعب واللين، ومهارات تكوين الجيل القادم من المبتكرين، ومجموعة المعرفة ، كما تهدف إلى تقديم برنامج غير منهجي مدته ثلاث سنوات للطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين 13 – 18 عامًا، ويركز على بناء المهارات التكنولوجية وريادة الأعمال،وتستمر الجلسات الأساسية من سبتمبر إلى يونيو جنبًا إلى جنب مع العام الدراسي الأكاديمي لمدة 10 ساعات إجمالية التزام خارج المنهج([78]) .

صُمِّمَ مجتمع المعرفة؛ ليعكس بيئات التعلم، والعمل لشركات التكنولوجيا الكبرى، ويعرض المتعلمون حلولًا جديدة؛ لمكافحة تغير المناخ، وبناء التعاطف عبر الثقافات، ويقدم الطلاب النتائج والحلول بتنسيقات عبر البلاد.

**آليات التمكين للنموذج:**

يتعاون البرنامج مع شركات؛ لتعريف الطلاب بالتحديات التي تحدث في أي وقت؛ حيث يجري الآن إنشاء مدرسة مادية لإيواء 200 طفل في صفوف رقمية إلى المؤسسات.

وهو برنامج مدته ثلاث سنوات: السنة الأولى مخصصة، لبناء المهارات التقنية ومهارات الاتصال التأسيسية، وخلال هذه الفترة يتعلم الطلاب، ويستكشفون أكثر من 40 تقنية مختلفة، ثم يختارون التقنيات الأكثر جاذبية لهم خلال السنة الثانية، ويركز الطلاب على التكنولوجيا التي يختارونها، ويوسعون مهاراتهم التقنية في مجال التركيز في هذه السنة، ويقوم الطلاب ببناء شركاتهم المبتكرة طوال هذه الفترة، وصقل مهاراتهم الشخصية؛ لتوصيل التأثير المحتمل لابتكاراتهم، كما أن المشاريع ذاتية بالكامل، وقد يقضي الطلاب ما بين ثلاثة إلى عشرة أشهر في دراسة تقنية واحدة ، كما طور البرنامج منصته الخاصة على الإنترنت لتقديمها.

**3. (نموذج مدرسة الحلول المبتكرة):**

ويركز هذا النموذج على ضمان قابلية التوظيف بين الطلاب، وقابلية التطبيق الفوري للمحتوى في السياق المحلي، وجزء من نهجهم هو مساعدة الطلاب على تطوير نماذج أولية جاهزة للسوق بسرعة؛ لحل المشكلات المحلية ذات الصلة خلال عدسة الاستدامة، ويختار الطلاب بحرية القضايا المحلية التي يتردد صداها معهم، ثم يشاركون في الدورات والمشاريع الجماعية؛ لتطوير حلول مبتكرة لتلك القضايا، وعلى سبيل المثال: يقوم الطلاب حاليًا بتطوير أول منصة للمواطنين لمكافحة تلوث الهواء المحيط، وقد صمموا نماذج أولية لأداة منخفضة التكلفة؛ لمراقبة جودة الهواء، ويتم تحميل البيانات الواردة من أجهزة العرض مباشرة إلى المنصة عبر الإنترنت؛ بحيث يمكن لأعضاء المجتمع فحص جودة الهواء في أجزاء مختلفة من المدينة، وقد استخدموا الطباعة ثلاثية الأبعاد؛ لتطوير النموذج الأولي، ومهارات البرمجة لقيادة الجهاز، وتقوم مجموعة أخرى بتصميم أدوات؛ لإعادة تدوير النفايات اللامركزية الصغيرة الحجم، وتقوم مجموعة ثالثة بتطوير حلٍّ لأتمتة ري المزرعة([79]).

وقد تم بناء الأكاديمية التجريبية عن قصد في حي منخفض الدخل؛ لتقليل المسافة بين المتعلمين، والتعلم عالي الجودة، ولا توجد مواقع تعليمية مسبقة للمشاركة في البرنامج، بخلاف القدرة على القراءة والكتابة؛ لتمكين الوصول إلى أقصى حد، ويتمتع الطلاب بخيار الدخول في اتفاقيات مشاركة الدخل، والدفع فقط بعد حصولهم على وظيفة، أو إنشاء أعمالهم التجارية الخاصة.

**آليات التمكين للنموذج:**

يعمل النموذج بشكل وثيق مع الشركات المحلية؛ لمساعدة طلابهم على تحديد المشكلات داخل المجتمع، التي تتطلب إجراءات مبتكرة وعاجلة، كما يعتمدون أيضًا على محترفين في بلدان أخرى للعمل كمدربين عن بعد، وموجهين لمجموعات المشاريع.

ويعتمد النموذج على التعلم من الأقران؛ حيث يتم تعيين مشروع لكل فريق بدلاً من مدرس في المعنى التقليدي للكلمة([80]).

كما صممت المدرسة أيضًا منصتها الخاصة على الإنترنت، التي تمكن الطلاب من تتبع تقدمهم نحو عادات سبع، وهي: استكشاف العالم من حولهم، ومعرفة أنفسهم، والتواصل بفاعلية، وإنشاء أعمالهم، وتوصيلها، ومشاركتها، والتفكير. وتحتوي كل عادة على 20 بعدًا، و64 بعدًا فرعيًا على المنصة، مما يُمكّن الطلاب من مشاركة لغة مشتركة للمهارات.

ومنذ إطلاق النموذج في عام 2018 تم بالفعل إنشاء نماذج أولية وتنفيذها، على سبيل المثال: أطلق المشروع جهودًا على مستوى المدينة؛ لمراقبة جودة الهواء في أجزاء مختلفة، وتم دعم المحطات من قبل الشركات، والمؤسسات المحلية، والمقاييس المرئية على منصة عبر الإنترنت، وقد تم تصميمها وبرمجتها أيضًا بواسطة طلاب المدرسة.

ويُطلب من خريجي البرنامج ـ كجزء من التزامهم بالنموذج ـ أنْ يعملوا كميسرين لفترة ما بعد التخرج، مما يوجِد تأثيرًا مضاعفًا للمجتمع الأوسع من خلال تشجيع جميع الخريجين على المساهمة في نجاح البرنامج من خلال موارد الطلاب، والمحتوى؛ لدعم مشاريعهم، كما يمكن للطلاب كذلك تبادل الأفكار، والتواصل مع بعضهم البعض عبر المنصة.

**4. (نموذج مدرسة التوظيف ):**

يهدف إلى بناء قوة عاملة جاهزة للمستقبل، تتمتع بالمهارات اللازمة للنجاح في الاقتصاد الرقمي، وكان المشروع الأول عبارة عن مبادرة مشتركة بين مركز تطوير التعليم، وهي مؤسسة غير ربحية تصمم وتقدم برامج في مجالات التعليم والصحة، والفرص الاقتصادية، وهي إحدى المؤسسات الداعمة في عامي 2013 و 2015، وقد قدم المشروع تدريبًا على الاستعداد للعمل، وفرصًا في مكان العمل؛ لدراسة الخدوش بدءًا من سن 16 عامًا([81]).

وبعد نجاح النموذج تم التركيز بشكل خاص على توسيع جاهزية مكان العمل داخل قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مع خطط أخرى لإطلاق نسخة ثالثة للبرنامج قريبًا.

وينشىء هذا النموذج روابط مباشرة بين الطلاب، والمدارس، وقادة الصناعة؛ لدعم الاستعداد للعمل بين الشباب من خلال التعلم المنظم القائم على العمل بالتعاون مع أكثر من 65 شركة من القطاع الخاص .

**آليات التمكين للنموذج:**

بدأ مشروع العمل في التعليم من خلال المنهج الدراسي، الذي يقدم الاستعداد للعمل من خلال ثماني وحدات تتمثّل في: التواصل بين الأشخاص، والقيادة، وزيادة الأعمال، واللياقة المالية، وتحديات الابتكار في مجال الأعمال؛ لمواجهة تحديات المجتمع،والأعمال، والمشاريع التي يقوم فيها الطلاب بتصميم أعمالهم الخاصة وبنائها.

ويوفر هذا النموذج أيضًا معسكرات تدريب مكثفة لمدة يومين؛ حيث يطبق الطلاب المهارات التقنية الأساسية مع شركاء محليين في صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وفرصًا للطلاب؛ لتطبيق المهارات في تصميم الويب، والتسويق الرقمي من خلال وظائف اقتصاد العمل المؤقت، والمحاكاة([82]).

وطوال البرنامج يقوم الطلاب ببناء محفظة رقمية من مواقع الويب، والتصميمات، ومنتجات العمل الرقمية الأخرى، التي طوروها بالتعاون مع شركاء الصناعة، ويتم تمويل المشروع من قبل مؤسسات داعمة، وشركاء مع وزارة التعليم .

قام برنامج النموذج بتدريب 4347 طالبًا على Work Ready Now، وتم وضع 98% منهم في تدريب منظم أثناء العمل، أي ما يقرب من نصف هذه المجموعة، وقد تم توظيفها بالفعل، والفصول الدراسية لديها خيار الانضمام إلى حلقات التعلم من ستة إلى ثمانية فصول دراسية تبقى معًا على مدى فترة تتراوح من 3–4 أشهر ، ويمكنها تقديم نتائجها عبر معارض المشروع الافتراضية التي تُعْقَدْ مرتان سنويًا([83]).

كما قام النموذج بتدريب أكثر من 200 مسئول وزاري على نهجهم، ويستهدف توسيع النموذج، وينخرط الطلاب في التبادلات بين الثقافات، ويحددون القواسم المشتركة بين الطلاب في أجزاء مختلفة من العالم.

**5.(نموذج المدرسة التكنولوجية):**

تأسس في عام 2017، وهو يمثل أول أكاديمية لتطبيق منهج STEAM للعلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والفنون، والرياضيات، للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 6 و 18 عامًا. وقد أنشؤوا 16 مختبرًا، ودخلوا في شراكة مع 30 مدرسة في جميع أنحاء البلاد؛ وذلك لتقديم دورات تقنية مدتها 9 . 18 شهرًا([84]).

صمم النموذج أيضًا معسكرًا للترميز؛ حيث يشارك الطلاب في تعلم مهارات التكنولوجيا خلال فترات العطلات، ويقومون بتطوير منصة للتعلم الإلكتروني؛ لتقديم برامجهم للطلاب في المقاطعات النائية من المنطقة.

ويركز النموذج على تدريس المهارات التكنولوجية من خلال وحدات خاصة بالبرمجة، والروبوتات، وتصميم مواقع الويب، واتصالات الوسائط المتعددة، والرسوم المتحركة. ويقضي الطلاب حوالى 80% من وقت التعلم في التفاعل مع التكنولوجيا. والفصول الدراسية في هذا النموذج صغيرة تتراوح ما بين ... إلى ثمانية طلاب، ويتم تسليم المحتوى عبر مشاريع تعاونية، ويقود الطلاب رحلة التعلم بالكامل، فينضم كل طالب إلى عدة فصول تجريبية قبل اتخاذ قرار بشأن فئة التكنولوجيا التي تناسبهم أكثر. وتتعاون قيادة النموذج مع العديد من الشركات الداعمة من بين آخرين؛ لتطوير برمجة مصممة خصيصًا؛ لتعليم طلابهم المهارات التكنولوجية الهامة للمستقبل([85]).

وأنشأ النموذج فريقًا للبحث والتطوير مؤلفًا من خبراء وباحثين في علم أصول التدريس، وتكنولوجيا التعليم، وهم مسؤولون عن تصميم المناهج الدراسية، والتحسين المستمر لجودة برامجهم؛ حيث إنهم يعملون بشكل وثيق مع شركاء تكنولوجيا التعليم؛

لتحديد أفضل مقدمي الخدمات، وتسليط الضوء على أفضل الممارسات، وتكييف التكنولوجيا مع احتياجات البرنامج([86]).

ويستفيد البرنامج أيضًا من منصة رقمية يمكن للمدرسين من خلالها مشاركة صور الفصل،وعروض الطلاب،والمواد التعليمية مع أولياء الأمور ؛لإشراكهم في تعلم الطلاب.

والتي تشمل أدوات التقييم الأساسية، والخط النهائي الذي يقيس قدرات المهارات الشخصية، مثل: التطوع في استطلاعات الرأي، ويتبادلون النتائج مع الطلاب في دوائر المشروع، وإنشاء فيلم وثائقي نهائي؛ يصف خصائص حسن استشهاد مهارات التحجيم.

**أليات التمكين للنموذج :**

في الآونة الأخيرة تعاون النموذج؛ لإطلاق برنامج مصمم؛ لتوجيه الطلاب في بناء مواقع التجارة الإلكترونية الخاصة بهم وتصميمها، وأُطلِقت أول دورة للواقع الافتراضي للطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين 13 – 18 عامًا.

وتتعاون المدرسة مع شركة ابتكارية كبرى في كل مدينة من المدن التي تعمل فيها، ويدعم هؤلاء المبتكرون البرنامج، من خلال تزويد الطلاب بتحديات الحياة الواقعية المتعلقة بعملهم الحالي، والموجهين، والتدريب الداخلي، والوصول إلى مؤتمرات المبتكرين مع Microsoft، والامتحان Ple ، ومدرسة الذكاء الاصطناعى (AI)، وقدموا ملاحظاتهم حول توجههم الاستراتيجي، وتجربة المنتج، واستراتيجية النمو([87]).

وبحلول نهاية عامهم الثالث، صمم جميع الطلاب في البرنامج شركاتهم الخاصة، التي تم تحويل العديد منها إلى شركات حقيقية، وتم تطوير G-Nome وهو تطبيق قائم على block chain يعوض المستخدمين عن تحميل المعلومات الجينية المجهولة؛ لتنويع مجمعات بيانات معمل تحرير الجينات من قبل الطالب المراهق، وتم الحصول عليه من خلال بدء تشغيل block chain، وشارك طالب آخر في تأسيس شركة تستخدم التعلم الآلي لتحسين اللقاحات، بينما أسس طالب ثالث شركة تعمل في شراكة؛ لتطوير جهاز فحص دم قابل للتآكل وغير جراحي.

ويشارك طلاب النموذج باستمرار في مسابقات STEM الوطنية، والدولية؛ لإثبات إتقانهم للمهارات التكنولوجية، وفي عام 2017 فاز طلاب بخمس ميداليات في برنامج We Code الدولي للأطفال، وفي عام 2019 فاز طلاب بميداليات فضية في أولمبياد البروبوتات العالمي، وهو حدث علمي، وتقني، وعالمي كبير للمراهقين الذين تتراوح أعمارهم بين 9 – 21 عامًا من أكثر من 60 دولة.

**6. (نموذج مدرسة التطوير المهنى):**

يشتمل النموذج على ورش عمل خاصة بالتطوير المهني للمعلمين ـ تركز على أفضل طريقة؛ لدمج التطوير المهني في المناهج الدراسية؛ حيث يتلقي المعلمون أيضًا تدريبًا محددًا حول كيفية إعداد طلابهم للتفاعلات بين الثقافات، وكيفية تعزيز التعاطف والوعي الاجتماعي بين طلابهم بعد ورشة العمل، ويعود المشاركون إلى مدارسهم من خلال شبكة دعم مدمجة كمساعدة فنية مستمرة، وتطوير الموظفين من موظفي النموذج، بالإضافة إلى مجتمع عبر الإنترنت من الاتحادات الجماعية في جميع أنحاء العالم. وجميع مواد تدريب النموذج متاحة عبر الإنترنت للمعلمين؛ للإشارة إليها أثناء خضوعهم لعملية المشروع مع طلابهم، كما طورت الشبكة أيضًا منصة على الإنترنت؛ لتمكين التعاون عبر البلاد، ويمكن للطلاب والمعلمين استخدام هذه الأداة؛ للاتصال فعليًا، وتحميل مواد المشروع وتبادلها([88]).

