تطوير التعليم قبل الجامعى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة

أ.م.د. حنان مصطفى كفافى*

مقدمة:

تشهد البشرية اليوم منعطفًا جديدًا فى تاريخها بسبب التطورات الهائلة التى أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة، والتى تتمثل فى التقنيات الحديثة، مثل الذكاء الاصطناعى والروبوتات والتكنولوجيا الحيوية، وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والسيارات ذاتية القيادة، والمجال السيبرانى والواقع المعزز(لوتشيانو فلوريدى، ٢٠١٧، ٩-١٠).

وعلى الرغم من اعتماد هذه الثورة على البنية التحتية، وتقنيات الثورة الصناعية الثالثة، إلا أنها تقترح طرقًا جديدة فى جميع مجالات الحياة، حيث تصبح التكنولوجيا جزءًا لا يتجزأ فى جميع المجتمعات.

ويرى الخبراء فى هذا المجال أن انتشار التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعى وعلم الروبورت فى مؤسسات المجتمع لن يسبب عجزًا فى الوظائف فقط، بل يسبب عجزًا فى المهارات أيضًا، ومن ثم يجب تطوير رأس المال البشرى القادر على مواكبة التحول الجذرى الذى سيحدثه الذكاء الاصطناعى فى طبيعة الوظائف والمهن وتخصصات المستقبل، واستثمار القدرات الإنسانية للتكامل مع الآلة وقيادة تطبيقات الأتمتة وتعزيز الإنتاجية وتشجيع ثقافة الابتكار (الهيئة الاتحادية للموارد البشرية والحكومية، ٢٠١٩، ٢٥).

* أستاذ مساعد أصول التربية – كلية التربية، جامعة الأزهر.

وتعد كفاءة النظم التعليمية المدخل الرئيسى لبناء رأس المال البشرى عالى المعرفة، وعلى درجة من الكفاءة تخوله أن يكون محركًا فاعلاً لدخول دائرة الثورة الصناعية الرابعة وتحقيق متطلباتها (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمى للدول العربية/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائى، ٢٠١٧، ٢١). فالتعليم هو العمود الفقرى والركيزة الأساسية والمفتاح الحقيقى والمنطلق الفاعل لكل ما نرجو أن نحققه.

ولقد أكدت العديد من الدراسات على وجود ارتباط بين التعليم والتدريب ومواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، فقد أكدت دراسة ريتشيرت وآخرين Richert) et. al. (2016 على أن التعليم هو الطريق للتكيف مع الثورة الصناعية الرابعة وليست الصناعة فقط. وأنه يجب إعداد الطلاب للتعامل مع اختراقات التكنولوجيا، كما يجب الاهتمام بإعداد معلمين يمتلكون الكفاءات التكنولوجية للتفاعل مع الطلاب، ويقتضى ذلك إعادة التفكير فى مخرجات التعلم المستهدفة، وعمليات التدريس والتعلم والتقويم، وتعزيز أدوار الذكاء الاصطناعى، وتنمية المهارات الناعمة.

وفى هذا السياق توصلت دراسة الدهشان (٢٠١٩ب) إلى أن الثورة الصناعية الرابعة كما أحدثت تغيرات جوهرية فى كل مجالات حياتنا، فإنها ستحدث تغيرات جوهرية فى أهداف وطريقة تعليم أبنائنا، وهو ما فرض على المعلمين أدوارًا ومسئوليات جديدة استلزمت ضرورة إعادة النظر فى برامج تكوين وإعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية، وكذلك الكليات المناظرة من حيث تعديل اللوائح وتضمينها مقررات تتلاءم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة، والخاصة بمجالات الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته مثل فلسفة الذكاء الاصطناعى، والذكاء الاصطناعى وقضايا العصر، وأخلاقيات الروبوت وغيرها.

كما أشارت دراسة نادية جمال الدين (٢٠١٨) إلى أن هدف التعليم فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة لم يعد يكتفى بإتاحة الفرصة للتلاميذ والطلاب بأن يمروا فى الامتحانات بقدر ما أصبح الهدف الأساسى له هو تمكينهم من أن يتعلموا كيف يتعلمون، فاكتساب كفايات جديدة باستمرار تسمح لصاحبها بأن يتوافق مع الشروط الجديدة المطلوبة للحصول على عمل مرغوب فيه فى سوق العمل، ولهذا يشهد القرن الحادى والعشرين إلقاء مسئولية التعليم والتعلم على المتعلم نفسه أو الراغب فى العمل ومواصلة الحياة بكرامة، وكيفما يكون المستوى الذى حققه تكون قابليته للعمل المتوفر فى سوق العمل، وعليه أن يجدد من كفاياته ويرتقي بها لكي يستطيع الحصول على عمل يسمح له بمواصلة الحياة فى مجتمع يتيح له الفرصة فى أن يعمل.

ولقد أكد تقرير مجموعة البنك الدولى (٢٠١٩، ٧٢) على أهمية التعليم قبل الجامعى فى إكساب الأطفال مهارات الإدراك المعرفى والسلوكى والاجتماعى مستقبلاً، حيث تكون قدرة العقل على التعلم من التجربة أعلى مستوياتها، فالفرد الذى يكتسب هذه المهارات فى مرحلة الطفولة يصبح أكثر قدرة على تحمل عدم اليقين فى وقت لاحق.

وفى هذا الصدد أكد المنتدى الاقتصادى العالمى World Economic Forum (2020) على ضرورة تطوير أنظمة التعليم قبل الجامعى وتطوير محتوى التعلم ليتوافق مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، حيث تشهد البشرية اليوم موجة جديدة من عدم اليقين، فوتيرة الابتكارات فى تسارع، والتكنولوجيا تؤثر على كل شىء فى الحياة، والأطفال الذين يدرسون فى المرحلة الابتدائية اليوم سيعينون حين يكبرون فى وظائف غير موجودة حاليًا، والوظائف فى المستقبل القريب ستتطلب مهارات معينة هى مزيج من المعرفة التقنية وحل المشكلات، والتفكير النقدى بالإضافة إلى المهارات الشخصية، مثل المثابرة والتعاون والتعاطف والقيادة والإبداع والذكاء العاطفى والأحكام التقديرية. ومن ثم

يجب أن تهتم المدارس بتنمية المهارات المختلفة لدى طلابها، والتى تمكنهم من وظائف المستقبل، وأكد التقرير على ضرورة تغيير ثورى فى أنظمة التعليم التقليدية وتطبيق نظام تعليم جديد، أطلق عليه .Education 4 .

مما سبق نجد أن للتعليم قبل الجامعى دورًا هامًا فى تحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وعلى المنظومة التعليمية أن تواكب هذه الثورة على مختلف المستويات، فهى بحاجة إلى توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بما يخدم العملية التعليمية، كما أن تطور الذكاء الاصطناعى فى السنوات الأخيرة أصبح عاملاً مؤثرًا فى اختيار الوظائف المستقبلية التى تتطلب مهارات تتعامل مع الثورة الصناعية الرابعة، والتى تسمى مهارات القرن الحادى والعشرين، وفى هذا الصدد يجب تضمين هذه المهارات فى المناهج الدراسية بهدف تحسين بيئة التعلم وتطوير أنظمتها، إضافة إلى الخروج بأفكار تساعد على تطبيق ثقافة الابتكار والتغير والتطوير فى المدارس من أجل إعداد جيل قادر على مسايرة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

مشكلة الدراسة:

تحتل قضية تطوير التعليم قبل الجامعى فى مصر أولوية متقدمة فى اهتمامات المجتمع، فعلى الرغم من تعدد القضايا الأولوية للمجتمع المصرى، إلا أن قضية التعليم تمثل إحدى القضايا المحورية والمصيرية، وثمة قناعة مفادها أن الوضع التنموى للمجتمع المصرى بل ومصيره فى المستقبل يعتمد على نوعية أفراده، والتى تتحدد بشكل أساسى بالكيفية التى يعد بها النظام التعليمى خريجيه، حيث تؤكد الأدبيات المختلفة، التى تعالج الفكر التنموى منذ بداياته حتى الآن، أن التعليم هو قاطرة التقدم والوسيلة الأساسية التى يمكن عن طريقها الفكاك من براثن التخلف والانطلاق نحو التنمية. وعلى الرغم من أهمية التعليم قبل الجامعى إلا أن هناك العديد من التقارير التى تشير إلى ضعف أداء

التعليم قبل الجامعى فى مصر، وأن هناك خلل فى أداء المنظومة التعليمية، حين يتم تقييمه من زاوية نسب الطلبة الذين يرتقون من مرحلة تعليمية إلى أخرى، وينهون المراحل بنجاح، وحين ينظر إليه من زاوية امتلاك المعارف والمهارات المطلوبة، **ومن أهم هذه التقارير:**

- تقرير التنافسية العالمى ٢٠١٧: والذى أشار إلى انخفاض جودة التعليم الابتدائى فى مصر، حيث احتلت المرتبة ١٣٤ من ١٣٨ دولة فى جودة التعليم الابتدائى (World Economic Forum, 2017)
- تقرير البنك الدولى" مشروع مساندة إصلاح التعليم فى مصر (٢٠١٧): والذى أشار إلى أن الأطفال فى المدارس لا يتعلمون ولا يكتسبون المهارات الأساسية، فهناك واحد من كل خمسة تلاميذ فى الصف الدراسى الثالث لا يمكنه قراءة حرف واحد أو كلمة واحدة من نص للقراءة، ويدخل الصف الرابع وهو على مستوى الأمية الوظيفية، وأن معدلات الرسوب وإعادة الصف مرتفعة، وأن الممارسات التربوية فى النظام التعليمى لا تزال تشجع على التعليم القائم على الحفظ والتلقين.
- إستراتيجية تطوير التعليم (٢٠١٤): والتى أشارت إلى أن ٣٥% من تلاميذ الصف الثالث الإعدادى لا يستطيعون القراءة والكتابة.
- تقرير (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمى للدول العربية/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائى، ٢٠١٧، ٦٥) أشار إلى أن التعليم قبل الجامعى فى الوطن العربى لا يزال يعانى من القصور فى تحويل المدخلات إلى مخرجات ذات جودة مما ينعكس سلبًا على قدرتها على الانخراط فى مسيرة الثورة الصناعية الرابعة من خلال التقارير السابقة نلاحظ ضعف أداء النظام

التعليمى قبل الجامعى فى مصر، الأمر الذى يتطلب تطوير منظومة التعليم قبل الجامعى لتواكب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

ومن ثم تحاول الدراسة الحالية الإجابة على التساؤلات التالية:

١- ما الإطار الفكرى للثورة الصناعية الرابعة؟

٢- ما متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من التعليم قبل الجامعى؟

٣- ما الوضعية الحالية لمنظومة التعليم قبل الجامعى من حيث الماهية والتوجهات والمشكلات؟

٤- ما دور مشروع إصلاح التعليم المصرى فى تحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؟

٥- ما التصور المقترح لتطوير التعليم قبل الجامعى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى ما يلى:

- التعرف على الإطار الفكرى للثورة الصناعية الرابعة.
- الوقوف على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من التعليم.
- التعرف على الوضعية الحالية لمنظومة التعليم قبل الجامعى من حيث الماهية والتوجهات والمشكلات.
- التعرف على دور مشروع إصلاح التعليم فى تحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- الوصول إلى تصور مقترح لتطوير التعليم قبل الجامعى.

أهمية الدراسة:

- تنبع أهمية الدراسة من خلال تناولها لموضوع الثورة الصناعية الرابعة الذى يعد من بين القضايا الهامة والملحة التى تفرض نفسها بقوة على المنظومة التعليمية.
- قد يرشد التصور المقترح المسؤولين عن اتخاذ القرار إلى نوع التغيير الذى يمكن إحداثه سواء كان جذريًا أم تطويريا لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على وضع تصور مقترح لتطوير التعليم قبل الجامعى، وذلك من خلال تحليل السياسات التعليمية التى تناولت إصلاح التعليم قبل الجامعى، منذ التسعينيات إلى الآن، والتعرف على مدى قدرة برنامج إصلاح التعليم المصرى على تحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفى، لأنه يقوم بوصف الظاهرة أو الموضوع، اعتمادًا على جمع البيانات وتصنيفها ومعالجتها وتحليلها تحليلاً وافيًا بدقة لاستخلاص دلالتها، والوصول إلى النتائج عن الظاهرة محل الدراسة.

مصطلحات الدراسة:

الثورة الصناعية الرابعة:

تعرف الثورة الصناعية الرابعة بأنها" تطور فى جميع مجالات الحياة نتيجة لاستخدام التقنيات الذكية التى تتلاشى فيها الحدود القائمة بين ماهو رقمى ومادى وبيولوجى، والتى تتمثل فى، الذكاء الاصطناعى والروبوتات والتكنولوجيا الحيوية،

وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والسيارات ذاتية القيادة، والمجال السيبرانى، والواقع المعزز.

الدراسات السابقة:

قامت الباحثة بتصنيف الدراسات السابقة وفقًا للترتيب الزمنى من الأقدم إلى الأحدث، وفيما يلى عرض لتلك الدراسات وفقًا للتصنيف السابق:

١- دراسة برون: Brown (2017)

هدفت الدراسة إلى تحليل دور التعليم قبل الجامعى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة فى كندا، وتوصلت الدراسة إلى:

- يجب الانتقال من التعليم إلى التعلم، فالمدارس التى أعدت الطلاب للاقتصاد الصناعى فى القرن العشرين، والتى تعتمد على الحفظ والتلقين، يجب أن تغير من أسلوبها، فيجب إكساب الطلاب مهارات التفكير الناقد والإبداع والابتكار.
- يجب توفير التعليم المتميز للجميع.
- يجب تنمية المهارات اللازمة لوظائف المستقبل، والتى لا تستطيع الآلات القيام بها، مثل التفكير الإبداعى، والتفاعل الاجتماعى، واللياقة البدنية والذكاء العاطفى.

٢- دراسة إكسنج وماروالا: Xing and Marwala (2017)

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التعليم العالى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة فى الجامعات الصينية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفى وتوصلت إلى أنه لكى يستطيع التعليم العالى تحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة يجب أن يتبع ما يلى:

- استخدام التعليم المدمج فى العملية التعليمية لتطوير القدرات التحليلية ومهـــارات حل المشكلات.
- زراعة المواهب المبتكرة: فيجب أن يركز التعليم العالى على زراعة المواهـــب، وخاصة العلماء والتقنيون رفيعو المستوى، وتدريب هؤلاء العلماء فى بيئة متعددة التخصصات، حيث يجب أن يفهم علماء التكنولوجيا العلوم الإنسانية والاجتماعية والعكس.
- توفير الدورات التدريبية عبر الإنترنت.
- استخدام الأجهزة القابلة للارتداء فى التعليم وذلك لتغير طرق التدريس التقليدية.

٣- دراسة جلاسون Gleason (2018):

هدفت الدراسة إلى تطوير التعليم العالى فى ضوء متطلبات الثـــورة الـــصناعية الرابعة، ولتحقيق هذا الهدف وضعت سنغافورة عدة إستراتيجيات أهمها:

- **الإستراتيجية الأولى:** تعميق الروابط الدولية، وذلك عن طريق:
  - بناء شبكات بين الشباب لتنمية الابتكار.
  - تشكيل تحالفات بين معاهد التعليم العالى فى ســـنغافورة ومراكـــز الابتكـــار الرئيسية فى جميع أنحاء العالم.
- **الإســتراتيجية الثانيــة:** تنمية مهارات الطلاب اللازمة للتعامل مـــع متطلبـــات الثورة الصناعية الرابعة، ومن أهمها، المهارات التحليلية والتقويمية، مهارات حل المشكلات، مهارات التعاون والعمل الفريقى.
- **الإستراتيجية الثالثة:** بناء قدرات رقمية قوية، فاســـتجابة لمتطلبـــات الثـــورة الصناعية الرابعة عملت سنغافورة على بناء مهارات تحليـــل البيانـــات والأمـــن

السيبرانى لدى طلاب الجامعات، كما قامت ببناء مختبرات مشتركة بين أصحاب المصلحة فى الصناعة والعلماء فى الجامعات، واهتمت الجامعات بوضع مناهج متعددة التخصصات، كما أعلن رئيس جامعة سنغافورة الوطنية فى مارس عام ٢٠١٨ بضرورة أن تكون برامج الإحصاء والبرمجة منهجًا أساسيًا لجميع الطلاب بالجامعات بغض النظر عن تخصصاتهم.

٤- دراسة جنج Jung (2019):

هدفت الدراسة إلى التعرف على التحديات الحالية لقطاع التعليم ال عالى فى كوريا الجنوبية فى ضوء التحولات المحتملة فى إنتاج المعرفة بسبب الثورة الصناعية الرابعة، واستخدمت الدراسة التحليل النوعى للوثائق لفهم المفاهيم وقضايا السياسة المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة وتوصلت الدراسة إلى:

- كوريا لديها العديد من نقاط القوة فى التعليم العالى من أهمها (القوى العاملة الماهرة، الإنفاق الشامل على البحث والتطوير من قبل القطاع الخاص والشركات الرائدة فى العالم – القدرة على القيام بمشاريع بحثية كبيرة.
- أن نظام التعليم العالى لديه أيضا نقاط ضعف تتمثل فى الافتقار إلى التعاون بين الجامعة والصناعة والافتقار إلى شبكات ثقافة الابتكار.

ويجب على الجامعات أن تعمل على:

- تشجيع التفكير الإبداعى والناقد وتحمل المخاطر.
- إعادة التفكير فى الدور التعليمى لمؤسسات التعليم العالى فى دعم الطلاب كمتعلمين مدى الحياة.
- التعاون البحثى بين العلماء الكوريين فى كوريا والخارج.

٥- دراسة عزة محمد (٢٠١٩):

هدفت الدراسة إلى التعرف على متطلبات العدالة الاجتماعية فى التعليم قبل الجامعى فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة وتوصلت الدراسة إلى:

- وجود العديد من مظاهر الأزمات والإخلال بمبدأ العدالة الاجتماعية فى التعليم قبل الجامعى فى مصر والتى انعكست فى صورة تنامى معدلات الفقر فى المجتمع المصرى، وتعدد أنماط التعليم ونقص التمويل.
- نقص الإمكانات والأبنية المدرسية اللازمة لاستيعاب الأعداد المتزايدة من التلاميذ، وما يترتب عليه من ازدحام الفصول الدراسية وانخفاض مستوى الخدمة التعليمية.

٦- دراسة منة الله محمد لطفى (٢٠١٩):

هدفت الدراسة إلى الوقوف على الإطار المفاهيمى للثورة الصناعية الرابعة، وأهم ملامح جامعات الجيل الرابع ومتطلبات تحول الجامعات المعاصرة نحو جامعات الجيل الرابع، اتبعت الدراسة المنهج الوصفى وتوصلت الدراسة إلى عدة مقترحات لتطوير الجامعات فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة أهمها:

- تحسين بنية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للجامعات.
- السعى نحو الابتكار الرقمى وفقًا لموارد كل جامعة.
- بناء المهارات اللازمة للتقدم التكنولوجى ومنها مهارات الطلاقة الرقمية ومحو الأمية الرقمية والتفكير الحوسبى والتفكير النقدى والإبداع والمرونة والذكاء العاطفى والاتصال.
- الانتقال من المناهج التقليدية إلى المناهج المرنة والذكية.
- استخدام التدريس والتعلم والتقييم التقنى.

٧- دراسة جمال دهشان (٢٠١٩ب):

هدفت الدراسة إلى مناقشة جوانب التطوير التى ينبغى أن تحدث فى برامج إعداد المعلمين لتخريج معلمين قادرين على إعداد طلابهم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة وتوصلت الدراسة إلى:

- إعادة النظر فى برامج تكوين وإعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية، وكذلك الكليات المناظرة من حيث تعديل اللوائح وتضمينها مقررات تتلاءم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة، والخاصة بمجالات الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته، مثل فلسفة الذكاء الاصطناعى، الذكاء الاصطناعى وفلسفة العصر، أخلاقيات الروبوت وغيرها.

٨- دراسة فاطمة زكريا (٢٠١٨):

هدفت الدراسة إلى وضع سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال استعراض الأطر النظرية لسياسات الجامعات الحكومية المصرية، والوقوف على مفهوم الثورة الصناعية الرابعة، وأخيرًا وضع سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفى وأسلوب السيناريو المستقبلى، وتوصلت الدراسة إلى ثلاثة سيناريوهات مقترحة لمستقبل سياسات الجامعات الحكومية المصرية وهى:

- سيناريو الوضع القائم الذى يمثل امتدادًا للسياسات الراهنة.
- السيناريو الإصلاحى والذى يتضمن التحسين الجزئى للسياسات الراهنة.
- السيناريو الابتكارى الذى يعتمد على التغيير الجذرى الابتكارى والنقلة النوعية لتلك السياسات.

التعليق على الدراسات السابقة:

بعد استعراض الدراسات السابقة يمكن استخلاص ما يلى:

١- محور الاهتمام:

ركزت معظم الدراسات السابقة على تطوير التعليم فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، بعض الدراسات اهتمت بتطوير التعليم الجامعى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة مثل دراسة "أكسنج" و"ماروالا" ودراسة "جلاسون" ودراسة "جنج" ودراسة "منة الله" ودراسة "فاطمة زكريا"، والبعض الآخر اهتم بالتعليم قبل الجامعى مثل دراسة "برون".

٢- المنهج المستخدم:

اعتمدت معظم الدراسات السابقة على المنهج الوصفى فى تحقيق أهدافها.

أوجه التشابه: تتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة فى تناولها موضوع تطوير التعليم فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، والذى يعد من الموضوعات الهامة، حيث تسعى معظم البلدان اليوم إلى تطوير انظمتها التعليمية فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

٣- أوجه الاختلاف:

تعد هذه الدراسة على حد علم الباحثة أول دراسة تحاول تحليل ونقد برنامج إصلاح التعليم المصرى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ووضع تصور مقترح لتطويره.

خطوات الدراسة:

تسير الدراسة وفقا للخطوات التالية:

أولاً: الإطار الفكرى للثورة الصناعية الرابعة.

ثانيًا: متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من التعليم قبل الجامعى.

ثالثًا: الوضعية الحالية لمنظومة التعليم قبل الجامعى (الماهية والتوجهات والمشكلات).

رابعًا: دور مشروع إصلاح التعليم قبل الجامعى فى تحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

خامسًا: التصور المقترح لتطوير التعليم قبل الجامعى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

أولاً: الإطار الفكرى للثورة الصناعية الرابعة:

مر المجتمع البشرى خلال مراحل تاريخية بالعديد من الثورات الصناعية التى أثرت فى إحداث تغيرات هيكلية فى جميع نواحى الحياة الاجتماعية والثقافية والسياسية وفى وسائل الإنتاج وأنماطه، وفى سلوكيات الناس وأفكارهم، ومن أهم تلك الثورات الثورة الصناعية الأولى والثانية والثالثة، وأخيرًا الثورة الصناعية الرابعة.

١- مفهوم الثورة الصناعية الرابعة: Fourth industrial education (4IE)

يشير مفهوم "ثورة" إلى مجموعة من التغيرات النوعية الجوهرية التى تحدث فى بنية مادية أو اجتماعية أو فكرية تغير هويتها وتنسف كيانها جذريًا، ويقترن مفهوم الثورة بالعديد من المجالات، فقد يتجسد فى المجال السياسى أو الاجتماعى كالثورة الفرنسية، أو فى مجال العلوم والتكنولوجيا كالثورة الصناعية (جمال دهشان، ٢٠١٩ب، ٣١٦٣)

وفى هذا السياق أشار (Penprase, 2018, 9) إلى أن الثورات الصناعية عادة ما تؤثر فى جميع مجالات المجتمع، فهى تغير من طرق الصناعة ومصادر الطاقة، مما يؤدى إلى تغيرات جوهرية فى جميع جوانب المجتمع الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والثقافية.

ويوضح جدول رقم (١) تطور الثورات الصناعية على مر التاريخ:

ويتضح من الجدول السابق تطور الثورات الصناعية على مر التاريخ، فلقد شهد العالم الثورة الصناعية الأولى من منتصف القرن الثامن عشر إلى نهاية القرن التاسع عشر، وكانت بداية هذه الثورة فى المملكة المتحدة باكتشاف الآلة البخارية، ومن ثم بدأت الآلات التى تعمل بالبخار تحل محل اليد العاملة، وازدهرت فى تلك الفترة صناعة النسيج والحديد الصلب واستخراج الفحم، وتوسعت شبكات المواصلات وظهرت السكك الحديدية، وأصبح القطار وسيلة المواصلات الأساسية (Xu, David, Kim, 2019, 90) (برايس ووتر هاوس كوبرز، ٢٠١٦، ٢،٢-٤)

ومع بداية القرن العشرين بدأت الثورة الصناعية الثانية والتى يطلق عليها الثورة التكنولوجية، ومن أهم ملامح تلك الثورة اكتشاف الكهرباء، واستخدامها فى عملية التصنيع الشامل، وتميزت تلك الحقبة بالكثير من الاكتشافات والاختراعات أثرت بصورة كبيرة فى تطور الحضارة الإنسانية، والتى من أبرزها اكتشاف محرك الاحتراق الداخلى الذى أحدث ثورة فى صناعة السيارات والطائرات وغيرها، كما كان لهذه الثورة انعكاسها الواضح على التعليم، حيث أصبح التعليم إلزاميًا ومجانيًا ومتاحًا للجميع ولا سيما الطبقات الفقيرة، وتأسست فى تلك الفترة أكبر الجامعات كجامعة شيكاغو ١٨٩٠ وجامعة ستانفورد ١٨٨٥. (Penprase, 2019, 201)

ثم بدأت الثورة الصناعية الثالثة مع بداية عام ١٩٦٥ تقريباً والتى يطلق عليها الثورة الرقمية. ويتجسد جوهر الثورة الصناعية الثالثة فى تحقيق تحول نوعي فى عملية الإنتاج من خلال إدخال الأتمتة، أى إدارة الآلات ذاتيًا بواسطة التحكم الآلى.

ومن أهم ملامح تلك الثورة انتشار التكنولوجيا انتشارًا متزايدًا وسريعًا فى جميع القطاعات الاقتصادية، استخدام الكمبيوتر الشخصى، التواصل عبر شبكة الإنترنت، تحول الاقتصاد من اقتصاد قائم على إنتاج السلع والخدمات إلى اقتصاد قائم على المعرفة .(Penprase, 2019, 212)

وقد شهدت هذه المرحلة تطورًا هائلاً فى المنصات الرقمية العملاقة (فايسبوك – تويتر – جوجل) وانتشار مواقع التواصل الاجتماعى التى أحدثت ثورة حقيقية فى بنية المجتمع والعلاقات الاجتماعية (جمال دهشان، ١٩١٩، ٣١٦٥).

ومن أهم مميزات تلك الثورة فى المجال التعليمى الوصول إلى التعليم عبر الإنترنت، والذى أتاح للطلاب الذين تعوقهم المسافات والوقت الالتحاق بالتعليم (Penprase, 2019, 212).

ومع بداية عام ٢٠١١ ظهر مفهوم الثورة الصناعية الرابعة The Fourth Industrial Revolution (4IR) والتى تعد آخر الثورات الصناعية، ولقد طرح هذا المفهوم لأول مرة فى معرض هانوفر الصناعى فى ألمانيا فى عام ٢٠١١ لوصف تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة على تنظيم سلاسل القيمة العالمية من خلال تمكين المصانع الذكية (Schwab, 2016, 12).

ثم اكتسب المصطلح المزيد من الاهتمام بعد استخدامه من قبل منتدى الاقتصادى العالمى (World Economic fo Forum) فى دافوس بسويسرا فى يناير عام ٢٠١٦، وأصبح بعد ذلك جزءًا لا يتجزأ من الأجندة الوطنية للعديد من البلدان. ويعد شواب(Schwabe (2016, 12 أول من وضع تعريفًا لمصطلح الثورة الصناعية الرابعة، فقد أشار بأنها "اندماج التقنيات عبر العوالم المادية والرقمية والبيولوجية، والتى تؤدى إلى تحولات عميقة فى جميع مجالات المجتمع . كما عرفها Jung (2019, 3) بأنها التغيرات السريعة فى التكنولوجيا والصناعة والمجتمع بشكل عام، والتى تعتمد بشكل أساسى على رقمنة عمليات التصنيع والخدمات المجتمعية.

كما تعرف أيضا بأنها "منظومة تحتوى على التطورات والتقنيات معززة بالرقمنة وتقنيات المعلومات، وهى بذلك تولد ما يمكن تسميته بالذكاء الاصطناعى المعتمد أساسًا

على الحوسبة أو الأتمتة والمتولد من سمات ثلاث هى السرعة الفائقة، واتساع النطاق، والتأثير المباشر فى نظم الإنتاج (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمى العربى/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائى، ٢٠١٧، ٦٣).

وتعرف أيضا بأنها مجموعة وسائل حديثة سهلت تضمين التقنيات الجديدة فى المجتمعات البشرية بل وزرعتها فى الأجسام، واتسمت هذه الثورة بظهور تقنيات مبتكرة كالروبوتات والذكاء الاصطناعى وتقنية النانو والحوسبة الكمية والتقنية الحيوية وإنترنت الأشياء والطباعة ثلاثية الأبعاد، والمركبات ذاتية القيادة (دائرة الشئون الخارجية والاتصالات، ٢٠١٩، ١٧).

من خلال ما سبق يمكن تعريف الثورة الصناعية الرابعة بأنها "تطور فى جميع مجالات الحياة نتيجة لاستخدام التقنيات الذكية التى تتلاشى فيها الحدود القائمة بين ماهو رقمى ومادى وبيولوجى، والتى تتمثل فى الذكاء الاصطناعى والروبوتات والتكنولوجيا الحيوية، وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والسيارات ذاتية القيادة، والمجال السيبرانى، والواقع المعزز.