يدعم النموذج شبكة التعليم، والموارد الدولية، وهي منظمة غير ربحية تأسست عام 1988، وتشارك مع أكثر من 30000 مدرسة، ومنظمة شبابية في أكثر من 140 دولة. ويُنشئ هذا النموذج مجتمعًا عالميًّا من المتعلمين الذين يشاركون في التبادل بين الثقافات، ويتعاونون في مشاريع التعلم الخدمي عبر شبكة الإنترنت، ويُشارك اليوم أكثر من 2 مليون طالب في مشاريع التعاونية حول العالم.

**آليات التمكين من النموذج:**

تأثير النموذج على المتعلمين: لقد وجد الباحثون أن لديها بشكل عام ـ من خلال تواصل الطلاب مع أقرانهم من المدارس في جميع أنحاء العالم، وبشأن القضايا، والمشاريع التي تهدف إلى إحداث تغيير إيجابي في العالم ـ قائمة تضم أكثر من 150 مشروعًا يمكن للمدرسين دمجها في المشروع نفسه.

مثال لذلك: دمج وجهات النظر العالمية؛ لتعزيز المهارات الشخصية، ويجب أن يجيب كل طلاب النموذج على السؤال الآتي: كيف سيحسن هذا النموذج من جودة الحياة على هذا الكوكب؟ ويجب أن يشيروا إلى كيفية دعم مشروعهم لأهداف التنمية المستدامة، ويتم تصنيف النظام المدرسي باستمرار على أنه أفضل المدارس في العالم؛ حيث تم تصنيف مدرسة South Tapioca الثانوية كواحدة من أفضل مدارس البلاد، التي تأسست عام 1958، وهي تخدم حاليًا أكثر من 500 طالب، وتجمع بين المناهج الوطنية، مع التركيز الفريد على المناهج الدراسية التي وضعتها الحكومة الفنلندية([89]).

كما أنّها تُعتبر أفضل المدارس أداءً في التقييمات الوطنية الفنلندية في عام 2019، ومهارات التعامل مع الآخرين،من خلال تطبيق واقعي في برنامج الشباب لريادة الأعمال بالمدرسة، وقد تنافست هذه المجموعات من الطلاب في المسابقات الوطنية ضد رواد الطلاب الآخرين في عام 2016 على جائزة أفضل شركة في المرحلة الثانوية،والمدارس المهنية في عريضة Com لرواد الأعمال الشباب وهى مسابقة بالمدرسة في المكان.

**القوى والعوامل المؤثرة في فنلندا:**

**العامل التاريخي:** سعت فنلندا إلى تحقيق التقدم بعد الحرب العالمية الثانية، واللحاق بركب الدول الأوروبية؛ وذلك عن طريق انتهاج سياسات تعليمية حديثة تعتمد على اللامركزية في نشر التعليم، ونجاح فنلندا في حد ذاته في هذا الأمر ظاهرة تاريخية غيرت بها التخلف الاقتصادي، والاجتماعي على أرضها باختصارها الوقت والزمن،

فقد استطاعت تحقيق نهضة علمية خلال ثلاثة عقود؛ بحيث أصبح التعليم الفنلندي متفوقًا على دول متقدمة، كالولايات المتحدة الأمريكية، واليابان وغيرهما([90]).

**العامل الجغرافي:** تقع فنلندا في شمال أوروبا، وتعتبر ثامن أكبر دولة أوربية من حيث المساحة، وأقل بلدان الاتحاد الأوروبي كثافة سكانية، وقد أسهم هذا الموقع بدورٍ حيويٍّ في التحول إلى اللامركزية؛ حيث تقع فنلندا في الشمال الأوروبي، ويحيط بها مجموعة من الدول التي تتميز بالتقدم، والنضج السياسي، والإداري، والفكر الديموقراطي الذي يعتمد على مبدأ تكافؤ الفرص لجميع المواطنين، كما أثرت الطبيعة الجغرافية والمناخية على المؤسسات التعليمية في فنلندا، وتطبيقًا لمبدأ تكافؤ الفرص في التعليم، فقد ظهرت أنواع متعددة من التعليم، كالتعليم عن بعد، مما جعل فنلندا تحاول التعرف على الثقافات المتقدمة والمتعددة المحيطة بها، وهو بدوره ما أدّى إلى محاولة تحسين التعليم فيها وإصلاحه، وظهور أنماط جديدة من المدارس، ومحاولة الاستفادة من الثقافات المتقدمة، وأخذ ما يتناسب منها مع ثقافتها ويُفيدها.

**العامل السياسي:** كان نظام التعليم في فنلندا مركزيًّا بشكل شديد، وذلك قبل إدخال الإصلاحات الكبيرة في السبعينيات؛ حيث ظلت تحت السيطرة المركزية حتى عام ١٩٨٥م؛ حيث خضعت المدارس لرقابة صارمة من قبل الهيئات المركزية، ثم بدأ التحول التدريجي نحو الثقة بالمدارس والمعلمين في الثمانينات، وفي بداية التسعينات بدأت حقبة الثقافة المدرسية القائمة على الثقة رسميًّا في فنلندا([91]).

حيث إنّ وزارة التعليم والثقافة هي المسئولة عن سياسات التعليم في فنلندا، من خلال المجلس الوطني الفنلندي للتعليم، ويعمل بالتعاون مع الوزارة لوضع الأهداف، والمحتوى، وطرق التدريس، والتعلم للمراحل التعليمية المختلفة، وتشمل مرحلة ما قبل المدرسة، والتعليم الأساسي والثانوي .

أما السلطات المحلية، أو البلديات فهي المسئولة عن اتخاذ القرارات المتعلقة بالتمويل، وتنفيذ المناهج المحلية، وتوظيف العاملين، وتتمتع البلديات بالاستقلالية لتفويض

السلطات للمدارس، ويتم مناقشة تشريعات السياسة التعليمية من قبل البرلمان، وبناءً على مقترحات الحكومة، ووزارة التربية والتعليم، والثقافة التي تعد مسئولة عن إعداد السياسات التعليمية وتنفيذها؛ فإنّ تفويض السلطات للمدارس، واعتمادها على اللامركزية، أدى إلى تطبيق الإدارة الذاتية للمدارس، واقتصار دور الوزارة على رسم الخطوط الرئيسة للسياسات التعليمية، ومنح مجالس الأمناء دورًا أكبر في المدارس؛ حيث يتم منحها المزيد من السلطة في استخدام الموارد التعليمية، والسيطرةعلى الأنشطة المدرسية([92])، الأمر الذي يتطلب بدوره المزيد من التنوع في المدارس وما تقدمه.

ولا يكون دور الدولة في فنلندا وغيرها من الدول الأوربيّة الأخرى مقتصرًا فحسب على توفير فرص متساوية في تعليم جميع المواطنين، كما هو الحال في الولايات المتحدة الأمريكية، وإنّما يتجاوز ذلك إلى دعم مواطنيها، في سعيهم للحصول على مستوى معيشي لائق، يتمثّل في العمل والتعليم اللائقين.

**العامل الاقتصادي:** تعد العوامل الاقتصادية في فنلندا من أهم عوامل التحول اللامركزي في إدارة التعليم؛ حيث بدأ الإصلاح الفنلندي والتحول إلى اللامركزية منذ عام ١٩٧٠م، وكانت غاية الإصلاح هي النظر إلى التعليم كأهم العوامل المحفزة للاقتصاد الفنلندي، وإحداث انعاش اقتصادي في الدولة، والتركيز على القراءة والكتابة كمدخل لتحسين أداء الطالب، والاهتمام بالعلوم، والرياضيات كمواد أساسية ضمن المناهج الدراسية مع تحديثها باستمرار، ولتحقيق هذه الأهداف كان من الضروري مشاركة السياسيين، والعاملين في قطاع التعليم، والمدرسين، والمجتمع في إنجاز الأهداف المنشودة في عملية الإصلاح([93]).

تأثرت فنلندا في بداية التسعينات بفترة ركود اقتصادي، غير مسبوقة أثرت على كافة القطاعات ومن بينها التعليم، إلا أن الاقتصاد الفنلندي استعاد مكانته بعد خطط التنمية التي قدمتها الحكومة؛ حيث أصبحت فنلندا البلد السابع الأكثر تنافسية على المستوى العالمي وفقا للمنتدى الاقتصادي العالمي، الأمر الذي انعكس على الاهتمام بتوفير

وتخصيص ميزانية للجوانب التعليمية، كما تمول وزارة التعليم على أساس عدد الطلاب في المدرسة، ويتم تمويل الطالب ذوي الإعاقة بنسبة 5.1 أضعاف الطالب العادي([94]).

وقد انعكس تطور التعليم في فنلندا على تطورها، وتقدمها في كافة المجالات السياسية والاقتصادية منها؛ فغدت فنلندا اليوم تحتل المرتبة الثالثة من حيث القدرة التنافسية الاقتصادية على الصعيد العالمي؛ وذلك بحسب تقرير التنافسية العالمية الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي لعام 2013 – 2014م

**العامل الاجتماعي:** أصبحت فنلندا دولة الرفاهية ضمن دول الشمال الأوروبي بعد أن كانت دولة فقيره حتى عام ١٩٧٠م؛ لذلك سعت للتخفيف من حدة الفقر عن طريق الاهتمام بالسياسات التعليمية، والتحول إلى اللامركزية؛ فإن التحول إلى اللامركزية الإدارية كان ضرورة لضمان التوزيع العادل للفرص التعليمية، وتكافؤ الفرص، كذلك لتعزيز القيم الأساسية للمجتمع، وأدى التحول إلى اللامركزية إلى ظهور مصطلح الإدارة الذاتية وتطبيقه على المدارس مع التفويض، ويقتصر دور الوزارة على الإشراف عليها، وترك الحرية لها خلال فترة زمنية معينة، ثم يقوم مكتب التفتيش بتقييم أداء المعلمين من خلال المستوى التحصيلي للطالب، التي تقيسه الامتحانات، ومن ثمَّ يتم تقييم أداء المدرسة ككل ورفع هذه التقارير إلى الوزارة([95]).

**العامل التكنولوجي:** في القرنين الماضيين، شهدت فنلندا تطورا تكنولوجًيا سريعا، وغالًبا ما يوصف بأنه سلسلة من الثورات الصناعية التي لم تُؤدّ إلى زيادة الإنتاجية فحسب، بل أدت أيضا إلى تعطيل الصناعات القديمة، وتسببت في بطالة بين موظفيها السابقين، وقد كان التعليم من إحدى الطرق الرئيسة؛ لتجنب الاستقطاب بين العمال الذين تم ترحيلهم من الصناعات القديمة، والمستفيدين من التغيير محاولةً في المقام الأول لتكييف مستويات مهارة العمال، مع المتطلبات الجديدة للاقتصاد لفترة طويلة، وبدت هذه المحاولات ناجحة في أوائل السبعينيات، على أعتاب الثورة الصناعية الثالثة، التي تميزت بخلق مجتمع المعلومات، وقد انحرفت عن الأولى فيما يتعلق بالبطالة،

والتوظيف، كما أن الاقتصادات المتقدمة لاتزال تتمتع بعمالة كاملة، على الرغم من قرون من التقدم التكنولوجي الموفر لليد العاملة الذي غير في الوظائف منخفضة الأجر ([96])، وعلى الرغم كذلك من عقود من المحاولات؛ للتخفيف من حدة الوضع من خلال الوسائل التعليمية وغيرها.

إضافة إلى التحدي العام الذي يوفره التطور التكنولوجي الناتج عن الثورة الصناعية الرابعة ـ تواجه فنلندا تهديدات معينة، والتي تعتبر مفارقة متأصلة في الطبيعة الخاصة لنجاحها؛ حيث إنّ فترة التنمية الاقتصادية القوية التي تمر بها مهددة؛ بسبب ضعف المهارات الأساسية لمن تركوا المدرسة، كما كافحت فنلندا في مجال البيئة لمدة عقد من الزمان، وهناك ادعاءات مفادها أن وضعها كدولة نموذجية تعليمية يجعل الإصلاحات المدرسية الضرورية أمرًا مهمًّا وفي الوقت نفس ، لا تخشى بأي حال من الأحوال الثروة الناتجة عن صناعة البترول التي أعاقت الابتكار والتعليم.

**رابعا : نماذج المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) في أمريكا:**

**مفهوم الثورة الصناعية الرابعة :**

هى ثورة بدأت في بداية القرن الحادي والعشرين، وتبني على الثورة الرقمية وتمثل اختراقات تكنولوجية ناشئة في عدد من المجالات، بما في ذلك التحليلات ، والروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي المعزز، وتكنولوجيا النانو، والحوسبة عالية الأداء، والتكنولوجيا الحيوية، وإنترنت الأشياء (IoT)، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والمركبات المستقلة، وتتمتع هذه التقنيات المتقدمة بإمكانات كبيرة تعمل على تحسين كفاءة الأعمال والمؤسسات.

**نشأة الثورة الصناعية الرابعة في أمريكا وتطورها:**

يشار إلى "الثورة الصناعية الرابعة" بأمريكا على هذا النحو؛ لأن مؤرخي الابتكار التكنولوجي، والصناعي وضعوا الفترة في المرتبة الرابعة في سلسلة من التحولات الرئيسة

في الابتكار التكنولوجي، وكانت الثورة الصناعية الأولى هي تلك التي علمنا تسميتها "الثورة الصناعية" في المدرسة الثانوية: المنحصرة في الفترة من أواخر القرن الثامن عشر إلى منتصف القرن التاسع عشر ؛ حيث أدى الابتكار السريع في مجالات الزراعة، والتصنيع إلى تحويل الاقتصاد، الذي خلق سوقًا للاختراع والربح، ثم حدثت الثورة الصناعية الثانية "الثورة التكنولوجية": وتبدأ من أواخر القرن التاسع عشر إلى أوائل القرن العشرين، وكان الأمر كله يتعلق بقوة الكهرباء والمحرك. ومن هنا نشأت شبكات تلغراف واسعة، ومصابيح كهربائية، وسيارات، وطائرات. ثم ظهرت الثورة الصناعية الثالثة: وهي "الثورة الرقمية التي أخرجت قواعد بيانات إلكترونية، وأنظمة مكتبية متكاملة، وإنترنت، ومايكروسوفت أوفيس، وكل التطورات تزيد من سهولة مهام عملنا اليومية وكفاءته، ثم حدثت الثورة الصناعية الرابعة، التي تميزت بالسرعة، واتساع النطاق، وتأثير الأنظمة الإلكترونية([97]).

**<u>الثورة الصناعية الرابعة وانعكاسها على المنظومة التعليمية في أمريكا:</u>**

ومع ظهور الثورة الصناعية الرابعة، أثرت التطورات السريعة في العلوم، و التكنولوجيا، بشكل كبير على الحياة اليومية في قطاع التعليم، كما أثرت التطورات مثل إنترنت الأشياء على المناهج الدراسية، وعرّفت المعلمين على طرق التدريس الجديدة في هذا السياق. ومن المتوقع أن تحقق بيئات تعليمية ذكية، يمكنها تحسين جودة التعليم وإمكانية الوصول إليه، ثمّ إجراء التعلم إلى حد كبير عبر الإنترنت بما في ذلك مناهج مثل: التعلم المدمج، والتعلم القائم على المشاريع، والفصول الدراسية المقلوبة.

فرضت الثورة الصناعية الرابعة تحديات كبيرة على التعليم، وكان المعلمون وأولياء الأمور غير مستعدين إلى حدٍّ كبير، وكان عليهم التكيف بسرعة مع "الوضع الطبيعي الجديد"؛ لتعليم حوالي 1.5 مليار طالب حول العالم يستخدمون التعلم عن بعد، وهو ما يشير إلى التدريس، والتعلم الرقمي المعتمد على التكنولوجيا والمتناسب تمامًا مع متطلبات التعليم والتعلم الجديدة.

**خصائص التعليم ( 4.0) في أمريكا:**

يؤدي ارتفاع مستوى التعقيد في التعليم 4.0 إلى زيادة استخدام التعليم المدمج، والتعلم القائم على حل المشكلات، والابتكارات مفتوحة المصدر، فيتطلب التعليم 4.0 تعديل المناهج التقليدية؛ لجعلها أكثر ملاءمة لإنترنت الأشياء، وهو ما يستدعي زيادة التركيزعلى المهارات مثل: التفكير النقدي، وحل المشكلات، والتواصل، والتعاون، و التفكير المبتكر على وجه التحديد،وتتضمن مهارات التفكير النقدي، وحل المشكلات القدرة على فهم المشكلة، والبحث عن المعلومات ذات الصلة بحيث يمكن استكشاف وجهات النظر المختلفة، وفي الوقت نفسه فإنّ مهارات الاتصال والتعاون هي قدرات أساسيّة قائمة على تكنولوجيا المعلومات. وأخيرًا فإنّ التفكير الابتكاري يعدُّ أمرًا بالغ الأهمية في عصر ir4.

**نماذج للمدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) في أمريكا:**

هناك حاجة ملحة لتحديث أنظمة المدارس لتزويد الأطفال بالمهارات اللازمة؛ للتنقل في مستقبل العمل، ومستقبل المجتمعات؛ حيث توفر خصائص التعليم 4.0 رؤيةً لكيفية تحديث أنظمة المدارس، ومن ثمّ تقديمها.

ويستدعي التحول في احتياجات الأطفال المستقبلية تحولات في محتوى التعلم؛ ليشمل كلًّا من المهارات التقنية، والمهارات البشرية اللازمة لبناء اقتصادات متنامية وشاملة، كما يحتاج إلى تحولات في خبرات التعلم التي تكون أكثر قربًا.

في حين أن العديد من المدارس، والبرامج ،والأنظمة المدرسية رائدة في الانتقال إلى التعليم 4.0، فلإحداث تغيير على مستوى النظام يتطلب ذلك تعاونًا أوثق بين وزارات التعليم، والمعلمين، والمسئولين عن التعليم، ومن ثمّ ظهور نماذج جديدة للمدارس تتناسب مع هذه المرحلة.

**1.نموذج مدرسة التعلم الهجين:**

هو نموذج قائم على تحسين جودة التعليم من خلال استكمال عمل المدارس في المجتمع؛ فبرنامج التعلم الهجين هو نهج يحركه المجتمع، ويخدم أكثر من 90.000 طفل تتراوح أعمارهم بين 10 – 14 عامًا في حوالي 1000 مكان([98]).

ولا يوجد مدرسون في هذا البرنامج، وبديل ذلك يستغل برنامج Pro grammar فصول التعلم الطبيعي لدى الأطفال؛ لتمكين الأنشطة التي يقودها الطلاب بالكامل؛ حيث يعمل المتطوعون كمشرفين، وميسرين. وتتكون مجموعة الأطفال من 5–6 طلاب، ويختارون المشاريع التي يرغبون في العمل بها، وتعمل شركة Microsoft على المساعدة في تقديم مناهجها الدراسية، وتركز هذه الشراكات على التدرج الدولي للتكنولوجيا في المناهج؛ لاحتياجات الطلاب، كما يقدم الطلاب أيضًا تغذية راجعة للشركات حول كيفية تحسين منتجاتهم([99]).

**آليات التمكين للنموذج:**

يوفر النموذج محتوى تعليميًا عبر تطبيق معين عبر الإنترنت، ويشتمل مركز الموارد الخاص بهم على أكثر من 70 لعبة تقوم على تأدية الأدوار.

وتتخذ المدرسة نهجًا يحركه المنظور للتعلم، فعلى سبيل المثال: بدلاً من استخدام الإرشادات المباشرة لتعليم الطلاب حول أزمة الصواريخ الكوبية ـ فقد تأخذ الغرفة وجهة نظر فرد معين خلال ذلك الوقت، وتجعل الطلاب يناقشون وجهات نظر مختلفة.

وسواء أكان في الداخل أو في الهواء الطلق؛ فإنّ الطفل يختار بحرية النشاط الذى يرغب في التركيز عليه، وينخرط في فترة من الاكتشاف المركز، والمتواصل، تليها فترة من التفكير يختار فيها الأطفال مواد اللعب من مجموعة مختارة يقدمها شخص بالغ، وكذلك ما إذا كانوا يرغبون اللعب في مجموعة صغيرة، أو بمفردهم في نهاية النشاط. ويفكر الطلاب فيما تعلموه، ويشاركونهم كيف كانت التجربة بالنسبة لهم، فقد

يختار الأطفال التعبير عن انعكاسهم من خلال أي عدد من التنسيقات، بما في ذلك المرئية، أو اللفظية، أو التجريدية، أو الملموسة([100]).

ويتحكم الأطفال في أنفسهم تمامًا، ويوجهون رحلة التعلم، ويتمثل الدور الرئيس للمعلمين، والبالغين خلال عملية الاكتشاف هذه ـ في دعم المسرحية، وليس توجيهها بأي شكل من الأشكال، فهم يراقبون عن كثب تفاعلات الطلاب، ونشاط حل المشكلات، ثمّ يوثقون ما يلاحظونه.

ويوفر المنهج إرشادات محددة حول نوع المواد التي يمكن توفيرها؛ لتعزيز اللعب الحقيقي، وتتضمن هذه العناصر عمومًا عناصر منخفضة التكلفة نسبيًا، أو بدون تكلفة.وهي متوفرة بشكل طبيعي في المجتمع، ويمكن الحصول عليها بشكل مباشر من الموردين والتبرعات، أو المواد الموجودة عادة في الفصول الدراسية، فعلى سبيل المثال: تتطلب العديد من الأنشطة الوصول إلى الطبيعة فقط، مثل الأشجار، والمياه، والتلال.

وجد تقييم تأثير برنامج التعلم الهجين ـ الذي قارن بين 139 مشاركًا بمجموعة تحكم مكونة من 99 مكانًا بدون تدخل ـ أنّ أولئك الذين لديهم إمكانية الوصول إلى البرنامج، أظهروا أفضل قدر من التحسن في تقييمات العلوم، واللغة الإنجليزية، وكان أداء الأطفال في برنامج التعلم 12 نقطة مئوية من مجموعات التحكم في المواد الدراسية المدرسية، واكتسب النموذج زخمًا، باعتباره ظاهرة عالمية؛ حيث وُسِّعَ نطاق فلسفة التعلم القائمة على اللعب لتشمل الأطفال ذوي الدخل المنخفض في جميع أنحاء العالم مركز اللعب المبكر في مدينة واحدة، فعلى سبيل المثال: قاد أول تجربة أمريكية للبرنامج Anji Learning ويخطط لتوسيع هذا النهج؛ ليشمل 1100 طفل يأنون من ذوي الدخل المنخفض بحلول عام 2022م([101]).

**2. . قيادة ثورة التعلم والاكتشاف بقيادة الطفل (نموذج مدرسة التعلم من خلال اللعب):**

يقوم هذا النموذج على منهج للطفولة المبكرة، وقد تم إنشاؤه في عام 2002، ويركز على التعلم من خلال اللعب، ويمكن تطبيقه على أي بيئة تعليمية، وقد تم تنفيذه لأول مرة مع أكثر من 14000 طفل، ومنذ ذلك الحين تم توسيع نطاقها؛ ليشمل أكثر من 100 مدرسة عامة، مع تشغيل مشاركين إضافيين، مما جعله نموذجًا دوليًا للتعليم؛ حيث يشمل تصميم نهج شامل، ومنصف للتعلم([102]).

**آليات التمكين للنموذج:**

يستخدم النموذج منهج اللعب الحقيقى كآلية للتعلم، كما أن الفرضية الأساسية لهذا النموذج هي أن أي بيئة يمكن أن تصبح بيئة تعليمية، ما لا يقل عن 90 دقيقة يوميًا مخصصة للعب في الهواء الطلق باستخدام مواد مثل: السلالم، والدلاء، ومكعبات التسلق.

**3. (نموذج المدرسة الرقمية):**

يهدف هذا النموذج إلى شق مسارات جديدة لتخصصات، ومهن العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، والتواصل مع الطلاب في وقت مبكر من المدرسة الابتدائية. ولبناء هذا الخط يستهدف النموذج بشكل خاص المدارس الأقل دخلاً، من خلال التعليمات المباشرة، واستكشاف الوظائف والتعليم الفني، وتقديم المشورة بشأن الانتقال إلى الكلية؛ لدعم هذه الجهود. ودخل هذا النموذج في شراكة مع أرباب العمل المحليين؛ لتصميم مشروع السكك الحديدية الرقمية.

ويقدم النموذج معامل تكنولوجية متنقلة في مقطورات بطول 8 أمتار مجهزة بنظام الواقع الافتراضي، والواقع المعزز، والروبوتات، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وأحدث التقنيات. ويتم نشر هذه التقنيات في الأحياء والمدارس غير المخدومة جنبًا إلى جنب مع استشاري علمي تطبيقي يسافر مع السكك الحديدية، ويشارك الطلاب في مشاريع

تركز على تطبيق التكنولوجيا على سيناريوهات العالم الحقيقي، فعلى سبيل المثال: في عام 2019 استخدم طلاب المدارس المتوسطة Ozobot Robots معالجة مشكلة أنماط المرور في مجتمعهم([103]).

وتقدم المدرسة الثانوية أيضًا دورات مرتبة الشرف المضمنة، وهو نموذج يسمح لأي طالب باختيار الالتحاق بدورات مرتبة الشرف، بدلاً من وضعه في مسار سريع بناء على الأداء السابق، والهدف من هذا النهج هو ضمان المساواة، عن طريق إزالة التحيز المحتمل للمدرس في نظام التتبع، وإزالة الاختبارات التي أدت إلى انحراف هذه الدورات المتسارعة نحو الطبقة المتوسطة.

ولضمان التوافق مع احتياجات المهارات المستقبلية يتعاون النموذج مع فريق قيادة صناعة الأعمال، وهي مجموعة يقودها عمداء مختارون بالتعاون مع أكثر من 30 من أرباب العمل المحليين، ويجتمع الفريق مرتين سنويًا؛ لمراجعة إطار عمل مهارات البرنامج، والتصويت على المهارات التي يجب إعطاؤها الأولوية عبر المناهج الدراسية، ثم يتعاون العمداء، وأعضاء هيئة التدريس مع شركة تكنولوجيا التعليم؛ لتصميم مناهج متوافقة. وبالإضافة إلى تعزيز الإدماج والتنوع، تقوم الشركة بتضمين التعلم في التطبيق الواقعي الذي يستفيد من مهارات المواطنة العالمية، ثم يتم تحدي الطلاب من أجل الاختبار، وتصميم بديل للمواد البلاستيكية التي تُستخدم مرة واحدة لتلك المهارات([104]).

والمواد التعليمية متاحة على الإنترنت، وتم تصميم الأنشطة؛ بحيث تكون قائمة بذاتها في المدرسة للتدريب المنتظم على الإنصاف والشمول.

ويشترك كلٍّ من النموذج، وكلية المعلمين بالجامعة، ومجموعة متنوعة من المدارس، لجعل الطلاب تتمكن من ربط المهارات التي تم تطويرها في مشروع السكة الحديدية الرقمية، بالوظائف التي تتطابق بشكل أفضل مع مجموعة المهارات هذه؛ لتمكين الطلاب من فهم مسارات حياتهم المهنية في المستقبل.

وقد صمم النموذج أيضًا لوحة تحكم الوالدين؛ بحيث تمكن الآباء من رؤية بيانات التوظيف الحية على مسارات الشهادات والدرجات التي يدعمها مشروع السكك الحديدة الذي شارك فيه أطفالهم. ولضمان قابلية التوسع، يقوم أعضاء هيئة التدريس، وموظفي السكك الحديدية الرقمية، بتدريب معلمي المدارس الابتدائية والثانوية على كيفية الرد على الدروس الرقمية وتعزيزها، وغالبًا ما يتم التبرع بأجهزة عينة، مثل: أجهزة الكمبيوتر المحمولة، والروبوتات، وتقنيات التعليم. ويؤدي مشروع السكك الحديدية الرقمية لتمكين الوصول والشمول من خلال التعلم المتنقل مثل العديد من مؤسسات التعليم العالي([105]).

ويتم تخطيط كل التفاصيل في كل مدرسة من خلال عدسة التضمين، من المواد الطلابية إلى المحتوى إلى الفن، المدرسة، وتقوم الشبكة أيضًا بتعيين معلمين يعكسون تنوع طلابهم أكثر من نصف معلميهم من الأشخاص الملونين، وتم تصميم الفصول الدراسية لتكون شاملة، ومتنوعة، مما يضمن التوازن بين عرق الطلاب والطلاقة في اللغة الإنجليزية.

وفي عام 2019م تفوق طلاب مدرسة Prospect Charter School على أقرانهم في المدارس المستقلة الأخرى، وذلك في الاختبارات الموحدة في الرياضيات، وفنون اللغة الإنجليزية في الرياضيات، فعلى سبيل المثال: حصل 73% من الطلاب على مستوى كفاءة أعلى في الامتحانات مقارنةً بأقرانهم([106]).

كما أنشأت الشبكة أيضًا مركزًا لموارد المدرسين، سوقًا عبر الإنترنت، ممّا عُدّ مركزًا لموارد المدرسين، وقد تميّز هذا السوق بالجودة، كما تم تصميم جميع الدروس حول معايير مشتركة، ويسمح النسق للمعلمين بتبادل أفضل الممارسات والخبرات حول التنفيذ النهائي.

وأخيرًا فإنّ الشركة تضم قسمًا مخصصًا للابتكار يكون مسئولًا عن التصميم، والنماذج الأولية، وتجريب الأفكار الجديدة في أربعة مجالات رئيسية: الأكاديميين

والفضاء، والأنظمة، والبنية التحتية. ويضمن القسم أن نموذج Innova يتماشى مع أحدث الممارسات في التعليم.

وفي عام 2013 وصل 61% من طلاب النصف الثانى في مدرسة Innova إلى الكفاءة في اختبارات الرياضيات الفيدرالية، مقارنة بالمعدل الوطني البالغ 17%. وفي تقييم وطني لطلاب الصف الثانى أن 77% من الطلاب كانوا على مستوى الصف في القراءة، مقارنة بـ 53% في المدارس الخاصة الأخرى([107]).

**4.نموذج مدرسة التعلم بالاكتشاف:**

نموذج يقدم مناهج تركز على التعلم بالاكتشاف، وهو نهج يركز على الطالب؛ حيث يتم دمج مواضيع متعددة في مشاريع عمل جماعية تركز على التجربة بدلاً من المنتج النهائي أو الإجابة، ويمكّن هذا النهج ـ متعدد التخصصات ـ الطلاب من رسم روابط بين مجالات المحتوى المختلفة، والتركيز على المهارات المحددة؛ لتطبيق هذا المحتوى على العالم الحقيقي.