وعلى الرغم من أن الثورة الصناعية الرابعة قائمة أساسًا على الإنجازات التى حققتها الثورة الصناعية الثالثة، خاصة شبكة الإنترنت، وطاقة المعالجة والقدرة على تخزين المعلومات، ولكنها تتميز عنها بثلاث سمات أساسية وهى:

السرعة:

تتطور تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بوتيرة أسية وليس خطية، فالسرعة فى التغيرات المجتمعية ليس لها سابقة فى التاريخ بالمقارنة مع الثورات الصناعية السابقة، حيث يؤدى كل تطور تقنى إلى ابتكار يشكل بدوره منصة لمزيد من التحسن التقنى والابتكار، ولذلك تساعد هذه التقنيات على تطوير تطبيقات جديدة متعددة فى مجموعة

واسعة من القطاعات والصناعات، فالتقنية الحديثة تدفع دائمًا إلى تطور وظهور تقنية أحدث وأقوى (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، ٢٠١٧، ٤٦)، فعلى سبيل المثال، ظهر هاتف I. Phone عام ٢٠٠٧، وأصبح منتشرًا، وحتى نهاية عام ٢٠١٥ بلغ عدد الهواتف الذكية، ٢ مليار جهاز فى أنحاء العالم.

السعة والعمق:

أن سعة وعمق التغيرات الناتجة عن الثورة الصناعية الرابعة، تبشر بتحول غير مسبوق فى الاقتصاد والأعمال التجارية والإدارة وجميع المجالات، أن الاختراعات التكنولوجية الجديدة فى مجالات الذكاء الاصطناعى والروبوتات وإنترنت الأشياء، والمركبات ذاتية القيادة والطباعة الثلاثية، سوف تؤثر على جميع مجالات الحياة (Schwabe, 2016, 13).

التأثير المباشر فى النظم:

فمن شأن هذه الثورة أن تغير النظام القائم سواء بين أو داخل الدول والشركات والمجتمع ككل، وأن تغير الطريقة التى تتعامل بها القوى الكبرى مع الدول الصغرى، وطريقة تعاملات الحكومات مع مواطنيها والشركات مع موظفيها وعملائها، فالتغير الذى تحدثه الثورة الصناعية الرابعة يشمل بنية النظام وهيكله وقواعده بصورة تجعله نظاما قائما على تعدد القوى (معهد التخطيط القومى، ٢٠١٩، ٣).

٢- تقنيات الثورة الصناعية الرابعة:

تتنوع المجالات التقنية للثورة الصناعية الرابعة، ويوضح شكل (١) أهم هذه التقنيات:

شكل (١)

تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

المصدر: مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمى العربى/ برنامج الأمم المتحدة الانمائى، ٢٠١٩، ٣)

ولقد صنف Schwabe (2016) تقنيات الثورة الصناعية الرابعة إلى ثلاث مجالات تقنيات مادية وتقنيات رقمية وتقنيات حيوية.

تقنيات مادية:

وتتميز من بين التقنيات الأخرى بسهولة التعرف عليها نظرًا لطبيعتها الملموسة ومن أهمها:

الروبوتات Robots: هى آلة كهروميكانيكية ذكية يمكن برمجتها لتؤدى بعض المهام التى يقوم بها الإنسان، ويعد الروبوت تمازج وترابط بين العديد من علوم الهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية، وعلوم الحاسب الآلى (وفاء العقيل ولولوة الشمرى، ٢٠١٥، ٤٨٢). ومن أهم فوائد الروبوتات:

- تستخدم فى الصناعة، حيث تؤدى إلى زيادة الإنتاجية، فباستخدام لوحة البيانات الممتدة من ١٩٩٣ إلى ٢٠٠٧، وجد أن معدل الإنتاجية قد زاد ٥٠٦٦ نقطة مئوية نتيجة لاستخدام الروبوتات فى الصناعة، ومن أهم مجالات استخدام الروبوتات فى الصناعة، نقل المعدات، الإلكترونيات، صناعة السيارات.
- تستخدم فى المجال الصحى فى إجراء العمليات الجراحية وتوصيل الأدوية والوجبات إلى المرضى.
- تستخدم لمراقبة البحار والمحيطات من خلال الكشف عن مستويات التلوث .(Naude, 2017,6)

وقد تم استخدام الروبوت فى الآونة الأخيرة فى العملية التعليمية كوسيلة تعليمية، حيث تم إنشاء روبوتات تعليمية على حسب الفئات العمرية انطلاقا من المرحلة الابتدائية وحتى الثانوية، ثم الدخول فى عالم الروبوتات المفتوحة المصدر التى يستفيد منها الطلاب بشكل واسع فى تنظيم معارفهم واستعمالها كأدوات تطبيقية تساعد فى تحسين مستوى الطالب فى مناهج الفيزياء والرياضيات التى تشكل تحديًا للعديد من دول العالم، وتساعد وحدات الروبوت فى تنمية قدرات الطلاب على الابتكار (المركز العربى للبحوث التربوية لدول الخليج بالاشتراك مع المركز الإقليمى لتطوير البرمجيات، ٢٠١٥، ٧١). وقد استطاعت مجموعة شركات عالمية من تصميم حقائب وبرامج كمبيوتر مخصصة لإنتاج روبوتات يتم تصنيعها من قبل الطلبة، ومن مختلف الأعمار، بحيث يستطيع الطالب تنفيذ مجموعة كبيرة من المشاريع الخاصة به من تصميم وبرمجة روبوتات متنوعة قادرة على أداء مهام معينة، وهكذا انتقل الروبوت إلى المدارس بشكل فعلى.

الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D Printing:

تستخدم تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد لبناء أجزاء المنتج فى شكل طبقات، عبر

تطبيقات خاصة بأجهزة الحاسوب، إن طريقة عمل الطباعة ثلاثية الأبعاد تعتمد على إدماج المساحيق والمواد الرابطة بمرونة هندسية لم يسبق لها مثيل، وتختصر الطباعة الثلاثية الوقت اللازم لتسويق منتج جديد، وذلك بتحسين جودة المنتج عن طريق الجمع بين التصميم والتصنيع مباشرة. وتخفض تكلفة المنتج بواسطة تخفيض تكلفة مراحل التطوير والتحديث. وتستخدم الطباعة الثلاثية على نطاق واسع فى الصناعات الطبية مثل الأعضاء الاصطناعية، المتمثلة فى الأطراف الصناعية والمفاصل، ويرى البعض أن تقنية الطباعة الثلاثية سوف تتطور فى المستقبل لصناعة الجلد والعظام والأنسجة وحتى الأعضاء البشرية (على عبد الحكيم، ٢٠١٥، ٤٦).

السيارات ذاتية القيادة Driverless Cars: وهى سيارات بدون سائق، وتستطيع السيارات ذاتية القيادة استشعار البيئة من حولها وقيادتها دون تدخل بشرى، وتتسابق الشركات اليوم على تصنيعها مثل جوجل وآبل، وسوف تغزو هذه السيارات الشوارع خلال السنوات المقبلة، ويرى العلماء أنه بحلول عام ٢٠٢٦ ستشكل السيارات بدون سائق ١٠% من مجموع السيارات فى الولايات المتحدة الأمريكية (Penprase.2018, 216)

التكنولوجيا الرقمية ومن أهمها:

إنترنت الأشياء Internet of Things (JOT)

إن إنترنت الأشياء عبارة عن شبكة فيزيقية مادية عالمية تربط بين الأجهزة والأشياء من جهة، وبين البنية التحتية للإنترنت من جهة أخرى، بهدف تحقيق التواصل أو التفاعل أو تبادل المعلومات مع أى شخص أو أى شىء يتم ربطه بشبكة الإنترنت حول العالم فى أى وقت وأى مكان، ويتحقق ذلك التواصل باستخدام مختلف الشبكات والخدمات وأجهزة الاستشعار والمجسات، وبالتالى فإن إنترنت الأشياء يوسع الاتصال بين البشر بعضهم البعض أو بين البشر والأشياء، أو بين الأشياء والأشياء (فاطمة زكريا، ٢٠١٩،

٢٣٥). وتشير الأدبيات أنه بحلول عام ٢٠٢٠ سيكون هناك ٥٠ مليون من الأشياء متصلة بالإنترنت، كما أن جميع الأجهزة فى المصانع ستكون متصلة مع بعضها البعض (Naude, 2017,9) وقد تم الاستعانة بإنترنت الأشياء فى العديد من المجالات مثل أنظمة الرعاية الصحية وإدارة الطاقة والتعليم ومراقبة البيئة والبيوت الذكية والمدن الذكية.

سلسلة الكتل Blok Chain:

هى عبارة عن قاعدة بيانات موزعة لا يمكن التلاعب بها، ويمكن استخدامها لتخزين أى نوع من البيانات بما فى ذلك المعاملات المالية وتقوم سلسلة الكتل بما يلى:

- تخزين المعلومات بصورة آمنة ومشتركة.
- سجل لأى نوع من البيانات بالإضافة إلى ميزات مثل التوثيق وعدم إمكانية التغيير.

ومن أهم أعمالها، تسمح للأطباء بالاطلاع على جميع سجلات المرضى بأمان وسهولة فى أى وقت، كما يمكن أيضا لهذه التكنولوجيا أن تساعد فى التحقق من سجلات الطلاب والكتل التعليمية فى جميع أنحاء العالم، وهذا يسمح بانتقال الطلاب بين المؤسسات التعليمية بسهولة ودون الحاجة إلى معاينة سجلاتهم (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم والمكتب الإقليمى العربى/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائى، ٢٠١٩، ١١).

الذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence (AI):

يشير الذكاء الاصطناعى إلى قدرة كمبيوتر أو روبوت مدعم بكمبيوتر على معالجة المعلومات، والوصول إلى نتائج بطريقة مماثلة لعملية التفكير لدى البشر، واتخاذ القرارات وحل المشاكل، وبالتالى فإن هدف الذكاء الاصطناعى هو تطوير أنظمة قادرة على معالجة المشاكل المعقدة بطرق مشابهة للعمليات المنطقية والاستدلال عند البشر (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم والمكتب الإقليمى العربى/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائى، ٢٠١٩، ٩-١٠). ولقد أصبح الذكاء الاصطناعى جزءًا من الحياة اليومية فله

دور كبير فى معظم عمل التقنيات الحديثة كالطائرات بدون طيار، والسيارات ذاتية القيادة وألعاب الواقع الافتراضى، ويتوقع بحلول عام (٢٠٣٠، ٢٠٣٥) سيتم إنشاء نظام ذكاء اصطناعى قادر على العمل مثل البشر (منة الله محمد، ٢٠١٩، ٣٧٦).

التكنولوجيا الحيوية Biotechnology:

ومن أهم أنواعها، الهندسة الحيوية والهندسة الطبية وعلم الجينوم وتحرير الجينات، وتقوم التكنولوجيا الحيوية على التلاعب فى النظم البيولوجية (الخلايا الحية أو مكونات الخلية) لتصنيع منتجات مفيدة بكفاءة، وقد ظهر هذا المجال نتيجة للتطبيق المشترك للفيزياء والكيمياء والرياضيات والهندسة على المستوى الجزيئى لدراسة الخلايا الحية. ولقد تقدمت فى الآونة الأخيرة الابتكارات المختلفة فى مجال التكنولوجيا الحيوية وعلم الوراثة بفضل التقدم فى التكنولوجيات الأخرى، ولا سيما الذكاء الاصطناعى والبيانات الضخمة، وتلعب التكنولوجيا الحيوية دورًا كبيرًا فى المجال الطبى، ويرى الخبراء فى هذا المجال أن بإمكانية هذه التكنولوجيا أن تحدث طفرة علمية فى مجال زراعة الأعضاء، وصناعة الأدوية، وتعديل خلايا الكائنات الحية بما فى ذلك البشر (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم والمكتب الإقليمى العربى/ البرنامج الأمم المتحدة الإنمائى، ٢٠١٩، ١١).

ويرى شواب Schwab (2016, 25) أن التقنيات الرقمية والمادية والبيولوجية تندمج مع بعضها لتقدم للبشرية إنجازات ضخمة، فمن الممكن الجمع بين التصنيع فى الطباعة ثلاثية الأبعاد، مع تحرير الجينات لإنتاج أنسجة حية يمكن أن تقوم بدور كبير فى إصلاح وتجديد أنسجة الكائنات الحية، كما يؤدى دمج هندسة الأنسجة والهندسة الميكانيكية إلى إنتاج روبوت حيوى هجين قادر على السباحة عندما يتحكم به الباحث.

٣- إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة:

يشهد العالم اليوم موجة جديدة من عدم اليقين، حيث تستمر وتيرة الابتكارات فى التسارع وتؤثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة على كل جزء من حياتنا، فالإنسان الآلى سوف يتولى آلاف المهام الروتينية وسيقضى على العديد من الوظائف ذات المهارات المتدنية فى البلدان المتقدمة والنامية، لكن فى الوقت نفسه فإن التقنيات الجديدة تخلق فرصًا، وتمهد الطريق لظهور وظائف جديدة أو معدلة، وتؤدى إلى زيادة الإنتاجية، وتقديم خدمات تجمع بين الكفاءة العالية والتكلفة الأقل فى أقل وقت (مجموعة البنك الدولى، ٢٠١٩، ٩) ومن ثم فإن التقنيات الجديدة سوف تحقق العديد من الفوائد للمجتمعات منها:

- توفر فرصًا واسعة للمجتمعات البشرية كى تحقق معدلات عالية من التنمية الاجتماعية والاقتصادية.
- تساعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مليارات الأشخاص فى جميع أنحاء العالم على اتخاذ قرارات مستنيرة، والحصول على الموارد التعليمية والمعلومات الصحية.
- تأمين خدمات ووسائل نقل واتصال تجمع بين الكفاءة العالية والسعر الأدنى.
- من المتوقع أن تعزز أنظمة الروبوتات وحلول الذكاء الاصطناعى الإنتاجية، وتخفض التكاليف وتحسن الجودة ونطاق المنتجات التى يمكن أن تنتجها الشركات.
- المساهمة فى رعاية صحية أفضل للإنسان بسبب التقنيات البيولوجية (Manda & Dhaou, 2019, 245-246)

ويرى كل من Xu, David, and Kim (2018, 29) إن من إيجابياتها أيضا:

- القدرة على تحسين نوعية الحياة فى المنزل والعمل وفى العديد من الأماكن الأخرى. فأنظمة الروبوتات تساعد على تحسين جودة الوظائف الحالية، وإعطاء الإنسان المزيد من الوقت للتركيز على ما يريد القيام به.
- تؤدى إلى تقليص الحواجز بين المخترعين وأسواق العمل بسبب التقنيات الجديدة، ومنها الطباعة ثلاثية الأبعاد، التى تتيح لرواد الأعمال تحقيق المنتج بالواقع دون قيود الوقت التقليدية.
- توفر للمنتجين والمنافسين سهولة الوصول إلى المنصات الرقمية للتسوق والبيع والتوزيع، وبالتالى تحسين جودة وسعر السلع.