ويشارك كل طفل في برنامج الابتكار بالمدرسة، الذي يتحدى الطلاب؛ لتصميم حلول فريدة؛ لتحدي اجتماعي، ثم تصميم كل تحدٍّ ليكون مفتوحًا، مما يمكن الطلاب من التركيز على عملية التفكير، والتصميم بدلاً من العثور على إجابة، على سبيل المثال: كيف يمكننا تقليل الفاقد في مجتمعنا؟ ويتعاون الطلاب للتحرك خلال المراحل المختلفة للتفكير التصميمي، فعلى سبيل المثال: بعد التعرف على عمل علماء الطبيعة، وعلماء السلوك الحيوانى، أنشأ الطلاب حملة حول المواد البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد، وخلال هذا المشروع كتب الطلاب مقالات مقنعة؛ لإقناع الجمهور بحظر المواد البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد، وحساب مقدار البلاستيك الذي سيوفره إذا رفض كل فرد في المدرسة استخدام كيس بلاستيكى واحد، ثم قاموا بتصميم بديل للأكياس البلاستيكية، وجمعت هذه المبادرة بين العلوم، والرياضيات، واللغة الإنجليزية في مكان العمل في المستقبل، كما تتيح المدرسة بقوة اختيار الأطفال([108]).

هذا النموذج يمثل بديلًا تعليميًّا عالي الجودة؛ حيث يؤثر على أكثر من 42000 طالب في الدولة، بهدف الوصول إلى 60 مدرسة و50000 طالب بحلول عام 2020. ويركز النموذج على التعلم المدمج المتمحور حول الطالب، والاستفادة من التكنولوجيا للدراسة المستقلة، وتيسير المتعلم التعلم الجماعي القائم على المشاريع([109]).

ولضمان التوافق بين المشاركين، والتأكد من أن الطلاب لديهم آلية مدى الحياة لتتبع تنمية مهاراتهم الخاصة، فقد طور النموذج إطارًا للغة مشتركة للمهارات، وركز على بناء ثماني مهارات أساسية بين الأطفال والشباب، تتمثّل في: الاستماع، والعرض، وحل المشكلات، والإبداع، والمرونة، والتعاون، والقيادة، ويتم تحديد كل مهارة بوضوح وتقسيمها إلى خطوات محددة قابلة للتعليم، ومعالم رئيسية ومؤشرات أساسية حسب الفئة العمرية، ويمكن لكل مشارك في الشراكة العالمية بعد ذلك استخدام هذا الإطار والتقييمات ذات الصلة؛ لقياس تقدم الطلاب نحو إتقان تلك المهارات النمائية. وقد أسهم شركاء القطاع الخاص بدورٍ رئيسٍ في تصميم هذا الإطار؛ لضمان توافق الأساسيات الثمانية مع توقعاتهم بشأن احتياجات التوظيف المستقبلية([110]).

وطورت الشراكة أداتين فريدتين لقياس التقدم المحرز في الدراسة، نحو إتقان المهارات الأساسية الثمانية، وتقييم المعلم،والتفكير الذاتي للطالب، وهذه الأمور تساعد المدارس، والمؤسسات على فهم كيفية التمييز بين نهجها وفقًا لكل طالب على حدة.

ويحتوي النموذج أيضًا على منصته الرقمية الخاصة به مع موارد للمنفذين، ويتضمن مجموعة من الأنشطة، ومقاطع الفيديو، الخاصة بالمهارات؛ لدعم التعلم في كل خطوة من خطوات إتقان المهارات، ومجموعة أدوات لأصحاب العمل الذين يسعون للعمل مع الأطفال والشباب؛ لدعم تطوير المهارات الأساسية، ومجموعات أدوات للمدارس حول كيفية دمج في إطار أنظمة مدرسية أوسع؛ حيث أظهر الطلاب المشاركون في برامج "بناء المهارات" تقدمًا أكثر بنسبة 62% نحو إتقان المهارات الأساسية، مقارنة بأقرانهم غير المشاركين([111]).

ويستخدم المعلمون في 12 دولة الآن إطار عمل منشىء المهارات، وكلهم يستخدمون نهجًا مشابهًا لبناء المهارات الأساسية الثمانية، كما منحهم ميثاق المدرسة الفريد الحرية والمرونة؛ لتنفيذ مناهج مبتكرة للتعليم والتعلم، وتعمل المدرسة أيضًا مع الشركات المحلية؛ لتوفير التعلم القائم على العالم الحقيقي.

بالإضافة إلى التأثير القوي على الطلاب، وأولياء الأمور، تقوم المدرسة ببناء روابط قوية مع وزارة التربية والتعليم في عمان، وإيجاد فرص للمدرسين، والقادة، والمسئولين؛ لزيادة استخدام النموذج؛ للتعرف على كيفية التعلم بالاكتشاف.

**5. نموذج مدرسة التعلم مدى الحياة:**

هو نموذج الهدف منه توسيع نطاق إطار مشترك؛ لتنمية المهارات مدى الحياة، ويعد شراكة عالمية تعمل مع المدارس، والمعلمين، وأرباب العمل، والمنظمات الأخرى؛ لبناء المهارات الأساسية لدى الأطفال والشباب، وتضم شبكتها 514 مدرسة وكلية، وأكثر من 200.000 طالب، وأكثر من 700 منظمة([112]).

ويربط برنامج التعلم بالتطبيق الواقعي، من خلال ربط المدارس، وأصحاب العمل بالطلاب ـ في مكاتبهم؛ لزيارات ميدانية وأحداث لقاء الرئيس التنفيذي، وورش عمل ذات صلة بمكان العمل خلال العام الدراسى 2018–2019، وقد شارك أكثر من 121 صاحب عمل في تبادل أماكن العمل.

ويهدف النموذج إلى تحسين جودة الدورات السياحية في الولايات؛ لتمكين المسارات من التوظيف في هذا القطاع، ويركز المنهج الدراسي بشكل فريد على تمكين الاستدامة في صناعة السياحة في البلاد؛ لتعزيز الابتكار المستقبلي في هذا القطاع. كما يعمل البرنامج على تحسين جودة التعليم السياحي من خلال ثلاثة عوامل رئيسة: تدريب المعلمين على أحدث الاتجاهات، والممارسات السياحية، وتطوير محتوى تعليمي يتماشى مع معايير الصناعة، وتزويد الطلاب بفرص التعلم في مكان العمل، من خلال

نهج التعلم التجريبي هذا، ويعرض البرنامج للطلاب فرص عمل مستقبلية، ويدربهم بطريقة تم فحصها في الصناعة؛ لزيادة قابليتهم للتوظيف في المستقبل([113]).

وبسبب التوافق القوي للنموذج مع شركات السفر والسياحة، يمكن أن يظل البرنامج مرنًا ومستجيبًا للاتجاهات الناشئة في الصناعة، مما يُوجد نهجًا جديدًا لتعزيز التعلم مدى الحياة، من خلال لجنة توجيهية تتألف من وزارتي التعليم والسياحة، بالإضافة إلى قادة قطاع الأعمال.

ويؤدي القطاع الخاص دورًا رئيسًا في تطوير برنامج المهارات وتنفيذه، وذلك من أجل السياحة المستدامة؛ حيث تقدم لجنة من قادة القطاع الخاص نظرة ثاقبة للصناعة، وتقدم توصيات لضمان توافق المناهج، وتصميم البرامج مع أحدث ممارسات الصناعة، ويتم تقديم التطوير المهنى للمعلمين جزئيًا من قبل شركاء صناعة السفر والسياحة؛ للتأكد من أن المعلمين على دراية بأحدث المهارات المطلوبة؛ لبناء قطاع سياحة مزدهر ومستدام، كما يوفر شركاء الأعمال أيضًا فرصًا للتدريب الداخلي للطلاب؛ لاكتساب الخبرة في قطاع السياحة، والعمل كقضاة في المسابقات ذات الصلة المتعلقة بالمشاريع المشتركة بين المدارس([114]).

كما يتم تسهيل تصميم البرنامج وتنفيذه من خلال التعاون بين وزارة التعليم، ووزارة السياحة، يضمن الأول أن تنفيذ البرنامج في المدارس العامة يتماشى مع المعايير الوطنية، في حين أن مقاطع الفيديو الاحترافية تظهر نظرة ثاقبة على الشركاء الاستراتيجيين في صناعة السفر والسياحة، مما يمكن أن يساعد في دفع هذه المبادرة.

ويتم توظيف العديد من طلاب برنامج المهارات من أجل السياحة المستدامة في الشركات التي يتدربون فيها.

**6. نموذج مدرسة مختبر الابتكار:**

هو مدارس مختبر الابتكار، الذى يهدف إلى قيادة العمل على أهداف التنمية المستدامة من خلال التبادل العالمي بين الثقافات في عام 2015 ، وتوسع المفهوم منذ

ذلك الحين ليشمل 350 معلمًا يقدمون دورات في اللغة الإنجليزية، والرياضيات، والعلوم عبر سكايب للأطفال؛ للتوسع كشبكة من مدارس مختبر الابتكار إلى عدة ولايات؛ حيث تهدف المدارس إلى تدريب 10000 معلم، وتقديم تعليم مجاني عالي الجودة إلى 1000000 طالب بحلول عام 2020، كما طورت مدارس الابتكار مناهجها الخاصة التي تجمع بين 17 هدفًا من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة مع تعلم STEAM العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والفنون، والرياضيات؛ لتعزيز التعاطف، والمواطنة العالمية([115]).

مثلا توفر حقيبة شمسية لوحة شمسية قابلة للطي، قادرة بذلك أن توفر طاقة مجانية، ومستدامة؛ لدعم التعلم في المناطق التي لا تتوفر فيها الكهرباء بشكل مباشر.

بالإضافة إلى الدروس التي يقدمها مدرسون متطوعون دوليون، ويقوم النموذج بتدريب مدرس؛ لتوجيه التبادل الثقافي الدولي الأسبوعي للمجموعات الصغيرة عبر سكايب، مع الفصول الدراسية الأخرى حول العالم.

**آليات التمكين:**

تستفيد مدارس الابتكار من مؤتمرات الفيديو، وتقنيات الاتصال الافتراضية، مثل: Skype & Empatico لمساعدة الطلاب على التفاعل مع المتعلمين الآخرين حول العالم.

توظف المختبرات معلمًا واحدًا كمستشار، ثم يقوم بتدريب المعلمين على كيفية استخدام سكايب، وإدارة الجوانب التقنية للدروس، ويتلقى المعلمون أيضًا تدريبات من مدرسين دوليين عبر Skype([116]).

**القوى والعوامل المؤثرة في أمريكا :**

**العامل التاريخي:** كانت الثورة الصناعية حقبة زمنية خلال المئة عام الأولى من تاريخ الولايات المتحدة، تطور فيها الاقتصاد من العمل اليدوي والزراعي إلى درجة أكبر من التصنيع القائم على العمالة، وكان هناك العديد من التحسينات في أساسيات التكنولوجيا

والتصنيع، مما أدى إلى تحسن كبير في الإنتاج الكلي، والنمو الاقتصادي في الولايات المتحدة، وقد حدثت الثورة الصناعية في مرحلتين مختلفتين؛ إذ جرت الثورة الصناعية الأولى خلال الجزء الأخير من القرن الثامن عشر، وعبر النصف الأول من القرن التاسع عشر، وتقدمت الثورة الصناعية الثانية بعد الحرب الأهلية، ومع توسيع القدرات التكنولوجية، مما أدى إلى ظهور ثورة صناعية ثالثة في أمريكا، تنافس فيها رجال الأعمال، والشركات مع بعضهم البعض وتعلموا من بعضهم البعض؛ لتطوير تكنولوجيا أفضل، مما أدى إلى تغيير الاقتصاد الأمريكي بصورة جوهرية. وقد أُخذت بعض التقنيات تتطور في كافة المجالات، مما أدى إلى ظهور الثورة الصناعية الرابعة في الولايات المتحدة([117]).

**العامل السياسي:** الولايات المتحدة جمهورية فدرالية، تتوزع صلاحياتها على الرئيس، والكونغرس، والمحاكم الفيدرالية؛ تبعاً لما ينص عليه الدستور، وتتشارك الحكومة الفيدرالية السيادة مع حكومات الولايات، أمّا الرئيس فهو أعلى منصب في السلطة التنفيذية، وهو منفصل بصفة رسمية عن السلطتين التشريعية والقضائية، ويأخذ مجلس الوزراء صفة مستشارين لرئيس البلاد، ويشمل المجلس على نائب الرئيس، ورؤساء الوزارات التنفيذية، وتتفرع السلطة التشريعية للكونغرس إلى قسمين، هما: مجلس الشيوخ ومجلس النواب، وتقوم السلطة القضائية المتألفة من المحكمة العليا، والمحاكم الاتحادية الدنيا- بممارسة سلطتها القضائية. ويقع على عاتق القضاء وظيفة تفسير دستور الولايات المتحدة، والقوانين، الفيدرالية، والتنظيمية، وحل الخلافات الناشئة بين السلطتين التشريعية والتنفيذية، ويحدد الدستور بنية الحكومة الفيدرالية الأمريكية، وقد هيمن الحزب الجمهوري والحزب الديمقراطي على الحياة السياسية في البلاد منذ الحرب الأهلية، كما توجد أحزاب أصحاب الدستور.

تبرز عدة اختلافات كبيرة بين النظام السياسي في الولايات المتحدة، والنظم السياسية الأخرى في معظم ديمقراطيات دول العالم المتقدم، مثل: تمتع المحكمة العليا بصلاحية

أكبر، ومدى فصل السلطتين التنفيذية، والتشريعية. واقتصار صناعة القرار السياسي على حزبين فقط، ولا تمتع الأحزاب السياسية الأخرى بتأثير سياسي في الولايات المتحدة بالمقارنة مع باقي الدول الديمقراطية المتقدمة؛ ويرجع السبب في ذلك إلى عوامل تاريخية عدة .

وتتمتع حكومات الولايات بسلطة سن قوانين بشأن جميع الموضوعات التي لم تُمنح للحكومة الفيدرالية ولم ترفضها الولايات في دستور الولايات المتحدة، وتشمل هذه الموضوعات التعليم، وقانون الأسرة، وقانون العقود، ومعظم الجرائم على عكس الحكومة الفيدرالية، التي لا تتمتع إلا بالسلطات الممنوحة لها في الدستور، بينما تتمتع حكومة الولاية بسلطات متأصلة تسمح لها بالتصرف، ما لم تكن مقيدة بحكم من أحكام الدولة، أو الدستور الوطني مثل الحكومة الفيدرالية، وتمتلك حكومات الولايات ثلاثة فروع: التنفيذية، والتشريعية، والقضائية، والرئيس التنفيذي للولاية هو حاكمها المنتخب شعبيًا، الذي يشغل المنصب عادةً لمدة أربع سنوات (على الرغم من أن المدة في بعض الولايات هي سنتين) باستثناء ولاية نبراسكا، التي لديها مجلس تشريعي واحد، فإن جميع الولايات لديها مجلسين تشريعيين، مع مجلس الشيوخ عادة ما يسمى مجلس الشيوخ ومجلس النواب يسمى مجلس النواب أو الجمعية في معظم الولايات، يخدم أعضاء مجلس الشيوخ لمدة أربع سنوات، ويخدم أعضاء مجلس النواب لمدة عامين( [118] ).

وتختلف دساتير الولايات المختلفة في بعض التفاصيل، ولكنها تتبع عمومًا نمطًا مشابهًا لنمط الدستور الفيدرالي، بما في ذلك بيان حقوق الشعب، وخطة لتنظيم الحكومة ومع ذلك، فإن دساتير الولايات بشكل عام أكثر تفصيلًا.

على مستوى الولاية والمستوى المحلي، تسمح عملية المبادرات والاستفتاءات للمواطنين بوضع تشريعات جديدة على الاقتراع الشعبي، أو وضع التشريعات التي أقرها المجلس التشريعي مؤخرًا على ورقة اقتراع للتصويت الشعبي المبادرات والاستفتاءات، إلى جانب

انتخابات إعادة التعيين والانتخابات التمهيدية الشعبية، هي إصلاحات بارزة في العصر التقدمي؛ كُتبت في العديد من دساتير الولايات، ولا سيما في الدول الغربية.

**العامل الاقتصادي**: اقتصاد الولايات المتحدة هو اقتصاد متقدم إلى حد كبير، وقائم على نظام اقتصاد السوق، ويُعد اقتصاد الولايات المتحدة أكبر اقتصاد في العالم من ناحيتي الناتج المحلي الإجمالي الاسمي وإجمالي الثروة (الثروة الصافية)، ويحل في المرتبة الثانية من ناحية الناتج المحلي الإجمالي على أساس تعادل القوة الشرائية وفي عام 2021، حلّ الاقتصاد الأمريكي في المرتبة الخامسة من ناحية الناتج المحلي الإجمالي الاسمي للفرد، والمرتبة السابعة من ناحية الناتج المحلي الإجمالي على أساس تعادل القوة الشرائية للفرد الواحد وتمتلك الولايات المتحدة الاقتصاد الأقوى تقنيًا، والأكثر ابتكارًا، على الصعيد العالمي، وتبرز قوة الاقتصاد في مجالات الذكاء الاصطناعي والتقنية العسكرية خصوصًا.

يعد الدولار الأمريكي العملة الأكثر استخدامًا في التجارة الدولية، والعملة الرئيسة في احتياطي العملات التي تحتفظ بها المصارف والدول، مدعومًا باقتصاد الولايات المتحدة وقواتها المسلحة، وإعادة تدوير البترودولار، والإيداعات الآجلة بالدولار خارج مصارف الولايات المتحدة، ووزارة الخزانة الأمريكية، ويعد الدولار الأمريكية عملة رسمية في عدة دولٍ أخرى، وعملة سائدة فعليًا في دول أخرى، وتعد الصين والاتحاد الأوروبي وكندا والمكسيك والهند واليابان وكوريا الجنوبية والمملكة المتحدة وتايوان من أكبر الشركاء التجاريين للولايات المتحدة؛ حيث تحتل الولايات المتحدة المرتبة الأولى من ناحية الواردات، والثانية من ناحية الصادرات، على الصعيد العالمي وقّعت الولايات المتحدة اتفاقيات تجارة حرة مع عدة دول، من بينها الاتفاقية بين الولايات المتحدة الأمريكية، والمكسيك، وكندا، واتفاقيات مع أستراليا، وكوريا الجنوبية، وإسرائيل،، وهناك دولٌ أخرى تخوض مفاوضات حول التجارة الحرة مع الولايات المتحدة، أو تسري فيها هذه الاتفاقيات فعليًا([119]).

تفوقت الولايات المتحدة على الإمبراطورية البريطانية من ناحية الاقتصاد الأكثر إنتاجية على صعيد العالم بحلول عام 1890، والولايات المتحدة أكبر منتج للنفط والغاز الطبيعي، وقد كانت في عام 2016 الدولة الأكثر إجراءً للمعاملات التجارية في العالم، واحتلت المرتبة الثالثة في مجال الصناعة، فكانت الصناعات الأمريكية تمثّل خمس الإنتاج الصناعي العالمي،لا تملك الولايات المتحدة أكبر سوق داخلي للبضائع فحسب، بل تهيمن على تجارة الخدمات أيضً ، وصلت قيمة التعاملات التجارية للولايات المتحدة إلى 5.6 تريليون دولار في عام 2018، وتعد الولايات المتحدة المقرّ الرئيسي لـ121 شركة من بين الشركات الـ500 الأكبر في العالم وفق ترتيب فورتشن غلوبال 500، وتحتوي الولايات المتحدة أكبر عدد من أصحاب المليارات، وتبلغ الثروة الإجمالية لهؤلاء 3 تريليون دولار، فقد امتلكت المصارف التجارية في الولايات المتحدة 20 تريليون دولار من الأصول، اعتبارًا من شهر أغسطس من عام 2020 تملك الولايات المتحدة أصولًا عالمية تحت الإدارة تزيد قيمتها عن 30 تريليون دولار([120]). دولار.

وتعد بورصتا نيويورك وناسداك أكبر سوقين للأوراق المالية في العالم من ناحية ـ القيمة السوقية وحجم التداول، وتبلغ قيمة الاستثمارات الأجنبية في الولايات المتحدة 4 تريليون دولار، في حين تتجاوز قيمة الاستثمارات الأمريكية في الدول الأجنبية مبلغ 2.6 تريليون دولار، ويُصنف الاقتصاد الأمريكي في المرتبة الأولى عالميًا من ناحية رأس المال المخاطر، وتمويل البحث، والتطوير العالميين، حيث ألّف إنفاق المستهلك نسبة 68% من الاقتصاد الأمريكي في عام 2018، وبلغت حصة الموظفين من الدخل 43% في عام 2017، كما تتميز الولايات المتحدة بامتلاكها أكبر سوق استهلاكية في العالم، وقد جذب سوق العمالة الوطنية هجرات من مختلف أنحاء العالم، ويُعد معدل صافي الهجرة في الولايات المتحدة الأعلى عالميًا، فقد حقق اقتصاد الولايات المتحدة أفضل أداء وفق الدراسات الاقتصادية، كتقرير مؤشر سهولة ممارسة الأعمال وتقرير التنافسية العالمي على سبيل المثال، وغيره.

شهد الاقتصاد الأمريكي انكماشًا حرجًا إبان أزمة الركود الاقتصادي عام 2008، التي بدأت منذ شهر ديسمبر عام 2007 وحتى شهر يونيو عام 2009 ومع ذلك، استعاد الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ذروة مستواه السابق للأزمة (أواخر عام 2007) إبان عام 2011، وعاد صافي دخل الأسرة إلى مستواه بحلول الربع الثاني من عام 2012، وعادت أجور الوظائف غير الزراعية إلى مستواها السابق بحلول مايو عام 2014، في حين عاد معدل البطالة إلى مستواه بحلول سبتمبر عام 2015، واستمرّت هذه القيم المتغيرة في سجل ما بعد الركود على حالها، وكانت المدة الزمنية لتعافي الاقتصاد الأمريكي في المرتبة الثانية عالميًا بحلول أبريل عام 2018، في الربعين الأولين من عام 2020، ودخل الاقتصاد الأمريكي فترة ركود جراء انتشار فيروس كوفيد-19، وق سدبّب الركود الاقتصادي الناتج عن جائحة كوفيد-19 أشدّ انكماشٍ في الاقتصاد العالمي منذ الكساد الكبير، وكان تأثيره أسوأ بكثيرٍ من «الركود الاقتصادي عام 2008». وصُنّفت الولايات المتحدة في المرتبة الـ41 ضمن قائمة الدول الأعلى في التفاوت الاقتصادي، من بين 156 دولة، في عام 2017، وكان فجوة الثروة في الولايات المتحدة أعلى من نظيراتها في باقي دول العالم الغربي([121]).

**العامل الاجتماعي:**

القوة العاملة هي العدد الفعلي للأشخاص القادرين على العمل، وهي مجموع العاملين والعاطلين عن العمل، وقد وصلت قوة العمل الأمريكية إلى 164.6 مليون شخص في الولايات المتحدة.، زادت القوة العاملة COVID-19 شباط 2020، في بداية وباء الأمريكية كل عام منذ عام 1960، باستثناء الفترة التي تلت الركود العظيم (2009-2011)[122]؛ حيث بقيت أقل من مستويات عام2008( ) .

معدل المشاركة في القوى العاملة (أو معدل النشاط الاقتصادي)، هو النسبة بين القوى العاملة والحجم الإجمالي لفئتهم (سكان البلد من نفس الفئة العمرية) كما هو الوضع في بلدان أخرى في الغرب، ارتفع معدل المشاركة في القوى العاملة في الولايات

المتحدة بشكل ملحوظ خلال النصف الأخير من القرن العشرين؛ والسبب الأكبر وراء ذلك هو دخول النساء إلى مكان العمل بأعداد أكبر من ذي قبل؛ فمنذ عام 2000 شهدت المشاركة في القوى العاملة انخفاضاً مستمراً، والسبب الرئيس لذلك يعود إلى يساعد تحليل اتجاهات المشاركة (Baby Boom) الشيخوخة وتقاعد جيل طفرة المواليد في القوى العاملة في سن العمل الأساسي (25–54) على فصل تأثير شيخوخة السكان عن العوامل الديموغرافية الأخرى (مثل النوع الإجتماعي والعرق والتعليم) والسياسات الحكومية. وقد أوضح مكتب الميزانية في الكونجرس في عام 2018 السبب لارتفاع مشاركة القوى العاملة؛ ألا وهو ارتفاع التحصيل العلمي العالي للعمال الذين تتراوح أعمارهم بين 25 و 54 عامًا. والإعاقة هي السبب الأكبر الذي يدفع الرجال في مقتبل أعمارهم إلى أن يكونوا خارج تصنيف القوى العاملة، في حين أن السبب الرئيس للمرأة هو رعاية أفراد أسرتها.

**العامل التكنولوجي:** تعد الولايات المتحدة رائدة في مجال البحث العلمي، والابتكار التكنولوجي منذ أواخر القرن التاسع عشر؛ حيث حصل 353 أمريكي على جائزة نوبل من مختلف المجالات، و317 جائزة في المجالات العلميّة والطبيّة. وفي عام 1876، مُنِحَ ألكسندر غراهام بيل أول براءة اختراع للهاتف. كما اخترع توماس إديسون الفونوغراف، وأول مصباح كهربائي طويل الأمد، وأول كاميرا فيديو عملية.ويعتبر نيكولا تسلا رائداً في التيار المتناوب، ومحرك التيار المتناوب، والراديو، وفي أوائل القرن العشرين، طورت شركات السيارات مثل رانسوم أي أولدز، وهنري فورد خط التجميع. وفي عام1903قامت شركة الأخوان رايت بالقيام بأول رحلة طيران أثقل من الهواء([123]).

كما طورت أمريكا شبكة الإنترنت التي تمتلكها، كما يمول القطاع الخاص حالياً النسبة الأكبر من الأبحاث والتطويرات عند 64%؛ حيث تقود الولايات المتحدة العالم من حيث عدد أوراق البحث العلمي، وعامل التأثير فيملك الأمريكيون مستويات عالية

من السلع الاستهلاكية التكنولوجية، كما أن نصف الأسر الأمريكية لديها إمكانية الاتصال بالإنترنت عبر حزم الاتصال عريضة النطاق، فتعد الولايات المتحدة البلد الرئيس لتطوير مزارع الأغذية المعدلة وراثياً، حيث يقع في الولايات المتحدة أكثرمن نصف أراضي العالم المزروعة بالمحاصيل المعدلة وراثياً.

م

وفي ضوء ما سبق في جزء الوصف، والتفسير بين دولتي المقارنة ( فنلندا والولايات المتحدة الامريكية )، بدا واضحا توافق نماذج المدارس بما يناسب خصائص التعليم (4.0) التي تمثل انعكاسًا للثورة الصناعية الرابعة على التعليم في كلٍّ من دولتي المقارنة؛ وعليه يمكن المقابلة بينها من خلال الجدول التالى؛ بهدف وضع المعلومات في صورة مناظرة، تخرج منها الدراسة بأوجه الشبه والاختلاف، وتفسيرها في القوى والعوامل المؤثرة، واختلاف السياق الثقافي بين دول المقارنة.

**خامسا: التحليل المقارن بين نماذج المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) في كلٍّ من فنلندا وأمريكا:**

| أوجه المقارنة | فنلندا | أمريكا |
|---|---|---|
| 1.مفهوم الثورة الصناعيةالرابعة | هي ثورة تشمل ميزاتir4 الأنظمة الفيزيائية، و البيانات الضخمة، والأتمتة، وتبادل البيانات، والسحابة، والربوتات والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والتقنيات الصناعية (شبة المستقله). | هي ثورة بدأت منذ بداية القرن الحادي والعشرين، وتبنى على الثورة الرقمية، وتمثل اختراقات تكنولوجية ناشئة في عدد من المجالات، بما في ذلك التحليلات، والروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي والمعزز، وتكنولوجيا النانو، والحوسبة عالية الأداء، والتكنولوجيا الحيوية، وإنترنت الأشياء (IoT)، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والمركبات المستقلة، وتتمتع هذه التقنيات المتقدمة بإمكانات كبيرة؛ لتحسين كفاءة الأعمال والمؤسسات. |

| | | |
|---|---|---|
| 2. نشأة مفهوم الثورة الصناعية الرابعة وتطورها | اتسمت الثورة الصناعية الأولى بتعدد الصناعات المختلفة،وفي الثورة الصناعية الثانية جاء التحرك نحو الإنتاج الضخم، أما الثورة الصناعية الثالثة فقد امتازت بالتقنيات التي مثلت الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية،والرقمية، والبيولوجية، ثم جاءت الثورة الصناعية الرابعة؛ لكي تجتاح المجتمع بكافة أشكال التكنولوجيا الحديثة، والربوتات وغيرها. | يشار إلى "الثورة الصناعية الرابعة" بأمريكا على هذا النحو؛ لأن مؤرخي الابتكار التكنولوجي، والصناعي وضعوا هذه الفترة في المرتبة الرابعة في سلسلة من التحولات الرئيسة في الابتكار التكنولوجي،وكانت الثورة الصناعية الأولى هي تلك التي علمنا أن تسميتها "الثورة الصناعية" في المدرسة الثانوية: والممتدة من أواخر القرن الثامن عشر إلى منتصف القرن التاسع عشر؛ حيث أدى الابتكار السريع في مجالات الزراعة، والتصنيع إلى تحويل الاقتصاد ، وخلق سوقٍ للاختراع، والربح، ثم حدثت الثورة الصناعية الثانية المعروفة بـ "الثورة التكنولوجية" والممتدة من أواخر القرن التاسع عشر إلى أوائل القرن العشرين، وكان الأمر كله يتعلق بقوة الكهرباء والمحرك. ومن هنا نشأت شبكات تلغراف واسعة، ومصابيح كهربائية، وسيارات، وطائرات، ثم جاءت الثورة الصناعيه الثالثة، وهي "الثورة الرقمية التي أخرجت قواعد بيانات إلكترونية ، وأنظمة مكتبية متكاملة، وإنترنت، ومايكروسوفت أوفيس، وكل التطورات تزيد من سهولة مهام عملنا اليومية وكفاءته، ثم جاءت الثورة الصناعية الرابعة، التي تميزت بالسرعة، واتساع النطاق، وتأثير الأنظمة الإلكترونية. |
| 3.الثورة الصناعية الرابعة وانعكاسها على المنظومة التعليمية . | سعت فنلندا نحو تعزيز مهارات جديدة بين الطلاب، مثل: القدرة على التكيف، و الإبداع، و التفكير النقدي، و الابتكار، و التعاون، علاوة على ذلك، استخدام التكنولوجيا في كافة جوانب التعليم؛حيث تساعد التكنولوجيا الطلاب على الاستعداد بشكل أفضل لسوق العمل في المستقبل. | مع ظهور الثورة الصناعية الرابعة أثرت التطورات السريعة في العلوم، والتكنولوجيا بشكل كبير على الحياة اليومية في قطاع التعليم، كما أثرت التطورات مثل: إنترنت الأشياء على المناهج الدراسية، وعرّفت المعلمين على طرق التدريس الجديدة في هذا السياق، ومن المتوقع أن تحقق بيئات تعليمية ذكية يمكنها تحسين جودة التعليم، و إمكانية الوصول إليه. |