ويضيف تقرير الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية (٢٠١٩،٤٣) أن التقنيات الحديثة من الممكن أن تساعد على إيجاد وظائف، حيث تتيح منصات العمل الذاتى المستقل إمكانية الوصول إلى أعداد كبيرة من القوى العاملة فى جميع القطاعات.

وعلى الرغم من إيجابيات وفوائد الثورة الصناعية الرابعة للأفراد والمجتمعات، إلا أن لها بعض السلبيات كما يتضح فى الجزء التالى.

٤- سلبيات الثورة الصناعية الرابعة:

تتمثل سلبيات الثورة الصناعية الرابعة فيما يلى:

- انتشار البطالة على نطاق واسع، حيث تؤكد تقديرات خبراء الاقتصاد أن أتمتة الصناعة من شأنها أن تقلص فرص العمل ٥٠%، تمس الفئات الوسطى والدنيا من الأيدى العاملة.
- اضمحلال دور الشركات المتوسطة والصغيرة فى العملية الإنتاجية وتنمية الشركات الكبرى (على حدادة، ٢٠١٩، ٣).

- اتساع حالة الفقر وتدهور الأوضاع المعيشية وتراجع أوضاع الطبقة الوسطى فى البلدان ذات الاقتصاديات الناشئة والنامية.
- عدم المساواة بين البشر واتساع الفجوة بين الأغنياء والفقراء بسبب اكتشاف الأدوات التقنية (Schwab, 2016, 36-38).

وتشير الأدبيات فى هذا المجال إلى أن مفهوم الأتمتة والتشغيل الآلى ليس بجديد، فقد سبق وأن حلت الآلات محل الأيدى العاملة البشرية بمعدل تدريجى منذ الثورة الصناعية الأولى والثانية والثالثة، ولكن هناك جانبًا أكثر أهمية، حيث يعمل الذكاء الاصطناعى والتقنيات ذات الصلة على تعزيز النمو الاقتصادى، ومن ثم خلق العديد من فرص العمل الإضافية، تمامًا مثل ما قدمت موجات النمو التقنى العالمية السابقة، ولذا فمن المتوقع أن تعزز أنظمة الروبوتات وحلول الذكاء الاصطناعى الإنتاجية وتخفيض التكاليف وتحسين الجودة ونطاق المنتجات التى يمكن أن تنتجها الشركات (Adam, 2018, 1-2).

ومن ثم تشير التوقعات إلى أنه سيتم توفير المزيد من الوظائف بدلاً من فقدانها، وأنه من أساسيات الدخول إلى هذه الثورة استقصاء المواهب وتنمية المهارات، ومن ثم يجب الاهتمام بإعداد رأس المال البشرى عن طريق الاهتمام بالأنظمة التعليمية، فعلى المدارس والجامعات إعداد الطلاب للوظائف التى لم يتم إنشاؤها بعد والتقنيات التى لم يتم اختراعها بعد والمشاكل التى لم نقم بحلها (Shahroom & Hussin, 2018, 318)

ثانيًا: متطلبات الثورة الصناعية من التعليم:

يعد رأس المال البشرى من أهم الموارد المتاحة لأى مجتمع، فعلى الرغم من ظهور التكنولوجيا والتى يخشى البعض من قدرتها على أن تحل محل الإنسان بشكل أو بآخر، إلا أن الأفراد لا يزالون هم العنصر الأهم، وتعلق البلدان التى يتسم اقتصادها بالعولمة ويعتمد على التشغيل الآلى أهمية كبيرة على القدرات البشرية التى لا يمكن أن

تحاكيها الآلات بالكامل (مجموعة البنك الدولى، ٢٠١٩، ٥٥). فهناك بعض المهارات التى لا يستطيع الذكاء الاصطناعى والروبوتات الحصول عليها، فلا يزال البشر متميزون فى المهارات البشرية ذات القيمة العالية، مثل القيادة والإبداع والذكاء العاطفى والأحكام التقديرية ونقل المعرفة، وسيظلون متميزين فى هذه الجوانب حتى مع استحواذ الذكاء الاصطناعى وعلم الروبوتات على الكثير من جوانب الحياة – فهذه المهارات التى سيبحث عنها أصحاب العمل فى المستقبل لتلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ومن ثم فيجب تسليح الأفراد بهذه المهارات (الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية، ٢٠١٩، ١١) .(Al- Roubaia, 2019, 1535)

وفى هذا السياق أشار تقرير مجموعة البنك الدولى إلى (٢٠١٩، ٧٢) أن تنمية أسس قوية للمهارات المعرفية المتقدمة والمهارات الاجتماعية والسلوكية، والمهارات التى تتنبئ بالقدرة على التأقلم تتشكل خلال التعليم الابتدائى والثانوى، ومن ثم فالتعليم فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لم يعد يكتفى بإتاحة الفرص للتلاميذ والطلاب بأن يمروا فى الامتحانات بقدر ما أصبح الهدف الأساسى له، هو تمكينهم من أن يتعلمون كيف يتعلموا، فاكتساب مهارات جديدة باستمرار تسمح لصاحبها بأن يتوافق مع الشروط الجديدة المطلوبة للحصول على عمل مرغوب فيه فى سوق العمل، لهذا يشهد القرن الحادى والعشرين إلقاء مسئولية التعليم والتعلم على المتعلم نفسه، وعليه أن يجدد من مهاراته ويرتقى بها (نادية جمال الدين، ٢٠١٨) وتضيف(Shedid (2017, 36 لأن الأميون فى القرن الحادى والعشرين ليس من لايستطيعون القراءة والكتابة بل أولئك الذين لا يستطيعون التعلم وإعادة التعلم. ومن ثم يجب ان يطور التعليم من أهدافه ومناهجه وطرق التدريس ليستطيع أن يحقق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال:

– تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين:

أشار كل من Albert and Cuenca (2019) إلى أن من أهم متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من التعليم أن نعلم أولادنا كيفية التعلم، فيجب أن تتغير طرق التدريس من الحفظ والتلقين ونقل المعرفة إلى تشجيع إعادة بناء المعرفة، وأن تهتم جميع المدارس بتنمية المهارات الناعمة Soft Skills بجانب المهارات الصلبة Hard Skills

وفى هذا السياق أكد Dabbagh (2018, 24) أنه يجب أن تحدث ثورة فى التعليم لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك بالتركيز على تنمية المهارات والكفايات، والتى من أهمها الإبداع البشرى والتفكير النقدى والمرونة، والعمل التعاونى، ويوضح جدول (٢) أهم المهارات التى يكاد يوجد إجماع على أهميتها فى القرن الحادى والعشرين.

جدول رقم (٢)

مهارات ناعمة	مهارات صلبة
- التفكير الناقد / حل المشكلات	- لغة الأم
- التواصل الشفهى	- اللغة الإنجليزية
- التواصل الكتابى	- القراءة والفهم
- العمل التعاونى والعمل فى فريق	- الكتابة
- تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها	- الرياضيات
- التعلم مدى الحياة	- العلوم
- القيادة	- الاقتصاد
- التجديد والابتكار	- الإنسانيات والفنون

مهارات ناعمة	مهارات صلبة
- إدارة الذات	- اللغة الأجنبية
- المهنية وأخلاقيات العمل	- التاريخ والجغرافيا
- الأخلاق والمسئولية الاجتماعية	-

المصدر: نادية جمال الدين، ٢٠١٨، ٥٧.

ويقسم البعض المهارات الناعمة إلى ثلاث فئات عريضة وهى:

١- مهارات التعلم والإبداع.

٢- مهارات الثقافة الرقمية.

٣- مهارات المهنة والحياة.

١- مهارات التعلم والإبداع

وتنقسم إلى (بيرنى ترلينج و تشارلز فادل، ٢٠١٣،٥٣ -٥٨) (**Salmon, 2019, 109**):

- مهارات التفكير الناقد وحل المشكلة: والتى تعد من أسس التعلم فى القرن الحادى والعشرين، ويمكن تعلم مهارات التفكير الناقد وحل المشكلة من خلال نشاطات وبرامج متنوعة عن الاستقصاء وحل المشكلة، ويمكن تنميتها بأقصى درجة من الفاعلية من خلال مشاريع تعلم هادفة تعتمد على إثارة الأسئلة والمشكلات.
- مهارات الاتصال والتشارك: وهى لا تقتصر على مهارات الاتصال التقليدية، مثل التحدث الصحيح والقراءة المتمكنة والكتابة الواضحة، ولكن تضم أيضا مهارات الاتصال الرقمية، ويمكن تعلم هذه المهارات من خلال الاتصال والتعاون المباشرين مع الآخرين.

- الابتكار والإبداع: مهارات الإبداع يمكن تنميتها مثل العديد من المهارات الأخرى خلال الممارسة بمرور الوقت، ومن خلال مشاريع تتطلب من الطلاب اختراع حلول لمشكلات واقعية.

٢- مهارات الثقافة الرقمية:

تعد المهارات الرقمية من المهارات الأساسية لعصر الثورة الصناعية الرابعة، ففى المملكة المتحدة أجمع ٩٩% من المعلمين على ضرورة تدريب الطلاب على المهارات الرقمية، وعلى ضرورة أن تصبح جزءًا من المناهج الدراسية ولتنمية مهارات الثقافة الرقمية لدى التلاميذ يجب تنمية كل من:

- الثقافة المعلوماتية، والمقصود بها الوصول إلى المعلومات وتقويمها وإدارتها بشكل جيد.
- الثقافة الإعلامية: والمقصود بها الوصول إلى الرسائل وتحليلها وتقويمها وإنتاجها فى صيغ متنوعة. وقد يتطلب الأمر مستوى عاليًا من الثقافة الإعلامية لاختيار الوسيلة المناسبة لموضوع معين، وتصميم وإنتاج صفحات الشبكة العنكبوتية والرسوم المتحركة.

ثقافة تقنيات المعلومات والاتصال: وتعد تقنيات المعلومات والاتصال هى الأدوات الجوهرية للقرن الحادى والعشرين، ومن ثم تعد مهارات استخدام هذه التقنيات من أهم المسارات لإعداد المواطنين الرقميين (World Economic Forum, 2020).

٣- مهارات المهنة والحياة

وتنقسم إلى (بيرنى ترلينج وتشارلز فادل، ٢٠١٣، ٥٣ –٥٨):

- مهارات المرونة والتكيف: لقد أصبحت المرونة والقدرة على التكيف من المهارات الجوهرية للتعلم والعمل والمواطنة، إن السرعة الكبيرة للتغير التقنى تجبرنا جميعًا

على التكيف بسرعة مع الطرق الجديدة للاتصال والتعلم والعمل والحياة، ومن ثم يجب أن يكون الطلاب قادرين على التكيف مع التغير وأن يتعاملوا بإيجابية مع المعوقات.

- مهارات المبادرة والتوجيه الذاتى: يجب مساعدة الطلاب ليصبحوا أكثر اعتمادًا على الذات وأكثر استقلالية كمتعلمين، وتساعد التقنية حاليًا على توفير ثروة من أدوات الخدمة الذاتية للبحث والتعلم على الإنترنت.
- مهارات التفاعل الاجتماعى والتفاعل متعدد الثقافات: تعد مهارات التفاعل الاجتماعى والذكاء العاطفى، والتفاعل متعدد الثقافات من المهارات الأساسية فى عصر الثورة الصناعية الرابعة، ويطور الطلاب الآن بنجاح مهارات التفاعل الاجتماعى والتفاعل متعدد الثقافات على الإنترنت ووجهًا لوجه.
- مهارات القيادة والمسئولية: ويمكن تنمية تلك المهارات من خلال مهارات الاتصال ومهارات حل المشكلة.
- مهارات الإنتاجية والمساءلة: ويمكن تنميتها عن طريق الاهتمام بإدارة الوقت والمشاريع وتنفيذ المهام المتعددة واحترام وتقدير اختلاف الرأى وتحمل المسئولية.

ومن ثم يجب على المسؤولين عن التربية صياغة نظم التعليم لتتمكن من اكساب الطلاب مهارات القرن الحادى والعشرين، والتى لا تمكنهم من اكتساب المعرفة فقط، بل القدرة على إنتاج المعرفة وتطبيقها فى نواحى الحياة المختلفة، كما تمكن المتعلم من التعلم والإنجاز فى المواد الدراسية وتساعدهم على بناء الثقة والإبداع والابتكار والقيادة والمشاركة بفاعلية فى الحياة المدنية.

٢- تنمية القيم الأخلاقية:

يرى العديد من الباحثين أنه على الرغم من الإنجازات الكبيرة التى حققتها تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، إلا أنه يمكن لهذه التقنيات أن تؤثر سلبًا على المجتمع كما يلى:

- التطويع لأغراض إرهابية، فقد أشارت بعض التقارير إلى نجاح تنظيم داعش فى استخدام الطائرات بدون طيار.
- اختراق المجتمعات: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعى فى اختراق خصوصية المجتمعات والتأثير على منظومتها القيمية، عبر تطبيقات دراسة أنماط الاستهلاك والتفكير والتفاعل، ثم نشر الأكاذيب والتقارير المزيفة، والتأثير على الرأى العام.
- تراجع المسئولية الأخلاقية: يؤدى استخدام الذكاء الاصطناعى إلى غياب المسئولية الأخلاقية والقانونية خاصة فى ظل الصراعات والنزاعات المسلحة، حيث لا تراعى هذه التقنيات الأعراف والمواثيق الدولية والإنسانية التى تفرض التمييز بين الأهداف المدنية والعسكرية، ففى الوقت الذى يتمكن فيه العنصر البشرى من تحديد أهدافه بما لا يخالف الأعراف الدولية ويتفق مع القانون، تفشل الروبوتات والأسلحة ذاتية التشغيل فى استشعار الفرق بين الأهداف العسكرية والأهداف المدنية.
- استخدام سيارات القيادة الذاتية فى بعض العمليات الإرهابية، والجدل حول المسؤولية القانونية عن المخالفات والحوادث التى ترتكبها (جمال دهشان، ٢٠١٩أ، ١١-١٢).
- تؤدى تقنيات المعلومات والاتصالات إلى تكثيف المخاطر التقليدية المتعلقة بالطفولة – مثل التنمر، وتغذى أشكالا جديدة من الاعتداء على الأطفال واستغلالهم.
- يمكن للمتصيدين الاتصال بسهولة أكبر بالأطفال الغافلين من خلال ملفات شخصية زائفة أو عبر الملفات الشخصية المكشوفة (اليونسيف، ٢٠١٨، ٢).

ومن ثم يجب أن تفهم الحكومات ما هو المقصود بالقيم الجديدة لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، والوصول إلى اجتماع مجتمعى حول الأخلاقيات والقيم اللازمة لحماية المجتمع من آثار التقنيات الحديثة وتنميتها لدى الطلاب.