| | | |
|---|---|---|
| 4. خصائص التعليم (4.0) | يشق التعلم بالابتكار، والاكتشاف طريقه إلى التعليم (4.0)؛ حيث تظهر أنماط جديدة للمناهج، والتدريس وتغير التركيز من أساليب التدريس إلى أساليب التعلم، وعلى ذلك تم تطوير المناهج البديلة باستمرار؛ لكي ينتقل التفكير حقًا إلى خارج الصندوق، ومع خصائص التعليم (4.0)؛ فإنّه يمكن للطلاب الوصول إلى المواد التعليمية في أي مكان، وفي أي وقت، من خلال تقنيات مختلفة، ويمكن أن يكون التعليم (4.0) بمثابة ضرورة؛ لتحفيز التفكير في نماذج المدارس الجديدة . | يؤدي التعليم (4.0) إلى زيادة استخدام التعليم المدمج، و التعلم القائم على حل المشكلات، و الابتكارات مفتوحة المصدر؛ فيتطلب التعليم (4.0) تعديل المناهج التقليدية؛ لجعلها أكثر ملاءمة لإنترنت الأشياء، وهذا يستدعي زيادة التركيز على المهارات مثل: التفكير النقدي، وحل المشكلات، و التواصل، والتعاون، و التفكير المبتكر على وجه التحديد، وتتضمن مهارات التفكير النقدي، وحل المشكلات، والقدرة على فهم المشكلة، و البحث عن المعلومات ذات الصلة؛ بحيث يمكن استكشاف وجهات النظر المختلفة. وفي الوقت نفسه فإنّ مهارات الاتصال والتعاون هي: قدرات أساسية قائمة على تكنولوجيا المعلومات، وأخيرًا فإنّ التفكير الابتكاري أمرًا بالغ الأهمية في عصر ir4. |
| 5.نماذج المدارس في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم (4.0) | في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وخصائص التعليم (4.0) ـ ركزت نماذج المدارس في فنلندا على أن يحب الطالب ما يتعلمه مثل: 1.**نموذج المدرسة الخضراء:** حيث يقضى الأطفال جزءًا كبيرًا من وقتهم في الحدائق، والمطبخ، ويطورون التعاطف مع الطبيعة، والوعي العام حول مصدر طعامهم، كما يوجه الطلاب إلى الحفاظ على بيئة مستدامة في المدرسة.<br>**2. نموذج مدرسة مجتمع المعرفة:** والهدف منها التركيز على المهارات المطلوبة للابتكار، بما في ذلك حل المشكلات المعقدة، والتفكير التحليلي، والإبداعي، وتحليل الأنظمة. ويركز فيه الطلاب على التكنولوجيا التي يختارونها، ويوسعون مهاراتهم التقنية. | هناك حاجة ملحة؛ لتحديث أنظمة المدارس؛ لتزويد الأطفال بالمهارات اللازمة؛ للتنقل في مستقبل العمل، ومستقبل المجتمعات؛ حيث توفر خصائص التعليم (4.0) رؤية لكيفية تحديث أنظمة المدارس لتقديمها.<br>**1.نموذج مدرسة التعلم الهجين:**<br>وهو نموذج قائم على تحسين جودة التعليم، من خلال استكمال عمل المدارس في المجتمع.<br>وتتخذ المدرسة نهجًا يحركه المنظور للتعلم؛ حيث يختار الطفل بحرية النشاط الذي يرغب في التركيز عليه، وينخرط في فترة من الاكتشاف المركز والمتواصل، تليها فترة من التفكير يختار فيها مواد اللعب من مجموعة مختارة، يقدمها شخص بالغ، وكذلك ما إذا كانوا يرغبون في اللعب في مجموعة صغيرة، أو بمفردهم في نهاية النشاط. ويفكر الطلاب |

| | | |
|---|---|---|
| | **3. (نموذج مدرسة الحلول المبتكرة):** يعمل هذا النموذج بشكل وثيق مع الشركات المحلية؛ لمساعدة طلابهم على تحديد المشكلات داخل المجتمع، الذي يتطلب إجراءات مبتكرة وعاجلة، كما يعتمد هذا النموذج على التعلم من الأقران.<br>**4.(نموذج مدرسة التوظيف):** ويهدف إلى بناء قوة عاملة جاهزة للمستقبل، وتتمتع بالمهارات اللازمة؛ للنجاح في الاقتصاد الرقمي.<br>**5.(نموذج المدرسة التكنولوجية ):** ويمثل أول أكاديمية لتطبيق منهج STEAM للعلوم، والتكنولوجيا والهندسة،والفنون ، والرياضيات، للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 6 – 18 عامًا، ويركز هذا النموذج على تدريس المهارات التكنولوجية، من خلال وحدات خاصة بالبرمجة، والروبوتات، وتصميم مواقع الويب، واتصالات الوسائط المتعددة، والرسوم المتحركة. ويقضي الطلاب حوالي 80% من وقت التعلم في التفاعل مع التكنولوجيا.<br>**6. (نموذج مدرسة التطوير المهنى):** ويشتمل هذا النموذج على ورش عمل خاصة بالتطوير المهني للمعلمين، ويركّز على أفضل طريقة لدمج التطوير المهني في المناهج الدراسية؛ حيث يتلقى المعلمون أيضًا تدريبًا محددًا حول كيفية إعداد طلابهم للتفاعلات بين الثقافات، وكيفية تعزيز التعاطف والوعي الاجتماعى بين طلابهم بعد ورشة العمل. | فيما تعلموه، ويشاركونهم كيف كانت التجربة بالنسبة لهم.<br>**2.قيادة ثورة التعلم والاكتشاف بقيادة الطفل (نموذج مدرسة التعلم من خلال اللعب):** يركز هذا النموذج على التعلم من خلال اللعب، ويمكن تطبيقه على أي بيئة تعليمية، ويستخدم هذا النموذج منهج اللعب الحقيقي كآلية للتعلم .<br>**3.نموذج مدرسة التعلم بالاكتشاف: وهو** نموذج يقدم مناهج تركز على التعلم بالاكتشاف، كما أنّه يركز على الطالب؛ حيث يتم دمج مواضيع متعددة في مشاريع عمل جماعية تركز على التجربة، بدلاً من المنتج النهائي، ويشارك كل طفل في برنامج الابتكار بالمدرسة الذي يتحدى الطلاب؛ لتصميم حلول فريدة؛ لتحدى اجتماعي، ثم تصميم كل تحدٍّ؛ ليكون مفتوحًا، مما يمثّن الطلاب من التركيز على عملية التفكير، والتصميم بدلاً من العثور على إجابة.<br>**4. ( نموذج المدرسة الرقمية ):** ويهدف هذا النموذج إلى شق مسارات جديدة لتخصصات، ومهن العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، والتواصل مع الطلاب في وقت مبكر من المدرسة الابتدائية.<br>**5. نموذج مدرسة التعلم مدى الحياة:وهو** نموذج يهدف إلى توسيع نطاق إطار مشترك؛ لتنمية المهارات مدى الحياة، وربط برنامج التعلم بالنموذج التطبيقي الواقعي، من خلال ربط المدارس، وأصحاب العمل ـ الطلاب ـ في مكاتبهم؛ لزيارات ميدانية.<br>**6. نموذج مدرسة مختبر الابتكار:** وهي مدارس مختبر الابتكار، الذي يهدف إلى قيادة العمل على أهداف التنمية المستدامة، من |

| | | |
|---|---|---|
| | | خلال التبادل العالمي بين الثقافات في عام 2015. وقد توسع المفهوم منذ ذلك الحين؛ ليشمل 350 معلمًا يقدمون دورات في اللغة الإنجليزية، والرياضيات، والعلوم عبر سكايب للأطفال؛ للتوسع كشبكة من مدارس مختبر الابتكار إلى عدة ولايات 2020، كما طورت مدارس الابتكار مناهجها الخاصة التي تجمع بين 17 هدفًا من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، مع تعلم STEAM العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والفنون والرياضيات؛ لتعزيز التعاطف والمواطنة العالمية. |

وفي ضوء ما سبق عرضه في جزء المقابلة بالجدول السابق بين دولتي المقارنة، ومقابلة ذلك بالإطار النظري ـ فقد تمكنت الدراسة من تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين نماذج المدارس؛ من حيث خصائص التعليم (4.0) الذي يمثل انعكاس الثورة الصناعية الرابعة على المنظومة التعليمية في كلٍّ من فنلندا وأمريكا:

ـ تشابهت نماذج المدارس في كلٍّ من فنلندا وأمريكا؛ وذلك في السعي نحو تنمية روح الابتكار لدى الطالب؛ وذلك من خلال المناهج، والبرامج التي تقدمها المدرسة، بينما اختلفت فنلندا في التركيز على الرغبة لدى الطالب، ومحاولة الربط بين روح الابتكار، والإبداع، والاكتشاف الفردى، من خلال برامج فردية تركز على الطالب بشكل أكبر.

ولكن من الملاحظ أنّ كلا الدولتين اهتمتا بالابتكار، والإبداع في النماذج المختلفة للمدارس بهما؛ وذلك لأنه أصبح الابتكار، والمرونة، والتكيف، مع التغيير ـ محركات رئيسة للنمو، وإيجاد القيمة في الثورة الصناعية الرابعة، في سياق اقتصادي دائم التغير، وستتمتع البلدان التي يمكنها توليد أفكار، وعمليات، ومنتجات جديدة، واعتمادها بسرعة ـ بميزة تنافسية، ويرجع ذلك إلى قدرة الاقتصاد في كلا الدولتين على تشكيل نظم إيكولوجية فعّالة للابتكار، وتعتمد إلى حد كبير على رأس مالها البشري؛ للمساهمة بشكل منتج في الاقتصاد المستقبلي، ويجب على الأطفال تطوير المهارات اللازمة؛

لتوليد أفكار جديدة، وتحويل هذه المفاهيم إلى حلول، ومنتجات، وأنظمة قابلة للتطبيق وقابلة للتبني.

ـ تشابهت نماذج المدارس في كلٍّ من فنلندا وأمريكا؛ وذلك في التركيز على تدريس المهارات التكنولوجية، من خلال برامج خاصة بالبرمجة، والربوتات، والذكاء الاصطناعي، وغيرها. بينما اختلفت أمريكا في التركيز على جانب التكنولوجيا على ثلاثة مسارات أخرى هي: العلوم، والرياضيات، والهندسة، وتقديم برامج خاصة للطالب؛ لتنميته، وتدريبه في إطار هذه المسارات الجديدة، بالإضافة إلى تقديم معامل افتراضية ومعامل، معززة لثقل المهارات التكنولوجية لدى الطالب من خلال المدرسة .

وفي المجمل فقد اهتمت كلتا الدولتين بهذه الخاصية من خصائص التعليم (4.0)؛ حيث إنه يمكن لتقنيات الاتصال الجديدة أن تمكن من تعليم الطفل أن يكون مواطنًا عالميًّا، من خلال الفصول الدراسية الافتراضية، ومؤتمرات الفيديو، فعلى سبيل المثالك توصيل الأطفال ببعضهم في الفصول الدراسية في أجزاء مختلفة من العالم، مما يسمح لهم بتبادل الأفكار، والتعرف على التحديات العالمية من خلال عدسات مختلفة، كما أسهمت وسائل التواصل الاجتماعي في كلتا الدولتين أيضًا ـ بدورٍ رئيسيٍّ في مساعدة الأطفال على تنظيم أنفسهم حول القضايا العالمية، كما يمكن أن يكون لمثل هذه التفاعلات تأثيرٌ قويٌّ على فهم الأطفال للعالم خارج محيطهم المباشر .

كما يعد تصميم التكنولوجيا والبرمجة من المهارات الأساسية التي من المقرر أن يرتفع الطلب عليها خلال السنوات القادمة؛ حيث يستمر تبني التكنولوجيا في التأثير على نمو الأعمال، في حين أن رأس المال البشري الماهر هو مساهم رئيسي في التقدم التكنولوجى وتبنيه، فإن 25 اقتصادًا اليوم يقع بعيدًا عن الأنظار خلف الحدود الجديدة للطلب على المهارات الرقمية؛ من أجل اكتساب المهارات الكاملة للثورة الصناعية الرابعة، ويجب على الشركات، والاقتصادات تعزيز المهارات التكنولوجية في القوى العاملة في المستقبل.

ـ تشابهت نماذج المدارس في كلٍّ من فنلندا وأمريكا في التركيز على تنمية مهارات التواصل، والتعاون بين الطلاب داخل الفصول الدراسية، ومن خلال المناهج الدراسية وطرق التدريس، والبرامج المقدمة من هذه المدارس للطلاب، التي تحث على الاكتشاف والعمل سويًّا، بينما اختلفت نماذج المدارس في فنلندا نحو تقديم صورة أخرى لهذا التواصل؛ وذلك من خلال السعي نحو التطوير المهني للطلاب عبر صور التواصل والتعاون مع أقرانهم في مختلف دول العالم، وليس في الفصل نفسه أو المدرسة نفسها. وهي صورة أخرى للتعاون لكن دوليًّا.

ويمكن أن يساعد تعزيز هذه المهارات ـ الأطفال على تطوير علاقات صحية مع الآخرين، وتبادل وجهات النظر المختلفة، ، كما أن هذه المهارات ستصبح أكثر أهمية من أي وقت مضى في تشكيل قادة المستقبل، الذين يناصرون اقتصادات أكثر شمولاً.

ـ تشابهت نماذج المدارس في كلٍّ من فنلندا وأمريكا في تنمية مهارة التعلم الإيجابي، وتعلم مدى الحياة لدى الطالب، والاستفادة من قيادته، وقدراته، ومهاراته، وذلك بالتركيز على التطوير المهني له، بينما اختلفت أمريكا نحو الاهتمام بالتعلم مدى الحياة، من خلال تقديم برامج خاصة في مدارسها تقوم على الشراكة بين المعلمين، والمتعلمين، والشركات، وأولياء الأمور، وأعضاء المجتمع؛ للاستفادة منها نحو توسيع دائرة التعلم لدى الطالب؛ حيث إنّه وفقًا لأحد التقديرات بحلول عام 2022 سيحتاج كل شخص في المتوسط إلى 101 يومًا إضافيًا من التعلم؛ لمواكبة عالم العمل المتغير، بينما تم تصميم أنظمة التعليم التقليدية؛ لتقليل التعلم مع تقدم العمر.ويجب أن يظهر نظام جديد ينخرط الناس بموجبه في التعلم مدى الحياة؛ للتغلب على الاضطرابات الوظيفية في المستقبل؛ لتحقيق هذه الرؤية، على أنّه يجب غرس حب التعلم في الأطفال منذ الصغر.

ويتطلب إيجاد حب التعلم مدى الحياة أيضًا ـ التحول إلى نظام التعلم، من أجل التعلم، بدلاً من الحصول على مكافآت محددة، أو لاجتياز اختبار معياري، في حين

أن التقييم مهم لضمان الجودة، والمساءلة تجاه النتائج، كما أنّ الأشكال الأكثر تقدمًا التي تتضمن اختيار الطالب ـ يمكن أن تكون طريقة فعالة لإبعاد التركيز.

ويمكن للحكومات تسهيل هذا التحول إلى التعلم مدى الحياة، ودراسة التعلم المدفوع؛ ففنلندا على سبيل المثال ليس لديها اختبارات وطنيّة موحّدة، ولكنها تسحب عينات من الطلاب؛ لتقييم التعلم؛ لذا يُمكّن هذا النظام الأطفال من التركيز على متعة التعليم بدلاً من الضغط.

ـ تشابهت نماذج المدارس في كلٍّ من فنلندا وأمريكا في السعي نحو تنمية مهارة التعلم القائم على حل المشكلات لدى الطلاب، والتعاون فيما بينهم؛ للاستفادة مما تعلموه في حل بعض القضايا المحلية داخل مجتمعهم، والسعي نحو توظيف المعرفة في حل ما يواجههم من مشكلات، بينما اختلفت أمريكا بصرف تركيزها على حل المشكلات، من خلال استراتيجية التعلم باللعب، واكتشاف المعلومات، واكتساب المهارات المختلفة من خلال بعض الألعاب المفيدة .