٣- تصميم المناهج وفق منهج Science,Technology, Engineering and Math (STEM)

يعد منهج (STEM) من المناهج ذات التصميم المدمج الذى يعتمد على إزالة الحواجز بين مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويؤدى هذا الدمج إلى الابتكار والإثارة والتفكير الناقد، والتطبيق العملى المبنى على أسس صحيحة، مما يساعد على الربط بين ما يتعلمه الطالب فى المدرسة وما يراه فى الواقع، ولقد ثبتت فعاليته من خلال التجارب التى تمت فى الولايات المتحدة والمملكة المتحدة، الأمر الذى جعل منهج (STEM) من أهم الاتجاهات والمداخل العالمية فى تصميم المناهج الدراسية (حسين محمد مسعود وثابت سعيد، ٢٠١٧، ٢٧)، فهو منهج يعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العلمية التطبيقية من خلال توظيف المعرفة الرياضية والعلمية والهندسية مع أنشطة التكنولوجيا الرقمية بصورة متمركزة حول المتعلم من خلال طرح العديد من المشكلات التى تعتمد فى حلها على أسلوب الاستكشاف، وهناك ستة أسس يجب مراعاتها عند تصميم تلك المناهج وهى (نجوى بنت عطيان، ٢٠١٨، ١٢٢):

- التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسى والرياضيات، ويتضمن هذا الأساس المفاهيم الكبرى ذات الطبيعة البينية والمتداخلة بين أساسيات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوفير مجموعة من الأنشطة البينية التى تحقق التكامل بين هذه المواد.

- إجراء عمليات الاستقصاء وتنمية التفكير العلمى والابتكار مع توفير المصادر التعليمية المناسبة.
- تدعيم التعليم باستخدام القدرات التكنولوجية والكمبيوتر، فيجب توظيف التعليم الإلكترونى سواء كان بشكل متزامن أو غير متزامن.
- اعتماد المنهج على التصميم الهندسى لحل المشكلات الواقعية، واستخدام المهارات الرياضية الحسابية والخوارزميات لمعرفة أساسيات فروع التصميم الهندسى.
- استخدام طرق التقويم الشامل، فيجب الاعتماد على تقويم الأداء والتصميم والحلول لكل مشكلة من مشكلات المنهج.
- ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلى.

وفى هذا السياق أشار كل من "بيرنى ترلينج" و"تشارلز فادل" (٢٠١٣) إلى أنه لكى نستطيع أن نعد طلابنا على أفضل وجه لمستقبل عمل ليس موجودًا بعد ووظائف لم تخترع بعد، ولاقتصاد يلائم أشياء لم تبتكر بعد، أن نهتم بتطبيق منهج STEM ولقد اتجهت معظم الدول المتقدمة إلى تطبيق هذا المنهج فى التعليم قبل الجامعى، حيث أنه ينمى الاستعداد للإنتاج المعرفى والصناعى فى مجالات الهندسة والعلوم والرياضيات والتكنولوجيا.

٤- استخدام طرق تدريس تعتمد على الأسئلة وحل المشكلات والمشاريع التعاونية:

يعد استخدام طرق التدريس المعتمدة على الأسئلة وحل المشكلات والمشاريع التعاونية من الأهداف الأساسية لأغلب نظم التعليم للانتقال من نموذج القرن العشرين إلى نموذج القرن الحادى والعشرين، حيث تعد الأسئلة وحل المشكلات أقوى أسلوبين طورهما الجنس البشرى حتى الآن لتحصيل المعرفة الجديدة، وابتكار طرق جديدة للحياة، إن

الرحلة لاكتشاف إجابات للسؤال لماذا أو ابتكار حلول للأسئلة كيف؟ هى خبرات تعلم أصيلة تعمق الفهم وتصقل المهارات، وتوفر رضا عاطفيًا، وتكشف عن طرق جديدة للعمل والتعليم. كما تعد مشاريع التعلم المعتمدة على مراحل دورة المشروع وهى (التعرف، والتخطيط، والتنفيذ، والمراجعة) من أقوى أساليب التدريس التى تساعد على تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين، فهى تساعد على تنمية مهارات حل المشكلات والاتصال والتعاون وثقافة المعلومات والمرونة والتكيف والتوجيه الذاتى والقيادة والتفكير النقدى. وترى الأدبيات فى هذا المجال أنه يجب تخصيص ٥٠% من وقت التعلم لنشاطات الاستنباط وحل المشكلات ومشاريع التعلم التعاونى، و٥٠% يخصص لطرق التدريس التقليدية (بيرنى ترلينج وتشارلز فادل، ٢٠١٣، ١٠٣:١٣٠) (فرانك ويثرو، هارفى لونج وجارى ماركس، ٢٠٠٨، ٩٥).

٥- التقييم:

لا يقتصر تقييم إنجاز التلميذ على الاختبارات التقليدية فقط، بل تستخدم كثير من مدارس الدول المتقدمة التقييم المعتمد على الأداء. وذلك عن طريق عمل ملفات تقييم لكل شىء خاص بالتلميذ، من الكتابة إلى تفسيرات للكيفية التى توصل بها التلميذ إلى الإجابة الصحيحة أو غير الصحيحة عن الأسئلة المختلفة (فرانك ويثرو، هارفى لونج وجارى ماركس، ٢٠٠٨، ١٠٧) ويضيف كل من بيرنى ترلينج وتشارلز فادل (٢٠١٣، ١٢٩) إن التقويم الشامل للتلميذ يجب أن يشمل أيضا على:

- اختبارات مقالات مطولة.
- استخدام تقديرات الملاحظة التى تدون من قبل المعلم.
- استطلاعات رأى فورية على الإنترنت، واختبارات قصيرة.
- متابعة التقدم فى حل المشكلات والمحاكاة والتصميم على الإنترنت.

- تقويم الحقيبة الوثائقية للمشروع الذى يقوم به الطالب
- تقويم الخبراء لخدمات يقدمها الطالب للمجتمع.

وكذلك يمكن استخدام التقارير التراكمية من التقويم التكوينى كجزء من التقويم الإجمالى.

٦- التعلم للحياة ومدى الحياة

يؤكد كل من "دونا أوتشيدا" و"مارفين سيترون" و"فلوريتا ماكينزى" (٢٠٠٤، ٦٥) أنه يجب على المدارس مساعدة النشء فى العثور على هدف لحياتهم ومن ثم فيجب على المدارس إشراك التلاميذ والآباء والمجتمع المحلى فى عملية وضع الأهداف، كما يجب غرس رغبة حب التعلم ومواصلة التعلم مدى الحياة لدى التلاميذ، وذلك عن طريق تنمية المهارات التى تساعد على التعلم مدى الحياة، حيث أن قوة العمل فى عصر الثورة الصناعية الرابعة تحتاج إلى أفراد يتمتعون بالقدرات والمهارات والمعارف التى تمكنهم من العمل معا فى فرق لإنجاز المهام المطلوبة. ويعنى هذا أن يتسم الأفراد بالمثابرة، وأن يتوافر لديهم حب الاستطلاع، الذى يقودهم لحل المشكلات ويثير خيالهم، وأن يحتفظوا بدرجة عالية من المرونة والتفكير الناقد والمثابرة. لذلك تصبح رعاية المتعلمين المؤهلين مدى الحياة أمرًا ضروريًا. ومن ثم يجب على المدارس تنمية المهارات التى تساعد على التعلم مدى الحياة، وفى هذا الصدد قامت المملكة المتحدة بالتعاون مع القطاع الخاص بتمويل مشروع لتنمية مهارات التعلم مدى الحياة لتلاميذ المدارس الإعدادية والثانوية بالمملكة، وقد حدد المشروع ثمانية مهارات أساسية تساعد على التعلم المستمر وهى، حل المشكلات، الإبداع، المرونة، التعاون، القيادة، الاستماع، المثابرة، تقديم الأبحاث، وتم تحليل كل مهارة إلى خطوات قابلة للتعلم، ولعب القطاع الخاص دورًا أساسيًا فى تحديد

تلك المهارات باعتبارها من المهارات الأساسية اللازمة لوظائف المستقبل (World Economic Forum, 2020, 24).

٧- المعلم:

إن من أهم العوامل حسمًا فى نجاح العملية التعليمية نوعية المعلم، ويحتاج المعلمون فى عصر الثورة الرابعة إلى مزيد من التنمية المهنية ومزيد من الخبرات. ويرى جمال دهشان (٢٠١٩ب، ٣١٥٧، ٣١٥٨) أن أدوار المعلم فى ضوء هذه الثورة قد تغيرت، فلم يعد المعلم هو الشخص الذى يصب المعرفة فى أذهان طلابه، وأنه المرسل لهذه المعرفة، ولكنه أصبح الإنسان الذى يستعمل ذاته بكفاءة وفاعلية من أجل مساعدة طلابه ليساعدوا أنفسهم، فهو يسهل العملية التعليمية ولا يحدثها، يدير الموقف التعليمى ولكن لا ينشئه، يوجه ويرشد ولا يلقن ويحفظ، كما أن تأثير المعلم فى الطالب لا يقتصر على الجانب المعرفى فقط، ولكنه أيضًا يعنى بالجانب الانفعالى والحركى، أى بتكوين الاتجاهات وتنمية المهارات، ليحقق النمو المتكامل للتلميذ، وأصبح ينظر للمعلم أيضا على أنه المصمم للمنظومة التعليمية داخل المدرسة، من حيث تحديد وتنظيم الأهداف والخبرات والمواقف التعليمية، واختيار أنسب الوسائط التعليمية لتحقيق هذه الأهداف، ووضع إستراتيجية يمكن استخدامها فى حدود الإمكانات المتاحة له داخل البيئة المدرسية، وعليه أن يتعامل مع تكنولوجيا التعليم الحديثة، والتى أصبحت جزءًا أساسيًا من المؤسسة التعليمية العصرية، كالكمبيوتر وشبكة الإنترنت.

ومن ثم يجب إعادة النظر فى إعداد وتدريب المعلم بشكل خاص فى ظل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

وأخيرًا فإن تحصيل الطالب فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة يزداد عندما تكون التقنية مدمجة مع محتوى دراسى ثرى ومبادئ تعلم قوية وتدريس عالى الجودة ونظام

متناسق من التقويم والمعايير وخبرات تعلم ذات جودة وموجهة لمقابلة حاجات كل طفل ومعلم متمكن من العملية التعليمية.

ومن ثم أصبح من الضرورى تهيئة الطلاب وتدريبهم على مهارات الثورة الصناعية الرابعة، وإمدادهم بالعلوم والقيم والمهارات التى تساعدهم على تخطى العقبات والأزمات المقبلة، فالثورة الصناعية الرابعة قد قدمت انطلاقة مادية واسعة تتطلب المزيد من التعليم والتعلم والعلم للحفاظ عليها، فيجب أن نعيد النظر فى التعليم، لا من أجل تغيير نظامه، ولكن من منظور تطويره وإصلاحه لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ولقد أشار تقرير اليونسيف (٢٠١٧، ٣٨) إلى أهمية اكتساب الأطفال للمهارات اللازمة للازدهار فى الثورة الصناعية الرابعة، وأن هناك أربع مجموعات من القدرات ينبغى أن يكون التلاميذ قادرين عليها:

- الوصول للبيئات الرقمية وتشغيلها بأمان وفاعلية.
- تقييم المعلومات بشكل نقدى.
- التواصل بأمان ومسئولية وفاعلية عبر التقنية الرقمية.
- إنشاء المحتوى الرقمى.

ثالثًا: الوضع الراهن لمنظومة التعليم قبل الجامعى (الماهية – التوجهات – المشكلات)

١- ماهية التعليم قبل الجامعى:

يُعد التعليم قبل الجامعى من أهم المراحل التعليمية فى إعداد رأس المال البشرى، حيث أنه المسؤول الأول عن تنمية المهارات المختلفة لدى الطلاب. ويقصد بالتعليم قبل الجامعى بأنه النظام التعليمى الرسمى، الذى ينتظم الطلاب به حسب أعمارهم فى صفوف ومراحل متعاقبة، وكل مرحلة تهدف إلى إعداد الطلاب للمرحلة التى تليها، ويتسم التعليم

بالتنظيم وفق قواعد مقننة فى الدراسة والتقويم وممارسة الأنشطة التربوية (مصطفى عبد القادر وآخرون، ٢٠٠٤، ٦٣). ويأتى التعليم فى صدارة أولويات الحكومة المصرية، إذ ينص دستور جمهورية مصر العربية (٢٠١٤) على ضرورة توسيع نطاق معدلات الالتحاق بالتعليم العام والتعليم الفنى، وضمان جودتهما بما يتسق والمعايير الدولية، ويفرض أن يكون الحد الأدنى للإنفاق العام على التعليم ٤% من إجمالى الناتج القومى، ويؤكد على الالتزام بالتطوير المهنى للمعلمين وحقوقهم، ويشدد على هدف القضاء على الأمية الأبجدية والرقمية، وينص على حق الأطفال فى التعليم المبكر حتى سن السادسة (الهيئة العامة للاستعلامات، ٢٠١٤). وأهم ما يميز التعليم قبل الجامعى المصرى ما يلى:

- **السلم التعليمى:** ويتكون السلم التعليمى للتعليم قبل الجامعى من عدة مراحل دراسية على النحو التالى:

أ. **مرحلة رياض الأطفال:** تتمثل فى المرحلة العمرية من ٤-٦ سنوات ولكنها ليست جزءًا أساسيًا من السلم التعليمى بمعنى أن الانتظام فى هذه المرحلة لا يعتبر شرطًا مسبقًا للقبول بالمرحلة الابتدائية.

ب. **مرحلة التعليم الأساسى:** وتهدف إلى تنمية قدرات واستعداد التلاميذ واشباع ميولهم وتزويدهم بالقدر الضرورى من القيم والسلوكيات والمعارف والمهارات العلمية والمهنية.وتنقسم مرحلة التعليم الأساسى إلى حلقتين، الحلقة الأولى من التعليم الأساسى (المرحلة الابتدائية) وهى تناظر المرحلة العمرية من ٦ إلى ١٢ سنة، والحلقة الثانية من التعليم الأساسى (المرحلة الإعدادية) وتناظر المرحلة العمرية من (١٢-١٥سنة).

والأطفال الذين تتجاوز السن للالتحاق بالتعليم الابتدائى أو تسربوا منه، فيتم توجيههم للالتحاق بمدارس الفصل الواحد أو مدارس المجتمع، وهى مدارس حكومية تابعة

لنظام التعليم العام، وتعرف بمدارس الفرصة الثانية، والتعليم الأساسى تعليم مجانى وإلزامى.

جـ مرحلة التعليم الثانوى: يناظر التعليم الثانوى المرحلة العمرية من سن ١٥–١٧سنة، وهناك ثلاث مسارات للتعليم الثانوى، العام، الفنى، المهنى المزدوج والمتمثل فى مدارس مبارك كول. ويتضمن التعليم الفنى أربعة مجالات مختلفة هى (صناعى – زراعى – تجارى – فندقى) (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٤، ١٦–١٧).