ـ تشابهت نماذج المدارس في كلٍّ من فنلندا وأمريكا في التركيز على تنمية مهارة التعلم الفردي والذاتي لدى الطالب؛ وذلك من خلال البرامج الخاصة المقدمة له؛ حيث قدمت أمريكا نموذجًا للتعلم الهجين، والدمج بين التعلم داخل الفصل، والاستفادة من التكنولوجيا الحديثة؛ للتركيز على التعلم خارج الفصل، وفي أي مكان، بينما اختلفت فنلندا في ذلك؛ حيث قدّمت نموذجًا للمدارس يعتمد على تنمية مهارة التعلم الذاتي لدى الطلاب، من خلال المواقع الإلكترونية، والتجارية الخاصة بهم، وكيفية الاستفادة منها لصالح الطلب؛ وذلك لأنّ الانتقال إلى التعليم (4.0) سيتطلب كذلك آليات تعلم تعكس عن كثب مستقبل العمل، وتستفيد استفادة كاملة من الفرص التي توفرها تقنيات التعلم الجديدة.

ـ تشابهت نماذج المدارس في كلٍّ من فنلندا وأمريكا نحو السعي لإشراك المجتمع في تمويل التعلم؛ وذلك من خلال المشاركة في تمويل البرامج الخاصة المقدمة في تلك

المدارس؛ فنجد فنلندا على سبيل المثال في نموذج المدرسة الخضراء قد استفادت من القطاع الخاص في تمويل مصادر الطاقة النظيفة، وغيرها من آليات السعي نحو التحضر للأخضر في كافة المؤسسات داخل الدولة، بينما اختلفت أمريكا في الاستفادة من القطاع الخاص، عن طريق تمويل مشروعات التعلم السياحي وبرامجه، من خلال الاستفادة من المناهج، وطرق التدريس داخل المدارس في الكشف عن الجوانب الهامة والمختلفة داخل الدولة؛ لجذب الأنظار نحو المزايا العديدة الموجودة بها؛ وذلك من خلال التعلم .

ومن هنا نجد أن التغيير في خصائص التعليم (4.0) خلق نماذجًا من المدارس المميزة والخاصة بطبيعتها، تهدف إلى تعزيز الشمولية، والوصول إلى مناهج التعلم الخاصة بها، وتقدم نماذج فريدة يمكن اعتمادها، وتوسيع نطاقها داخل أنظمة المدارس العامة.

كما يوضح نموذج كل مدرسة مختارة ـ الخصائص التي تتوافق مع جميع الأبعاد الثمانية لإطار عمل التعليم ( 4.0 )، كما يتم تنظيم القائمة؛ وفقًا للسمات الرئيسة في إطار العمل، ممّا يجعل هذا النهج فريدًا يشمل أيضًا الآليات الميكانيكية الداعمة التي تمكن من تنفيذها، وتظبرز مقاييس النجاح؛ وذلك وفقًا لإجراءات التقييم الخاصة بها.

والهدف منها التركيز على بناء الوعي حول العالم الأوسع، والاستدامة، وتأدية دور نشط في المجتمع العالمي، كما تدعم المساحة المادية للمدرسة التفكير النقدي، والإبداع، وريادة الأعمال؛ حيث يتم التعلم في بيئة طبيعية، ومستدامة تمامًا تتضمن جدرانًا خالية من الجدران.

**سادسا: بعض المقترحات لتغير شكل المدارس في مصر في ظل الثورة الصناعية الرابعة وخصائص التعليم 4.0 في ضوء خبرتي فنلندا وأمريكا:**

من خلال ما تم عرضه في الإطار النظري عن الثورة الصناعية الرابعة، وانعكاسها على المنظومة التعليمية، وخصائص التعليم (4.0) ، ومن خلال عرض نماذج المدارس

في كلٍّ من فنلندا وأمريكا، ومدى ملاءمة هذه المدارس لخصائص التعليم (4.0) ؛ لتواكب الثورة الصناعية الرابعة ــ نستطيع أن نستخلص أننا نحتاج إلى تطبيق هذه النماذج من المدارس في المدارس المصرية؛ لكي تواكب الثورة الصناعية الرابعة، وخصائص التعليم (4.0)، ولكن لكي نطبق ذلك لابد من إحداث تغير في المدارس المصرية، وهذا ما سوف نعرضه في هذه الخطوة من البحث الحالي:

**1.** لم يعد هدف التعليم في عصر الثورة الصناعية الرابعة $4^{th}$ IR مقتصرًا فحسب على تحصيل المعرفة واكتسابها، بل كان لابد أن تتغير أهداف التعليم إلى تنمية الإبداع، وتشجيع الطلاب على متابعة اهتماماتهم.

**2.** ضرورة توفير بيئة التعلم الذكية التي تعتمد على بيئة تعليمية تحاكي المعلم البشري في طريقة تفكيره، وهذه البيئة الذكية بيئة تفاعلية تعتمد على إنترنت الأشياء IOT في تلبية احتياجات التعلم.

3. إنّ التدريس التقليدي في قاعات الفصول المغلقة أصبح لا يتناسب مع التطور التكنولوجي للثورة الصناعية الرابعة؛ لذا هناك ضرورة لإتاحة الفرصة لهذا الابتكار التكنولوجى حتى يُخفّف من هذه القيود، ويحدث تغيير جذري في التعلم؛ وذلك من خلال الدورات التدريبية المفتوحة على الإنترنت التي تعني الدروس الجماعية الإلكترونية المفتوحة المصادر .

وبناءً على ذلك؛ فإنّ من الضرورة توفير بيئات تعلم تفاعلية وتهيئتها؛ حيث سيتمكن من خلالها الطلاب من التفاعل مع الأدوات الرقمية بما يُمكّنهم من فهم عالمهم الواقعي، من خلال مواقف عملية تنمي قيم التعاون، والإبداع، وغرز حب التعلم.

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

5. إنّ تلك التحولات التكنولوجية أدت إلى إحداث تغييرات في مسئوليات المعلم؛ فلم يعد بانيًا المعرفة في أذهان التلاميذ، ولا ممارسًا متأملاً، ولا وباحثًا إجرائيًا، ولا فيلسوفًا، ولكن في ظل الثورة الصناعية الرابعة سيكون (المعلم 4.0) منسقًا، ومساعدًا للتلاميذ في ظل بيئة التعلم الذكية التي يريدها الروبوت، بمساعدة المعلم البشري.

6. لابد من توافر مجموعة من المهارات اللازمة للمعلم في تعامله مع التقنيات الحديثة التي تتعلق بتعليم العصر الرقمي، أهمها: مهارة توظيف التكنولوجيا، ومهارة التقويم الإلكتروني، ومهارة استخدام المقررات الإلكترونية.

7. إنّ مؤسسات التعليم مطالبة بالعمل الدائم على تطوير المناهج؛ لتزويد الطلاب (المتعلمين) بمهارات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، وكذلك الذكاء الاصطناعى AI، الذي سيزيد الطلب عليه مع تنامي الاعتماد على الروبوتات، وهذا التغيير سوف يؤدي إلى تطوير قدرات الطلاب في مجال النانو تكنولوجي، والتكنولوجيا الحيوية، بما يتلاءم مع مرتكزات الثورة الصناعية الرابعة ومقوماتها.

8.ضرورة تطوير المناهج؛ لتواكب المستجدات التكنولوجية، حتى يمكن تسليح الطلاب بالمهارات، والمعارف التي تتناسب وهذه المستجدات الجديدة؛ فالمناهج المستقبلية يجب أن تركز على العلوم، والرياضية، والتكنولوجية التي ستتطلبها جميع الأدوار في المستقبل؛ لضمان اتساع معرفة الموضوع، والقدرة على التواصل بين التخصصات المتعددة، والتركيز على قيم المواطنة العالمية، والرقمية، والمهارات (غير المعرفية) التي يتطلبها التوظيف مثل: حل المشكلات، والتفكير النقدي، والإبداع، وإدارة المشاريع.

9. كما لابد أنْ يتضمن 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 عند تقديم

الخدمات التعليمية، إلى جانب ادخار كافة جوانب الشراكة مع مؤسسات المجتمع المدني، والاستفادة في تحقيق مستقبل التعليم (4.0) في مصر.

10. ففي ظل المحتوى الرقمي، سيتم الابتعاد عن الموضوعات التقليدية إلى الشعور بمحتوى الموضوع؛ حيث يسمح للطالب الاستكشاف، والاختيار، والانخراط في شتى الموضوعات، بما يتوافق مع ميوله، واحتياجاته، واهتماماته؛ دعمًا للتعلم التفردي.

11.تحقيقًا لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة $4^{th}$ IR لابد من السعي نحو تصميم أنشطة تعلم العلوم التي تدعم الميول الفكرية الجديدة، والهوايات، ومسارات الممارسة المستقبلية، بالإضافة إلى هيكلة البرامج، وتنفيذها بطرق تدعم الطلاب وتطويرهم، من خلال أنشطة هادفة تنظم برامج؛ لمساعدة الطلاب بناءً على اهتماماتهم، وميولهم، بما يدعم الاحتياجات الفردية، التي هي من الأسس المُقام عليها تعليم الثورة الصناعية الرابعة.

12.ضرورة تطوير مهارات المتعلم، وتحويلها إلى عملية مستمرة مدى الحياة؛ بحيث يتم إكسابهم مهارات الطلاقة الرقمية؛ حتى يكون المتعلم ذا طلاقة تقنية أثناء التعلم الرقمي، وتنمية 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، بالإضافة إلى أنّ التعليم، لابد أن يسعى إلى تبنّي الفكر الإبداعي، وحب الاستطلاع، والمرونة الفائقة؛ لكونها من الجوانب المهنية في تطوير مستقبل التعليم.

**هوامش الدراسة :**

1 سامى نصار ، التعليم (4.0) ، المجلة الدولية للمناهج IjCTE ، العدد الأول ديسمبر. 2020.ص8 والتربية التكنولوجية.

2 . إبراهيم السيد عيسى غنيم ، تصور مقترح لتفعيل أدوار معلم التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ، مجلة البحث العلمي في التربية ، العدد التاسع سبتمبر 2021 مجلد 22

3 . سامى نصار ، مرجع سابق ، ص9

4 هانيا صبحي ، سارة طومان ، مدارس مكلفة وتعليم ضعيف ،الاصلاحات اللازمة لمنظومة بناء المدارس في مصر ، مشروع حلول للسياسات البديلة ، الجامعة الأمريكية ، القاهرة ، نوفمبر 2019 ، ص7.

5 جمال علي الدهشان، (لثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على المنظومة التعليمية علي 2019 – متاح https://sadaalmokhtar.com/2019/09/21/%D8%A7%D9%84%D8%AB%D9%88%D8%B1%D8%A9

6 شاكر محمد فتحي ، همام بدراوي زيدان ، التربية المقارنة : المنهج -الأساليب - التطبيقات ،مجموعة النيل العربية ، القاهرة ، 2003، ص 40

7 نكتل عبد الهادى عبد الكريم محمد، تطوير التعليم في فنلندا ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، مج 15 ،ع4، 2019ص2085

8 مها خليل الزغبي ، فنلندا تجربة تستحق التأمل ، وزارة التربية والتعليم ، إدارة التخطيط والبحث التربوي ، مج 49، ع3، 2011ص101

9معلومات عن التعليم في الولايات المتحدة على موقع"babelnet.org ، babelnet.org، 9 نوفمبر 2019.

10 . "Organization of U.S. Education - Tertiary Institutions access Date 8/27/2022

11 جمال علي الدهشان ، تنمية الذكاء الرقمي لدى اطفالنا كأحد متطلبات الحياة في العصر الرقمي ، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية ، المجلد الثانى ، العدد الرابع 2019.

12 http://www.techinsider.io/the-13-most-innovative-schools-in-the-world-9-2015

13 Holte, Stefan. Artificial Intelligence Creates a Wicked Problem for the Enterprise, Procedia Computer Science, 99,(2019), 171-180

14 Ally, Mohamed. Competency Profile of the Digital and Online Teacher in Future Education , International Review of Research in Open
And Distributed Learning, 20 (2) (2019), 302-318
15 Reaves, J. 21st-century skills and the fourth industrial revolution: A critical future role for online education. International Journal on Innovations (2019). in Online Education, 3(1), 1-21. https://doi: 10.1615/IntJInnov OnlineEdu.2019029705
16 León-Pérez, Francisco; Bas, María-Carmen; Escudero-Nahón, Alexandro Self-Perception about Emerging Digital Skills in Higher Education Students ,Comunicar: Media Education Research Journal, 62(XXVIII) (2020).,89-98
17 Eleyyan, S. The future of education according to the fourth industrial revolution. Journal of Educational Technology & Online Learning, 4(1) (2021). 23-30.
18 Brady D. Lund, The Fourth Industrial Revolution
Article in Information Technology and Libraries · March 2021
DOI: 10.6017/ital.v40i1.13193 See discussions, stats, and author profiles for this publication at:
https://www.researchgate.net/publication/350094811
19 . HussienMohamad Alakrash and Norizan Abdul Razak, Education and the Fourth Industrial Revolution: Lessons from COVID-19 Faculty of Social Sciences and Humanities, School of Language Studies and Linguistics, University Kebangsaan, Malaysia
*Corresponding Author: Norizan Abdul Razak. Email: norjef@ukm.edu.my
Received: 11 November 2020; Accepted: 03 May 2021
Computers,Materials & Continua Tech Science Press
DOI:10.32604/cmc.2022.014288
20 Frost & Sullivan, The Emerging Business Models
Downloaded from www.worldscientific.com by 156.218.186.164 on 02/06/23. Re-use and distribution is strictly not permitted, except for Open Access articles. Retrieved from
http://www.egr.msu.edu/~aesc310web/resources/SmartCities/Smart%20City%20Market%20Report%202.pdf

الهلالي الشربيني ، الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الذكي ، المجلة الدولية للتعليم 21
.بالإنترنت، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية ، ديسمبر ، 2019ص ص 1-6
22 أحمد محمد نبوي حسب النبي ،الثورة الصناعية الرابعة وتطوير الجاهزية التكنولوجية في التعليم الإعدادي في ايرلندا وكندا وألمانيا وإنجلترا وإمكانية الافادة منها في تطوير الجاهزية التكنولوجية بالمدارس الإعدادية في مصر ، دراسات في التعليم الجامعي ،مركز تطوير التعليم الجامعي ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، عدد47 ابريل ، 2020ص ص 75-690
23 صفاء عبد الوهاب بلقاسم بعطوط ، تصور مقترح للكفايات التقنية الرقمية ومتطلبات القرن الحادى والعشرين لمعلمات التربية الفنية في ضوء احتياجاتهن التدريبية ، مجلة الشمال للعلوم الانسانية ، جامعة الحدود الشمالية ، مجلد5 ، 1 ، 2020ص ص 207-235.
24 هبه صابر شاكر علام ورحاب شوقي أحمد ،إطار مقترح لتمكين معلم العلوم الاجتماعية من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ، مجلة البحث العلمي في التربية ، عدد 21 اغسطس ، 2020ص ص278-375
25. جمال علي الدهشان ، سمحان، منال فتحي ، المهارات اللازمة للاعداد لمهن ووظائف المستقبل لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تنميتها ، رؤية مقترحة ، المجلة التربوية ، عدد 80 ديسمبر ، 2020ص ص 1-149
26سلامة عبد العظيم حسين ، التعليم والثورة الصناعية الرابعة ، مجلة المال والتجارة ، نادى التجارة ، عدد 628، اغسطس،2021 ص 9
27خالد عبد اللطيف عمران ، ثورة المناهج التعليمية لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة " رؤى مستقبلية ، المجلة التربوية كلية التربية ،جامعة سوهاج ، ج85 ، مايو2021
28احمد محمد خليل ، التعليم والثورة الصناعية الرابعة – جريدة الوفد – عدد الاحد ،28 يوليو 2019
29 Finnish Education System, ministry of education and culture,http://okm.fi/en/education system#Upper20%secondary20%education,date18-11-2022,time 9am
30 Schwab, Klaus, the Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum. 2016 retrieved from. https,; ; www.weforum.org; about ; the-fourth-industrial-revolution by-Klaus-Schwab
31 Aurik Johan. Work in an Automated Future, Project Syndicate; Prague (Prague] 25 Jan 2017 retrieved from ProQuest document link.
32 Chin. George. Sci. - Springer Science Press doi, 10.1007; s11769-017-0890-x, 2017 Vol. 27 No. 4 pp. 626- 637, retrieved from www.springer link.com ; con tent; 1002-0063
33 Liu .Chen- International Competitiveness and the Fourth Industrial revolution Entrepreneurial Business and Economics