وقد أضاف دستور ٢٠١٤ المرحلة الثانوية إلى التعليم الإلزامى، ومن ثم أصبح التعليم الإلزامى يضم التعليم الأساسى والتعليم الثانوى بشقيه العام والفنى (الهيئة العامة للاستعلامات، ٢٠١٤، ١١).

وتخضع البرامج المدرسية فى مرحلة ما قبل التعليم الجامعى لإشراف ورقابة وزارة التربية والتعليم. وتمتلك مصر أكبر نظام تعليمى فى الشرق الأوسط، إذ يضم التعليم قبل الجامعى ٢٣,٥٧٦ مليون طالب بالمدارس الحكومية والخاصة، والخدمات التعليمية تقدمها أكثر من ٤٧,٩٧ ألف مدرسة حكومية و٨,٥٩٧ ألف مدرسة خاصة. ويقترب عدد معلمى المدارس الحكومية من المليون، بينما يبلغ عدد معلمى المدارس الخاصة ٩٥,٧٦٤ الف معلم (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٩) .

وتنقسم المدارس فى مصر إلى مدارس حكومية ومدارس خاصة:

أ– المدارس الحكومية:

وتنقسم إلى:

- مدارس حكومية مجانية :وسياسة القبول بها تعتمد على السن فقط، فلا تشترط التحاق التلميذ بمرحلة رياض الأطفال للقبول بها، وسن الالتحاق بها ست سنوات، وهى مرحلة إلزامية ومجانية تبعًا للدستور المصرى.

- **المدارس التجريبية للغات:** وتكون فيها مادتى العلوم والرياضيات باللغة الإنجليزية، وتشترط للالتحاق بها حصول الطفل على المستوى الأول والثانى من رياض الأطفال، وهى ليست مجانية.
- **المدارس التجريبية للمستقبل:** بدأت وزارة التربية والتعليم فى إنشاء المدارس التجريبية للمستقبل فى عام ٢٠٠٤، وكانت شروط القبول بها تعتمد على، الحصول على المستوى الأول والثانى من رياض الأطفال وإجراء مقابلات شخصية مع أولياء الأمور واختبارات للطلاب. وهى ليست مجانية.
- **المدارس المصرية اليابانية:** تم افتتاح المدارس المصرية اليابانية فى العام الدراسى ٢٠١٧-٢٠١٨ وقد بلغت عدد المدارس اليابانية ٣٥ مدرسة فى العام الدراسى ٢٠١٩-٢٠٢٠، وقد تبنت الوزارة مشروع المدارس اليابانية، وتطويع التجربة اليابانية فى التعليم لتطبيقها فى التعليم عقب زيارة الرئيس السيسى لليابان، وتتبع هذه المدارس وزارة التربية والتعليم، وتخضع للإشراف الفنى المباشر لمدير المشروع المصرى اليابانى، ويتم تطبيق المناهج المصرية الجديدة بها (٢,٠) بالإضافة إلى أنشطة التوكاتسو، والدراسة فى هذه المدارس باللغة الإنجليزية، وتبلغ مصروفات الطالب بها ١٠٠٠٠ جنيه مصرى (سامية أحمد، ٢٠٢٠، ٥٦٩).
- **مدارس المتفوقين STEM:** تم إنشاؤها فى عام ٢٠١١ انطلاقًا من أن الموهبة والتفوق ذات قيمة لها كيانها فى المجتمع، ويلتحق بها الطالب بعد حصوله على الصف الثالث الإعدادى، وهى تهدف إلى رعاية المتفوقين فى العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، وتهتم بتنمية قدرات الطلاب وتطبيق مناهج وطرق تدريس جديدة تعتمد على المشروعات، كما تهتم بتنمية مهارات

التفكير النقدى والإبداعى لدى الطلاب، وهى ليست مجانية (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٤، ٣٠).

ب- المدارس الخاصة:

يشكل التعليم الخاص ١٥% من نظام التعليم فى مصر وتوجد ثلاثة أنواع من المدارس الخاصة بمصر وهى (**البنك الدولى، ٢٠١٧، ٤**):

- المدارس الخاصة العادية: وتعتمد على المناهج الدراسية الوطنية، غير أنها تعطى اهتمامًا أكبر لاحتياجات الطلاب فى مجال التعليم، وتخصص موارد أكثر نسبيًا من المرافق والمبانى المدرسية.
- المدارس الخاصة للغات: وتقوم بتدريس المناهج الوطنية، ولكن التدريس بها يكون باللغة الإنجليزية (أو الألمانية أو الفرنسية) بالإضافة إلى الفرنسية أو الألمانية كلغة ثانية.
- المدارس الدولية: تقوم بتدريس مناهج غير وطنية، وتقدم شهادات دولية لإتمام الدراسة، منها دبلومة المدارس الأمريكية العليا ودبلومة الثانوية الإنجليزية، والبكالوريا الفرنسية، وتوجد بمصر ٢٠٠ مدرسة دولية.

٢- توجهات الدولة فى تطوير التعليم:

مر التعليم قبل الجامعى بالعديد من الجهود لمحاولة إصلاحه، فمنذ التسعينيات عندما أعلن الرئيس السابق (حسنى مبارك) أن التعليم قضية أمن وطنى، أصبحت قضية التعليم مسئولية قومية ومشتركة بين فئات المجتمع وشرائحه، وفى ضوء هذا الشعور بالمسئولية القومية سعت وزارة التربية والتعليم لحشد وتعبئة الطاقات والإمكانات على المستوى القومى، بما يمثل نوعًا من المشاركة المجتمعية التى تؤكد تحقيق هذا التوجه فى التحول من أن يكون التعليم مسئولية تنفيذية للوزارة إلى أن يصبح مسئولية قومية

ومجتمعية. ومن ثم أصبح التعليم فى مصر منذ التسعينيات المشروع الأكبر لمصر (وزارة التربية والتعليم، ١٩٩٢) ولقد قامت وزارة التربية والتعليم باعتبارها المسئول الأول عن تطوير التعليم بالعديد من المجهودات لتطوير التعليم قبل الجامعى والتى كان من أهمها.

فى فترة التسعينيات (١٩٩٠-٢٠٠٠):

قامت الوزارة فى تلك الفترة بوضع وثيقة لتطوير التعليم بمصر بعنوان "مبارك والتعليم نظرة إلى المستقبل"، ثم واصلت الوزارة إصدار تقارير سنوية لرصد الإنجازات التى تحققت فى تلك الفترة والإجراءات التى اتخذتها الوزارة لتنفيذ أهدافها وكان من أهم ملامح تلك الفترة:

أ- وضعت الوزارة خطة شاملة لتطوير التعليم باستخدام التكنولوجيا من خلال مسارين متوازيين.

- مسار أفقى: وذلك بنشر الأجهزة والمعدات اللازمة والوسائط المتعددة ومعامل العلوم المطورة، وقاعات استقبال بث القنوات التعليمية فى جميع المراحل التعليمية.
- مسار رأسى: وذلك برفع كفاءة وتحديث الأجهزة المتوافرة فى المدارس (وزارة التربية والتعليم، ١٩٩٩، ٦).

ب- الاهتمام بتطوير المناهج لمواجهة المتغيرات المعاصرة والتحديات المستقبلية والعولمة والتطور التكنولوجى والتدفق المعلوماتى.

ج- إقامة العديد من المؤتمرات لمناقشة تطوير التعليم وإصلاحه، وقد بدأت هذه المؤتمرات بالمؤتمر القومى لتطوير مناهج التعليم الابتدائى عام ١٩٩٣ ثم المؤتمر

القومى لتطوير التعليم الإعدادى عام ١٩٩٤، ثم المؤتمر القومى لتطـــوير المعلـــم وتدريبه ورعايته عام ١٩٩٦ (وزارة التربية التعليم، ١٩٩٦، ٥٣).

د- إنشاء مدارس المجتمع لاستيعاب الفتيات اللاتى لم تـــشملهن الخطـــة التعليميـــة ومازلن فى سن الإلزام واللاتى تسربن من المدارس الابتدائية، كمـــا تـــم إنـــشاء مدارس الفصل الواحد.

ه- الاستفادة من الخبرات العلمية والتعاون الدولى، وذلك لتحسين التعليم وتطويره.

و-قامت وزارة التربية والتعليم بإنشاء عدة مراكز للمساهمة فى تطوير التعليم ومن أهمها، مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية فى عام ١٩٨٨ وتحددت مهامـــه عام ١٩٩٠، المركز القومى للامتحانات والتقـــويم التربـــوى ١٩٩٠، ومركـــز التطوير التكنولوجى ١٩٩٧ كوعاء يشمل خطط التطوير التكنولوجى فى كافـــة قطاعات الوزارة (وزارة التربية والتعليم، ١٩٩١، ٩٥).

ي- إنشاء شبكة قومية للتعليم عن بعد (الفيديوكونفرانس) مرتبطة بجميع محافظـــات الجمهورية لتدريب المعلمين، بالإضافة إلى إرسال المعلمين إلى بعثات خارجيـــة للرفع من مستواهم التعليمى فى مجالات العلوم والرياضيات واللغتين الإنجليزية والفرنسية.

فى الفترة من ٢٠٠٠-٢٠١٠:

كان من أهم الاتجاهات الحديثة التى واجهت التعليم فى تلك الفترة تحقيق الجودة فى التعليم وتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى العملية التعليمية (عائشة محمد، ٢٠١٨، ١٦٥)، وبالفعل قامت وزارة التربية والتعليم بالعديد من الإصـــلاحات لتطـــوير التعليم من أهمها:

- مواصلة دعم البنية الأساسية لتحقيق التعليم للجميع.

- الاهتمام بذوى الاحتياجات الخاصة.
- الاستثمار فى الطفولة المبكرة.
- تطوير المناهج والمواد التعليمية.
- توسيع قاعدة المشاركة الاجتماعية.
- التوسع فى استخدام التكنولوجيا والتعليم الإلكترونى.
- بناء المعايير القومية للتعليم وتطبيق نظام الاعتماد الأكاديمى.
- قامت الوزارة بتأسيس مشروع لوضع معايير قومية للعملية التعليمية، وتم تشكيل اللجنة العليا للمعايير القومية برئاسة وزير التعليم كما أنشئت لجنة للاعتماد التربوى (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣، ١٨٠: ١٨١).
- تم تأسيس مشروع التعليم الإلكترونى، حيث قامت الوزارة بإدخال التعلم الإلكترونى إلى جميع مدارس مرحلة التعليم الإعدادى، وكان الهدف من المشروع إنشاء بيئة تعليمية غير نمطية تعمل على توافر خدمات التعليم المتميز وتفعيل مبدأ التعليم الذاتى (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣، ١٤٥).
- تم تأسيس مشروع الحكومة الإلكترونية، وذلك لربط مدارس الجمهورية مع ديوان الوزارة، وربطها مع بعضها البعض من خلال شبكة الإنترنت (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٢، ١٢٠).
- التأكيد على التوسع فى اللامركزية من خلال تفويض السلطة إلى ما من هو أكفأ (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣، ١١١-١١٢).
- الاهتمام بالمعاقين.

وفى ٢٠٠٥/١٢/٣١ تولى يسرى الجمل وزارة التربية والتعليم، وتم وضع بعض الإجراءات لتطوير التعليم منها:

- إنشاء وحدة السياسات والتخطيط الإستراتيجى بالوزارة وتتولى اقتراح السياسات المستقبلية والخطط الإستراتيجية والبرامج المنفذة لها.
- صدور القانون (٨٢) الخاص بإنشاء الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد. وأصبح الإصلاح المتمركز على المدرسة هو الطريق للحصول على الاعتماد التربوى.
- إنشاء الأكاديمية المهنية للمعلمين ٢٠٠٧، وقد وضعت الوزارة فى ذلك الوقت وثيقة السياسة التعليمية " مبارك والتعليم" ٢٠٠٦ وقد تضمنت ثلاثة أهداف أساسية للعملية التعليمية.

- الاتاحة وتحقيق فرص تعليمية متكافئة.
- الجودة الشاملة فى التعليم.
- كفاءة النظم المؤسسية.

ثم وضعت الوزارة الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعى ٢٠٠٨/٢٠٠٧ – ٢٠١٢/٢٠١١، وتضمنت الخطة (١٢) برنامجًا لتحقيق أهداف السياسة التعليمية للتعليم قبل الجامعى وتم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى: وهى التى تقدم الدعم الرئيسى لجودة العملية التعليمية للوصول إلى مستوى الأداء المتوقع. وتتمثل هذه المجموعة فى برنامج الإصلاح الشامل للمناهج وتكنولوجيا التعليم، وبرنامج الإصلاح المتركز على المدرسة، وبرنامج الموارد البشرية والتنمية المهنية.

المجموعة الثانية: وهى المجموعة المتعلقة بالمراحل التعليمية ومنها: برنامج تطوير مرحلة رياض الأطفال، وبرنامج إصلاح المكون التعليمى للتعليم الأساسى،

وبرنامج تطوير المرحلة الثانوية، وبرنامج تعليم الأطفال ذوى الاحتياجات الخاصة، وبرنامج التعليم المجتمعى للفتيات والأطفال خارج نظام التعليم.

المجموعة الثالثة: وهى البرامج المرتبطة بنظم وإدارة الإصلاح، برنامج التأصيل المؤسسى للامركزية وبرنامج التطوير التكنولوجى ونظم المعلومات وبرنامج التطوير والمتابعة وبرنامج المبانى الدراسية.

فى الفترة من ٢٠١٠- ٢٠٢٠:

لقد اتسمت تلك الفترة بعدم الاستقرار فى جميع المجالات، السياسية والتعليمية والاقتصادية نتيجة لمرور المجتمع المصرى بثورتين (يناير ٢٠١١، ويونيو ٢٠١٣)، ولقد تأثرالنظام التعليمى بعدم الاستقرار فى تلك الفترة، حيث تناوب ثمانية وزراء على وزارة التعليم من ٢٠١١ إلى ٢٠١٦ مما أثر على تطور التعليم وإصلاحه. وكان من أهم ملامح تطوير التعليم فى تلك الفترة:

- الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعى (٢٠١٤-٢٠٣٠): وضعت الخطة ثلاثة أهداف أساسية لتطوير التعليم وهى:

- إتاحة فرص متكافئة لجميع السكان فى سن التعليم للالتحاق أو إكمال التعليم على مستوى فرعيه العام والفنى مع استهداف المناطق الفقيرة كأولوية أولى.
- تحسين جودة فعالية الخدمة التعليمية، من خلال توفير منهج معاصر وتكنولوجيا موظفة بكفاءة وأنشطة تربوية رياضية وغير رياضية، ومعلم فعال لكل طفل فى كل فصل، وقيادة فعالة فى كل مدرسة، وفرص للتنمية المهنية الداخلية والخارجية لكل معلم وإدارى ليتقدم ويتميز.
- تدعيم البنية المؤسسية وخاصة فى المدارس الفنية، وبناء قدرة العاملين بالتعليم على تطبيق اللامركزية على وجه يتضمن الحوكمة الرشيدة.

- رؤية مصر ٢٠٣٠: تهدف رؤية مصر إلى:

- تعليم عالى الجودة متاح للجميع مرتكز على المتعلم المُمكّن تكنولوجيا وجودة الحياة المدرسية.
- تعليم يتميز بإطار مؤسسى وكفء وعادل ومستدام.
- تعليم قادر على بناء الشخصية المتكاملة، واطلاق إمكانياتها إلى أقصى مدى لمواطن معتز بذاته ومستنير ومبدع ومسئول وقابل للتعددية ويحترم الاختلاف وفخور بتاريخ بلاده وشغوف ببناء مستقبلها.

مما سبق نلاحظ التوجه الإيجابى للسياسات التعليمية والجهود التى بذلت فى سبيل تنفيذ هذه السياسات منذ التسعينيات، وعلى الرغم من أن هناك بعض النتائج الإيجابية والتى من أهمها تحقيق الاستيعاب الكامل للأطفال فى مرحلة الإلزام، إلا أن معظم التقارير الدولية أشارت إلى انخفاض جودة التعليم قبل الجامعى فى مصر، وأن هناك العديد من المشاكل والتحديات التى تعوق تطور التعليم فى مصر وسوف نوضح فى الجزء التالى أهم المشكلات التى تعوق تطور التعليم.

٣- مشكلات التعليم قبل الجامعى:

يعانى نظام التعليم المصرى من العديد من المشاكل والتحديات، والتى تمثل عائقًا حقيقيًا أمام العملية التعليمية وتطويرها، وبالتالى التحديث والتنمية الشاملة ومنها ما يلى:

- **كثافة الفصول:** يعد انخفاض كثافة الفصول من الأمور الهامة التى تساعد على جودة العملية التعليمية، حيث تؤدى إلى إتاحة مزيد من فرص التفاعل بين المعلم والتلميذ وبالتالى من فعالية الأنشطة والتدريس. ولقد بلغ المتوسط العام لكثافة الفصول فى التعليم الحكومى ٥٣,٣٥ (تلميذاً/ فصل) فى المرحلة الابتدائية وذلك فى العام الجامعى ٢٠١٩ –٢٠٢٠، كما بلغ المتوسط العام لكثافة الفصول فى

المرحلة الإعدادية ٤٨,٥٧ وفى المرحلة الثانوية ٤٣ وتعد هذه نسبة مرتفعة وبعيدة تمامًا عن المعدلات العالمية، وخاصة أن مرحلة التعليم الأساسى هى المرحلة التى يكتسب فيها الطفل مفاهيمه وقيمه ومعارفه، وبالتالى تتطلب تفاعلاً أكثر بين التلميذ والمعلم والذى من المستحيل أن يتحقق مع هذه الكثافة، كما يلاحظ أن معدلات كثافة الفصول يتزايد، حيث كان متوسط كثافة الفصل فى المرحلة الابتدائية فى العام الدراسى ٢٠١٠/ ٢٠١١ (٤٣,٧٧) ثم أصبح فى العام الدراسى ٢٠١٦/٢٠١٧ (٤٨,٣٨)، ثم ٥٣,٣٥ فى العام الدراسى ٢٠١٩/٢٠٢٠ وهذا يشير إلى أن المشكلة تتزايد، وكذلك فى المرحلة الإعدادية والثانوية، حيث كان معدل كثافة فصول المرحلة الإعدادية فى العام الجامعى ٢٠١٠/٢٠١١ (٤١,٢١) تم أصبح فى العام الدراسى ٢٠١٦/٢٠١٧ (٤٤,٣٧) وأصبح ٤٨,٥٧ فى العام الدراسى ٢٠١٩/٢٠٢٠ وهذا يبرر انخفاض جودة العملية التعليمية، فلا يمكن لأى معلم أن يستطيع التفاعل مع هذا الكم من التلاميذ، وأن يطبق طرق التعليم والتعلم التى تركز على التلميذ من تعلم نشط وتفكير ناقد وممارسة فعالة للأنشطة الصفية واللاصفية نظرًا لكثافة الفصول.

- **تعدد الفترات:** تتعدد الفترات فى التعليم قبل الجامعى الحكومى إلى ما يلى: اليوم الكامل (٦) ساعات، الفترة الصباحية (٤-٥) ساعات، الفترة المسائية (٤) ساعات، الفترتين (٤) ساعات لكل فترة، ويوضح جدول (٣) تعدد الفترات الدراسية فى المدارس الحكومية.

جدول (٣)

النسب المئوية لتوزيع المدارس حسب الفترات الدراسية

الفترة	رياض الأطفال	المرحلة الابتدائية	المرحلة الإعدادية	المرحلة الثانوية
يوم كامل	٢٩٢١	٦٠٣٨	٣٨٤٨	١٢٦٤
	%٢٩,٣٧	%٣٦,٠٧	%٣٦,١٧	%٥٢,٤٠
فترة صباحية	٦٩٩٥	٩١٢٦	٥٤٩٣	١٠٥٣
	%٧٠,٣٤	%٥٤,٥٢	%٥١,٦٤	%٤٣,٦٥
فترة مسائية	١٠	٨٢٧	١٠٥٧	٤٥
	%٠,٩٩	%٤,٩	%٩,٩٣	%١,٨٦
فترتين	١٨	٧٤٦	٢٣٩	٥٠
	%٠,١٨	%٤,٤	%٢,٢٤	%٢,٠٧
المجموع	٩٩٤٤	١٦٧٣٧	١٠٦٣٧	٢٤١٢

* وزارة التربية والتعليم ، ٢٠١٩–٢٠٢٠

يلاحظ من جدول (٣) أن نظام تعدد الفترات ما زال قائمًا، حيث بلغ عدد المدارس الابتدائية الحكومية التى تعمل بنظام اليوم الكامل ٦٠٣٨ بينما بلغ عدد المدارس التى تعمل بنظام الفترتين ممتدة ٧٤٦ وعدد المدارس التى تعمل فترة صباحية ٩١٢٦، كما بلغ عدد المدارس التى تعمل فترة مسائية ٨٢٧ وذلك فى العام الدراسى ٢٠١٩/٢٠٢٠ ومن ثم نجد أن نسبة المدارس التى تطبق اليوم الكامل تبلغ ٣٦,٠٧% فقط بينما تبلغ نسبة المدارس التى تطبق فترة صباحية ٥٤,٥٢، وتبلغ نسبة المدارس التى

تطبق نظام الفترتين ٤,٤% والفترة المسائية ٤,٩%، وبالطبع فإن تقلص اليوم الدراسى إلى ٤ – ٥ ساعات يؤثر على جودة العملية التعليمية، حيث يحرم الأطفال فى المدارس المتعددة الفترات من ممارسة الأنشطة والتدريبات التى تساعد على بناء الشخصية المتكاملة. (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٩ –٢٠٢٠)

- **المعلم:** يعد المعلم عصب العملية التربوية، والعامل الذى يحتل مكان الصدارة فى نجاح العملية التعليمية وبلوغ غايتها، وتحقيق دورها فى التقدم الاجتماعى والاقتصادى، فالمعلم هو أهم مدخلات العملية التعليمية التى يمكن من خلالها تحقيق أهدافها والعمل على نجاحها، وأحد العوامل الرئيسة التى تؤثر بشكل كبير فى إعداد أفراد المجتمع وتشكيل عقولهم وتكوين شخصياتهم وغرس القيم والاتجاهات المرغوبة بهم. ويعد المعلم المؤهل تربويًا من العوامل الأساسية التى ترفع من جودة العملية التعليمية، وتشير إحصائيات وزارة التربية والتعليم إلى أنه ما زال هناك نسبة كبيرة من المعلمين غير مؤهلين تربويًا، فعلى الرغم من مجهودات الوزارة لتأهيل المعلمين وإنشاء الأكاديمية المهنية للمعلمين، إلا أنه ما زالت توجد نسبة غير مؤهلة، ولقد بلغت نسبة المعلمين غير المؤهلين ٢٤,٤٢% فى مرحلة رياض الأطفال و١٨,٥% فى المرحلة الابتدائية، و٢٣,٠٤% فى المرحلة الإعدادية و٢٧,٨٩% فى المرحلة الثانوية. (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٩/٢٠٢٠)
- **جودة النظام التعليمى:** تشير التقارير الدولية إلى انخفاض جودة التعليم قبل الجامعى بمصر، فهناك واحد من كل خمسة تلاميذ فى الصف الدراسى الثالث لا يمكنه قراءة حرف واحد أو كلمة واحدة من نص للقراءة، ويدخل الصف الرابع وهو على مستوى الأمية الوظيفية. ومعدلات الرسوب وإعادة

الصف الدراسى مرتفعة، إذ تبلغ ٥,٨ لتلاميذ المرحلة الابتدائية، و١١,٢ لطلاب المرحلة الثانوية، وتظهر نتائج مصر فى دراسة الاتجاهات الدولية فى مادتى الرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٥ أن ٤٧% فحسب من طلاب الصف الدراسى الثامن وصلوا إلى معيار الأداء الدولى "المنخفض" فى الرياضيات بالمقارنة مع المتوسط الدولى البالغ ٨٤%، وفى مادة العلوم للصف الثامن كانت النتيجة ٤٢% (البنك الدولى، ٢٠١٧، ٦).

- **انتشار الدروس الخصوصية:** تعد ظاهرة الدروس الخصوصية من المشاكل الأساسية التى يعانى منها النظام التعليمى المصرى، وتشير التقديرات إلى أن هذه الظاهرة التى لا تخضع للوائح التنظيمية تكلف الأسر إنفاقًا يصل إلى ١,٦% من إجمالى الناتج المحلى لمصر، فخلال مراحل التعليم قبل الجامعى، يعتمد نصف الطلاب على الأقل على الدروس الخصوصية، وتزيد هذه النسبة إلى ٧٥% من طلاب المرحلة الثانوية استعدادًا لامتحانات الثانوية العامة. ويخلق هذا النظام الموازى مزيدًا من أوجه الحرمان للطلاب الأفقر(البنك الدولى، ٢٠١٧).
- **الإنفاق على التعليم:** يعد الإنفاق على التعليم من أبرز القضايا التى تسعى الدول المتقدمة والنامية لتعظيم العائد منه، ولقد بلغت نسبة الإنفاق على التعليم ما قبل الجامعى فى ميزانية ٢٠١٦ /٢٠١٧ مبلغ ١٠٣,٩٨٣ مليار جنيه بنسبة ٣,٢% من الناتج المحلى الإجمالى، فى حين أن تحقيق نسبة الإنفاق الدستورى يتطلب تخصيص ١٣٠ مليار جنيه للإنفاق على التعليم بالموازنة العامة، وتشير دراسة مركز "هردو" لدعم التعبير الرقمى (٢٠١٨) إننا إذا استبعدنا أجور ومرتبات العاملين فى قطاع التعليم من الموازنة يتبقى حوالى ٢٢,٩ مليار جنيه

هى كل ما ينفق على تطوير العملية التعليمية مما لا يساعد على إعداد طالب قادر على التعلم والابتكار.

- **مصادر التعلم:** أكدت إستراتيجية تطوير التعليم (٢٠١٤) أنه مازال التركيز على الكتب المدرسية واعتبارها المصدر الوحيد للمعلومات قائم فى المدارس الحكومية، وبالرغم من التأكيد على ضرورة تضمين التكنولوجيا ودمج المفاهيم والقضايا المعاصرة والعالمية إلا أن الواقع الفعلى فى المدارس يؤكد تجاهل كل من الطالب والمعلم لتلك المكونات، حيث يتم التركيز على الجانب المعرفى للمادة الدراسية للاستعداد للامتحان فقط.
- **المنهج الدراسى وطرق التدريس:** أشارت التقارير إلى ضعف النظام التعليمى متمثلاً فى المناهج الدراسية غير المحدثة، خاصة فى (العلوم والرياضيات)، وإهمال المبادئ والمعايير التى يعدها مركز تطوير المناهج كإطار عام للمنهج، فالعديد من المنطلقات والمبادئ والمعايير تقف عند حد العرض ولا تنتقل إلى حيز التنفيذ أو الاستفادة منها، سواء فى عملية التطوير أو مردودها على المتعلم كمستفيد ومستهدف، والدليل على ذلك تدنى مستوى القراءة والكتابة والحساب لدى المتعلمين مما دعا الوزارة إلى تصميم وتنفيذ برامج القرائية وتعميمها على مستوى كافة المحافظات، كما أن طرق التدريس المستخدمة فى العملية التعليمية ما زالت تركز على التلقين فقط.
- **تكنولوجيا التعليم:** على الرغم من أهمية تكنولوجيا التعليم فى العملية التعليمية، حيث أكد تقرير التنمية البشرية (٢٠١٥، ٨) على أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تساعد على تنمية الإبداع والابتكار، إلا أن هناك قصورًا فى البنية التحتية للتكنولوجيا بالمدارس وأن نسبة المدارس الابتدائية غير المجهزة

بالتكنولوجيا ٨٥% من عدد المدارس الحكومية، وذلك فى العام الدراسى ٢٠١٣/٢٠١٢، هذا بالإضافة إلى أن ٢٧,٤% فقط من المدارس الإعدادية مزودة بمعامل للحاسب الآلى، على الرغم من أن مادة الحاسب الآلى من المواد العملية الأساسية بتلك الحلقة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٤)، كما أشار تقرير التنافسية العالمى إلى أن مصر لا تتيح الإنترنت فى المدارس، ولقد حصلت مصر على المركز ١٣٣ من ١٣٨ دولة بمؤشر ٢،٧ من ٧ فى إتاحة الإنترنت وتوظيفه فى العملية التعليمية (التنافسية العالمية، ٢٠١٧).

- **التقويم:** لقد اتجهت نظم التقويم منذ عام ٢٠٠٠م إلى ٢٠٠٦ إلى تطبيق نظام التقويم الشامل، واحتساب درجات أعمال السنة ضمن درجات الطلاب فى مراحل النقل المختلفة، كما اتجهت الوزارة إلى تطبيق مرحلة التقويم المعتمد على ملف إنجاز الطالب، وتقويم أدائه فى ضوء ما تم من أعمال ومشروعات فى ملفه الشخصى، وذلك بالنسبة للثلاثة صفوف الأولى من المرحلة الابتدائية فقط.

تعد هذه المشكلات من العوائق الأساسية التى تعوق تطور التعليم قبل الجامعى بمصر ولقد قامت وزارة التربية والتعليم بوضع مشروع لإصلاح التعليم بمصر والتغلب على المشاكل التى يعانى منها فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والاتجاهات الحديثة فى تطوير التعليم.