Review ; Krakow Vol. 5, Iss. 4, (2017), 111-133. retrieved from ProQuest document link
34 AlArabiya.net the Fourth Industrial Revolution; Dubai (Dubai] 18 Jan 2016. retrieved from ProQuest document link ,htt ps,; www.weforu m.org; reports ; the-future-of- jobs -report-2018
35 . 17 سامى نصار ، مرجع سابق ، ص
36. Morrar. Raheb; Arman , Husham; Moussa, Saeed- The Fourth Industrial revolution (Industry 4.0), A Social Innovation Perspective.Technology Innovation Management Review; Ottawa Vol. 7, Iss. 11. (Nov 2017), 1 2- 20. Retrieved from ProQuest document link.
37 Schwab, Klaus, the Fourth Industrial revolution, World Economic Forum. 2018 retrieved from. https ,; ; www.weforum.org; reports; the-future-of- jobs¬ report-2018
38 Cowen. T, Average is over. The Social Science Journal• February2016 DOI: 10.1016; j.sos cij.2016.02.002 retrieved from https,; ; www.researchgate .net; publication; 293781266
39 مجدي محمد يونس ،المهارات اللازمة للمعلم في العصر الرقمي2018 ، متاح على http://www.akhbar-elnharda9%847. 10890

40 Finlayson, Jock; St-Laurent Kristine Automation brings <fourth industrial revolution>The Tribune; Campbellton, N.B. (campbellton, N.B] 24 Aug 2018 A.9. Retrieved from ProQuest document link.
41 Bernard marr. The 4th industrial revolution is here, are you ready? Forbes, Aug13, 2018. http://www.google/ jvg p.zw
42 OECD Economic Surveys, Inclusive labour markets in the digital era, suppl. Supplement 1; Paris, Vol. 13 (Jul 2017). Retrieved from ProQuest document link
43 Ansa Abdelrazeq. Teacher4.0. Requirements of the Teacher of the Future in context of the Fourth industrial revolution" Conference: international Technology, Education and Development conference, November (2016): Available at: http://www. Rersarchgate – net / publication/3//36 5200

44 UNESCO. KEDI.”Educating for the 4th Industrial Revolution Korean Educational Development Institute, United Nations Educational scientific and cultural organization (2016). P.1 available at: http://www. Teams UNESCO. Org unesco-kedi- policy- seminar 2017
45 Larry Elliot. Fourth industrial revolution brings promise and perel for humanity the Guardian, 24 January (2016), available at www. Theguardian.com /business/economics Blog/2018/jan/24/4th. Induslrial-reuolution- brings-promise and peril-for- humanity-lechanologydavos Bernard marr
46 Klaus Schwab, Four leadership pineapples for the fourth industrial revolution " // Oct World Economic Forum (2016), available at: http://www. We forum. Org/ agenda/2016/10/four-leader ship principles-for- the – fourth- industrial- revolution
47 Klaus Schwab .Artificial intelligence and Decision-Making in: The Fourth Industrial Revolution Switzerland, world Economic Forum (2016). P.137
48 Thomas Philbeck and Nicholas Davis. The Fourth industrial Revolution" Journal of international Affairs(2017), Vol. 72, No1, pp17-22
49 Samuel KAI wash Chu .Education skills and competencies, teaching and learning needed as a response to 4th industrial Revolution", Faculty of Education, the university of Hong Kong (2017), available at: http://www, teams. Unsco.org/ ORG/ Fu/ Bangkok/ public events/ Shared 20% Documents//Q.E/2017/09-KEDI/ docs/ session 3% 20 Samuel 4c20kAI%20 wa %20 chu %20 edu. Pdf
50 Schwab, K., “The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond”, Forum Agenda, 1 January 2016, https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/.
51 HR4.0: Shaping People Strategies in the Fourth Industrial Revolution, 2019d
52 Penta International, British Schools Overseas Inspection Report: British School Muscat (Oman) Primary School, 2017,

http://www.pentainternational.co.uk/BSO/British%20School%20Muscat%20(Primary)%20-%2025.04.2017%20-%20final.pdf.
53 Op.cit ,2017,p9
54 Welsh Government, the 4 Purposes of the Curriculum for Wales, 2019.
55 Quattrotochi, C., "What a Peruvian School Designed by IDEO Looks Like", EdSurge, 13 August 2014, https://www.edsurge.com/news/2014-08-13-what-a-peruvian-school-designed-by-ideo-looks-like#:~:targetText=With%20the%20hope%20to%20provide,his%20own%20in%20North%20Lima.
56 The Global Competitiveness Report, 2019a
57 Kazembe, C., & Nel, D. Challenges and opportunities for education in the Fourth Industrial Revolution. African Journal of Public Affairs, 11(3), 79-94.
58 سلامة عبد العظيم ، التعليم والثورة الصناعية الرابعة ،مرجع سابق ، 2021ص7
59 Bernard Marr: 8 Things Every School Must Do to Prepare for the 4th Industrial Revolution available at https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-thingsevery-School-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrialrevolution/#429799cc670c
60 Craig Kemp: Top 5 Skills Teachers Need to flourish in the Fourth Industrial Revolution http://mrkempnz.com/2018/05/top-5-skillsteachers- need-to-flourish-in-the-fourth-industrial-revolution.html .
61. هانيا ، مرجع سابق ، ص38
62 لطفي ، هناء محمد جلال ، ضغوط العمل وعلاقتها بمستوى الالتزام التنظيمى لدى معلمى مدارس الحلقة الثانية من التعليم الاساسى بمحافظة المنوفية ، مجلة كلية التربية (118) 30 ، كلية التربية ، جامعة بنها
63 دستور 2014 https://www.constituteproject.org/constitution/Egypt_2019?lang=ar
64 الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي2014-2030:" التعليم المشروع القومى لمصر"، وزارة التربية والتعليم م، ا https://manshurat.org/node/2813
65 برامج وخطط – وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، خطة التنمية المُستدامة للعام المالى2019/2020

https://mped.gov.eg/DynamicPage?id=76
66 حافظ، أحمد: "شرح نظام التعليم الجديد في كل الصفوف وموعد إلغاء )الأهرام اللغات وشكل المناهج" ، بوابة ،2018/5/2، http://gate.ahram.org.eg/index.aspx
67 ( رئاسة الجمهورية: رؤية مصر2030 ): https://www.presidency.eg/ar/
68 بعض المقترحات الخاصة لتطوير الشكل " المركز المصرى للدراسات الاقتصادية " الأزمات الاقتصادية في مصر: المخرج (2019) ECESالمؤسسي لمنظومة التعليم والحلول المتاحة
69 Hirsch-Kreinsen, Hartmut "Digitization of industrial work development paths and prospects", Journal of Labour Market Research, vol. 49, no. L 2016, pp1-14
70 سماح أنور ، إنشاء عدد من المدارس التكنولوجية التطبيقية في مجالات الثورة الصناعية الرابعة ، جريدة صدى البلد ، الثلاثاء 5 اكتوبر 2021، 10 صباحا .
71 نجوى طه ، وفقا لمعايير الثورة الصناعية الرابعة : إنشاء مدرسة الهيئة العربية للتصنيع للتكنولوجيا ، جريدة العالم اليوم ، 20 فبراير 2022، 2.22 مساءا
72 عبد الجواد السيد بكر، نظام التعليم الأساسي في فنلندا: الملامح الأوروبية والسيناريو المصري، المؤتمر العلمي السنوي الحادي والعشرين للجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية بعنوان: التعليم والتحديث في دول الاتحاد الأوروبي - مصر، 2013
73 OECD, PISA 2009 Database, 2010, http://www.oecd.org/pisa/46643496.pdf.
74 Measuring Innovation in Education, 2019
75 Spector, J., 'The Green School Effect' on Students with Specific Learning Differences: A Case Study Inquiring into the Cognitive, Emotional, and Behavioral Benefits of Outdoor Classrooms, 2012
76 VVOB, Skilling for Sustainable Tourism, 2018.
77 Timmers, Koen, 2019, http://www.koentimmers.be/projects.html
78 UNESCO, Global Citizenship Education: Preparing learners for the challenges of the 21st Century, 2014.
79 New Methodology Shows that 258 Million Children, Adolescents and Youth Are Out of School, 2019.

80 DQ Institute, 2019, https://www.dqinstitute.org/dq-framework/#digital_intelligence.Google for Education, Future of the Classroom: Emerging Trends in K-12 Education", 2019.
81 Dialogue Series on New Economic and Social Frontiers, Shaping the New Economy in the Fourth Industrial Revolution, 2018
82 World Economic Forum, the Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, 2016.
83 UNICEF, "Primary Education", [Infographic], https://data.unicef.org/topic/education/primary-education/#:~:targetText=Worldwide%2C%20more%20than%2090%20per,be%20achieved%20in%20some%20regions, 2019
84 .Strategies for the New Economy: Skills as the Currency of the Labour Market, 2019
85 Inquiring into the Cognitive, Emotional, and Behavioral Benefits of Outdoor Classrooms, 2012.
86 Hall, M., "What Happens When You Design a School to Be Diverse?", Slate, 10 June, 2016, https://slate.com/human-interest/2016/06/brooklyn-prospect-is-embarking-on-an-ambitious-experiment-to-eliminate-segregation-from-education.html
87 Garcia, E. and E. Weiss, the Teacher Shortage is Real, Large and growing, and Worse than We Thought, Economic Policy Institute, 2019.
88 Dickinson, K., "How does Finland's top-ranking education system work?" Forum Agenda, 15 February 2019, https://www.weforum.org/agenda/2019/02/how-does-finland-s-top-ranking-education-system-work.
89 Westbury, I., Hansen, S-E., Kansanen, P., & Björkvist, O. Teacher education for research-based practice in expanded roles: Finland's experience. Scandinavian Journal of Educational Research, 49(5), (2005). pp 475-485.
90 Aho, E., Pitkänen, K., & Sahlberg, P. Policy development and reform principles of basic and secondary education in Finland since 1968 'Washington, DC: World Bank (2006).

91 Routti, J., & Ylä-Anttila, P. Finland as a knowledge economy. Elements of success and lessons learned. Washington, DC: World Bank.
92 Statistics Finland Education. Retrieved March 30, 2009, from http://www.stat.fi/til/ on
93 Hargreaves, A., Halasz, G., & Pont, B. School leadership for systemic improvement in Finland. A Case study report for the OECD activity “Improving School Leadership” (2007).. Paris: OECD
94 Lange, A., “CAS Holman’s Search for the Ideal Playground”, The New York, 4 October 2019, https://www.newyorker.com/culture/culture-desk/cas-holmans-search-for-the-ideal-playground
95 Global Partnership for Education, Education Data, 2019, https://www.globalpartnership.org/data-and-results/education-data
96 . Hundred, Anji Play, 2019, https://hundred.org/en/innovations/anji-play
97 Groscurth, C. R. Future-ready leadership: Strategies for the fourth industrial revolution (2019). Santa Barbara, California: Prager. Available at: https://0-search-ebscohostcom.ujlink.uj.ac.za/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1860888&site=eds-live&scope=site
98 .Ferreira, M. and A.R. Trudel, “The Impact of Problem-Based Learning (PBL) on Student Attitudes Toward Science, Problem-Solving Skills, and Sense of Community in the Classroom”, The Journal of Classroom Interaction, vol. 47, no. 1, 2012, pp. 23–30
99 Coffino, J., “How Did “Anji Play” Go Global?”, Medium, 20 March, 2017, https://medium.com/@AnjiPlay/how-did-anji-play-go-global-18e1e4bca996
100 Verizon, Verizon Innovative Learning, https://www.verizon.com/about/responsibility/verizon-innovative-learning, retrieved 17 December 2019
101 Vanderbilt, T., “The School Prepping for Apocalypse”, The New York Times, 13 November 2017.
102 Hawkins, B., “Amid Fierce Debate About Integrating New York City Schools, a Diverse-by-Design Brooklyn Charter Offers a Model”

103 . Skills for Innovation and Research, 2011
104 Alcazar, M., "An innovative model for basic education in Peru", Private Sector & Development, 9 February, 2015, https://blog.private-sector-and-development.com/2015/02/09/an-innovative-model-for-basic-education-in-peru/.
105 Boston Consulting Group, How Diverse Leadership Teams Boost Innovation, 2018.
106 Business Roundtable, Business Roundtable Redefines the Purpose of a Corporation to Promote 'An Economy That Serves All Americans' [Press release], 19 August 2019.
107 Accenture, How to Accelerate Skills Acquisition in the Age of Intelligent Technologies, 2018.
108 International Labour Organization, Enhancing Youth Employability: What? Why? And How? Guide to Core Work Skills, 2013.
109 Khan Academy, 2019, https://www.khanacademy.org/.
110 Kuscera, J. and G. Orfield, "New York State's Extreme Segregation", The Civil Rights Project, 2014, https://civilrightsproject.ucla.edu/research/k-12-education/integration-and-diversity/ny-norflet-report-placeholder/Kucsera-New-York-Extreme-Segregation-2014.pdf.
111 Labster, 2019, https://www.labster.com/.29
112 Nat'l Ctr. for Eduction. Statistics, Degree-Granting Institutions and Branches, by Type and Control of Institution and State of Jurisdiction, Retrieved December 2011
113 "Number of educational institutions, by level and control of Institution ،U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics 27 Augast2019
114 Kazembe, C., & Nel, D. Challenges and opportunities for education in the Fourth Industrial Revolution. African Journal of Public Affairs, 11(3), (2019). 79-94.
115 Bernard Marr: 8 Things Every School Must Do to Prepare for the 4th Industrial Revolution available at https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-thingsevery-School-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrialrevolution/#429799cc670c

116 Gfrerer, A. E., Rademacher, L. & Dobler, S. Digital needs diversity: Innovation and digital leadership from a female manager's perspective. Proceedings of the ISPIM Innovation Conference. (2019). Available from: https://www.researchgate.net/publication/342039975_Digital_needs_Diversity_Innovation_and_Digital_Leadership_from_a_Female_Managers%27_Perspective

117 Number of educational institutions, by level and control of Institution ،U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics ،2019

118 "The Implementation of Monetary Policy – The Federal Reserve in the Internation) ،(PDF) 2017 تم الاطلاع عليه 11 فبراير

119 "World Trade Statistical Review 2019" (PDF) منظمة التجارة ، تم الاطلاع عليه في 8 18 أغسطس 2021، (PDF) العالمية، ص. 100،

120 World Trade Statistical Review 2019" (PDF) منظمة التجارة ، تم الاطلاع عليه 8 أغسطس 2021 (PDF)العالمية، ص. 100،

121 United States reference resource" كتاب حقائق العالم وكالة المخابرات ، المركزية،
تم الاطلاع عليه 15 نوفمبر 2021

122 Second Industrial Revolution: The Technological Revolution - RVA" ،Richmond Vale access date 27 june 2018

123 Compare: Schwab, Klaus (2017) [2016] ، The Fourth Industrial Revolution ،Crown Publishing Group ،ISBN 9781524758875acces date 16 decamber 2019.