المحور الرابع: دور مشروع إصلاح التعليم قبل الجامعى فى تحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة:

أعلن وزير التربية والتعليم الفنى فى أغسطس عام ٢٠١٧ عن الخطوط العريضة لمشروع لإصلاح منظومة التعليم بقرض من البنك الدولى، ويتألف برنامج إصلاح التعليم من النهجين المتوازيين التاليين:

- **النهج الأول: (EDU 1.0)** وهو تطوير النظام الحالى وإجراء تحسينات تدريجية موجهة، وقد بدأ بالفعل تطبيق هذا النظام ابتداء من العام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٩.
- **النهج الثانى: (EDU2.0)** ويتضمن أجندة إصلاح جوهرى للطلاب الذين سيلتحقون بالصف الأول أو الثانى رياض الأطفال، أو الصف الأول الابتدائى ويستند برنامج الإصلاح إلى الركائز التالية:

أ- **التعليم الأساسى:** أعطت الوزارة أولوية للخمس صفوف الأولى، الصفين الأول والثانى فى رياض الأطفال والصفوف الأول إلى الثالث، وذلك بهدف إحداث تحول جوهرى فى العناصر الرئيسية فى هذه الصفوف الأولى، وتشتمل هذه العناصر على:

- منهج يركز على مهارات القرن الحادى والعشرين وتعليم المواطنة.
- مواد تدريس وتعلم مبتكرة تتسق مع المنهج الجديد وترتبط ببنك المعرفة.
- برنامج جديد لتدريب المعلمين أثناء الخدمة، ويتم تعميمه تدريجيًا بين كل المعلمين.

ولتحقيق هذه المتطلبات سوف تقوم الوزارة بعدة إجراءات أهمها:

- توسيع معدلات الالتحاق برياض الأطفال، وذلك لإعداد وتنفيذ نظام قوى لضمان الجودة.
- وضع برنامج تدريبى للمعلمين أثناء الخدمة، يتألف من نماذج مصممة فى ضوء دراسة تشخيصية لممارسات التدريس، وتهدف إلى تحسين ممارسات معينة فى الفصل الدراسى مثل التعلم من خلال اللعب، ودمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى المناهج التربوية فى الفصل الدراسى.
- توزيع مواد تعلم وتدريس مبتكرة معرّبة بما يتسق والمناهج الجديدة.

ب- التطوير المهنى الفاعل للمعلمين والقادة:

تهدف هذه الركيزة إلى إنشاء نظام للتطوير المهنى المستمر للمعلمين ومديرى المدارس والقيادات التربوية والتوسع فى استخدام الموارد الرقمية واستخدام نهج تقييم مرجعى وذلك عن طريق:

- وضع إطار شامل للتطوير المهنى المستمر للمعلمين، وإعداد وتنفيذ برنامج للتطوير المهنى لمديرى المدارس والمشرفين التعلميين على مستوى الإدارات والمديريات التعليمية.
- تصميم وتنفيذ برنامج تدريبى للمشرفين لضمان اتساق مهاراتهم مع التوجيهات الجديدة لاتباع نظام النصح والتوجيه بدلاً من الزيارات المدرسية بغرض التفتيش.
- إعداد واستخدام مواد تدريس وتعلم سليمة من الناحية التربوية ومعّربة وتراعى الظروف المحلية للصفوف ٤-١٢ من أجل تعزيز قدرة المعلمين على تقديم خدمات تدريس متنوعة وفقًا لخلفيات الطلاب واحتياجاتهم.
- إنشاء البنية التحتية الرقمية التى تمكن المدارس من الاستغلال الكامل لموارد بنك المعرفة المصرى وتطبيق إستراتيجيات نشطة للتعليم والتعلم.
- بناء قدرات المعلمين على استخدام أدوات التكنولوجيا التعليمية المبتكرة فى دعم عمليات التدريس والتعلم (التكلفة التقديرية ٧٠ مليون دولار).

جـ- تقييم الطلاب: يستخدم مشروع الإصلاح نظامًا جديدًا لتقييم الطلاب يقوم على تحويل التركيز إلى التعلم بدلاً من تسجيل درجات التقييم، وهو يتوقع أن تؤدى التغيرات فى شكل الامتحانات مع زيادة التركيز على التقييم المركز إلى المدرسة، إلى تقليص المستويات الحالية للدروس الخصوصية، وقد ألغى برنامج الإصلاح امتحانات الصف السادس، كما أعلنت الوزارة بالفعل قرار إبدال

امتحانات الثانوية العامة بنظام تقييم الطالب فى المرحلة الثانوية على أساس متوسط درجاته فى السنوات الثلاث ابتداء من عام ٢٠١٨، وسيستخدم نظام التقييم على أساس متوسط الدرجات التراكمى (GPA) إلى جانب الاختبار المقترح الجديد للقبول بالجامعة الذى ستقوم بتطويره والإشراف عليه وزارة التعليم العالى، وستساعد هذه الامتحانات الجديدة على ضمان أن يركز الطلاب والمعلمون على اكتساب طائفة واسعة من المهارات، بما فيها تلك التى توصف بأنها مهارات القرن الحادى والعشرين. ومن المتوقع أن يؤدى نظام الامتحان الجديد إلى تعزيز ثقة المواطنين، تقليص حجم الغش، الحد من ظاهرة تغيب الطلاب والمعلمين المتصلة بزيادة الدروس الخصوصية، تخفيف الأعباء المالية عن كاهل الآباء.

ولتحقيق تلك العناصر ستقوم الوزارة بعدة إجراءات أهمها:

- قيام المركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى تدريجيًا بإعداد مجموعة من الامتحانات الجديدة التى ستجرى مرتين سنوياً للصفوف ١٠، ١١، ١٢ ويتم تجميع نتائجها للحصول على متوسط درجات الطالب فى السنوات الثلاث.
- إجراء تقييم على المستوى الوطنى لطلاب للصف الرابع فى الإلمام بمبادىء القراءة والحساب لوضع خط أساس.
- تقوية قدرات المركز القومى للامتحانات فى مجالات مثل إعداد أوراق الامتحانات واستخدام التكنولوجيا وتحليل النتائج وتقييم الأداء (التكلفة التقديرية ١٢٠ مليون دولار).

د- أنظمة التعليم القائمة على التواصل: تهدف هذه الركيزة إلى استخدام نظام متكامل للإدارة يستند إلى التكنولوجيا، وإتاحة موارد بنك المعرفة المصرى للمعلمين والطلاب، ولتحقيق ذلك:

- ستنشئ الوزارة البنية التحتية الرقمية على مستوى المدارس، والمديريات والوزارة.
- إنشاء منصة إلكترونية للطلاب والآباء وستتضمن المنصة الإلكترونية مايلى:
  - محتوى رقميًا.
  - حقيبة الفصل الدراسى التى تحتوى على حاسوب لوحى لكل فصل وجهاز محمول لكل معلم وجهاز كليكر لكل طالب.
- تجهيزات التواصل على مستوى الفصل الدراسى.
- تدريب الموظفين وبناء قدرات الإدارة على مستوى الوزارة المركزية وعلى كل مستويات الإدارة من أجل إحداث تحول فى الثقافة التنظيمية نحو الاستخدام المتواصل للمعلومات (التكلفة التقديرية ٢٠٠ مليون دولار).

ه- المكون الخامس: (إدارة المشروع):

سيمول المشروع المهام اللازمة للدعم المتواصل للوزارة فى تنفيذ المشروع الذى يموله البنك الدولى، تنسيق كل جوانب تنفيذ المشروع، وتمويل الإدارة، وأنشطة المتابعة والتقييم، وإعداد التقارير أولاً بأول فى الشئون المالية والمشتريات وسير عمل المشروع، وسيتولى إدارة هذه المهام مدير المشروع مع فريق يتألف من مسئوول مالى، موظف المشتريات أو محاسب وموظف المتابعة والتقويم وخبير تعليمى، وسيتم التعاقد مع هؤلاء

الموظفين الستة جميعا على أساس التفرغ والعمل بدوام كامل (التكلفة التقديرية ٣٥-٥٠ مليون دولار).

تحليل ونقد مشروع مساندة إصلاح التعليم ٢٠١٧:

يتضح من خلال عرض برنامج إصلاح التعليم أن المبادئ التى وضعها البرنامج تعد من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة فى المجال التعليمى ومنها:

- الاهتمام بالإعداد الرقمى للطلاب وذلك من خلال توفير البنية التحتية الرقمية على مستوى المدارس، وتوفير جهاز كليكر لكل طالب وحاسوب لوحى لكل فصل وجهاز محمول لكل معلم وإتاحة موارد بنك المعرفة المصرى للمعلمين والطلاب، وتوفير الإنترنت بجميع المدارس.
- الاهتمام بتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتى تعد من أساسيات متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، حيث أشارت معظم التقارير التى تناولت متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على أهمية المهارات اللينة والمتمثلة فى التفكير النقدى والإبداعى والذكاء العاطفى والقيادة والعلاقات الاجتماعية والمرونة والتكيف، حيث أن هذه المهارات لا يستطيع الذكاء الاصطناعى والروبوتات الحصول عليها، وسيظل البشر متميزين فى هذه الجوانب حتى مع استحواذ الذكاء الاصطناعى وعلم الروبوتات على الكثير من جوانب حياتنا.
- الاهتمام بتقييم الطلاب من خلال التركيز على التعلم بدلاً من التعليم، وقد أشارت معظم التقارير الدولية على أهمية التعلم الذاتى فى تكوين شخصية الطالب.
- توسيع معدلات الالتحاق برياض الأطفال، والتى أشارت معظم التقارير إلى أن الاستثمارات فى تنمية مرحلة الطفولة المبكرة بما فى ذلك التغذية والصحة والتعليم، أسسًا قوية لاكتساب مهارات الإدراك المعرفى والسلوكى والاجتماعى

مستقبلاً، فمن الفترة السابقة للولادة حتى سن الخامسة تكون قدرة الدماغ على التعلم من التجربة فى أعلى مستوياتها، فالفرد الذى يكتسب هذه المهارات فى مرحلة الطفولة المبكرة يصبح أكثر قدرة على تحمل عدم اليقين فى وقت لاحق من الحياة.

– الاهتمام بالتنمية المهنية المستمرة للمعلمين، فالمعلم هو عصب العملية التعليمية، وهو المسئول الأساسى عن تكوين الشخصية المتكاملة للتلاميذ.

ولكن هناك عدة سلبيات أيضا تعوق تنفيذ المشروع من أهمها:

- لم يتضمن المشروع حلاً لمشكلة الكثافة الطلابية التى يعانى منها التعليم المصرى، والتى بلغت ٥٣,٣٥ فى العام الدراسى ٢٠١٩–٢٠٢٠، ويستحيل مع هذه الكثافة الطلابية تحقيق تقدم فى العملية التعليمية، وتنمية المهارات والكفاءات اللازمة للازدهار فى الثورة الصناعية الرابعة.
- لم يتضمن المشروع خطة واضحة بجدول زمنى محدد، بآليات لتنفيذ المشروع، فجميع دول العالم المتقدم فى التعليم تضع خطة لتطوير التعليم إما قصيرة الأمد او متوسطة او طويلة الأمد، يمكن من خلالها متابعة عملية التقدم فى تنفيذ المشروع.
- يفتقر البرنامج إلى أهداف واضحة ومحددة، فيجب أن تحدد الوزارة الأهداف التى تسعى إلى الوصول إليها.
- على الرغم من أن برنامج إصلاح التعليم مشروع وطنى، إلا أنه مازال بقيادة وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى فقط، ولا توجد مشاركة واضحة من أولياء الأمور والمجتمع الخارجى، وخبراء التربية والمعلمين والطلاب فى تقييمه، ومن ثم يجب طرح البرنامج للحوار المجتمعى، لمعرفة إيجابياته وسلبياته ومحاولة التغلب على هذه السلبيات، لتكوين أرضية مجتمعية تدعم تنفيذه. فلقد أبدى نقيب

المعلمين تحفظه على التجربة مؤكدًا أن الوزارة لم تقم بتوجيه الدعوة إلى النقابة أو المؤسسات المتخصصة فى التعليم بمصر للمشاركة فى تطوير المنظومة، ومنها مجلس الأمناء وأساتذة وعمداء كليات التربية والطلاب وأولياء الأمور (أمجد حمدى، ٢٠١٩، ١٠).

- لم تشكل الوزارة فريقًا قويًا لمتابعة تنفيذ الإصلاح، فيجب أن تكون هناك لجنة مستقلة تضمن استمرارية الإصلاح، وضمان التنفيذ، خاصة فى المناطق الريفية – فقد أجرت الباحثة بعض المقابلات الشخصية مع تلاميذ الصف الأول الثانوى والثانى الثانوى للتعرف على مدى استفادتهم من نظام التابلت فى العملية التعليمية، فأجاب معظم الطلبة بأن المعلمين ما زالوا يعتمدون على الكتاب المدرسى والطريقة التقليدية فى العملية التعليمية، وأن دور التابلت اقتصر فقط على إجراء الامتحانات، وهذا ما أكده تقرير البنك الدولى (٢٠١٨، ٢)، حيث أشار إلى أن المدخلات التعليمية لا تصل غالبًا إلى جميع التلاميذ – وأن مبادرة جهاز كمبيوتر محمول لكل طفل فى البرازيل قد وجدت مقاومة من قبل المعلمين، حيث أفاد أكثر من ٤٠ % من المعلمين أنهم لا يستخدمون الأجهزة مطلقا أو يستخدمونها فى حالات نادرة فى الأنشطة داخل الفصول فقط.
- إن البرنامج المقترح ركز على تقنيات التعليم وأساليب التدريس والتقويم الإلكترونى دون الاهتمام بتطوير المهارات الرقمية لدى التلاميذ أولاً، حيث أثبتت الدراسات أن الطلاب الذين تم إعدادهم جيدًا تحت إشراف جيد قد يكونون قادرين على الاستفادة من التقنية، ولكن الطلاب الذين يعانون من ضعف الإعداد غالبًا ما تشتتهم التقنية. وفى دراسة أجريت على ٩١ مدرسة فى إنجلترا على أطفال تتراوح أعمارهم من ١١–١٦ عام، وجدت أن حظر استخدام الهاتف المحمول

كان له أثر إيجابى على نتائج الاختبارات القياسية، بل كان هذا التأثير الأقوى فى حالة الطلاب ذوى الأداء المنخفض، ومعدومًا فى حالة الأطفال الأفضل أداء مما يشير إلى أن التقنية فى بعض الحالات يمكن أن يكون لها تأثير سلبى على الطلاب منخفضى التحصيل، فمشاكل التعليم لا يمكن إصلاحها بالتقنية فقط، بل إنه لكى تفيد التقنيات فى تحسين نتائج التعليم يجب دعمها بمعلمين أكفاء ومتعلمين متحمسين وأساليب تربوية حديثة. (اليونسيف، ٢٠١٧، ١٤-٢٢)

- تطبيق الامتحانات بنظام (Open Book) يهمل الفروق الفردية بين الطلاب فهو من أصعب الاختبارات ويعتمد أساسا على الفهم والتفكير، ونسب الذكاء تختلف بين التلاميذ وبالتالى يجب أن يقيم الامتحان جميع مستويات الذكاء، وليس الأذكياء فقط، وقد يؤدى الاعتماد على هذا النظام إلى انتشار الدروس الخصوصية والغش الجماعى، حيث أن الطلبة لم يتدربوا على هذا الأسلوب من قبل. كما أن نظام الكتاب المفتوح كان يحتاج إلى تدريب المعلمين عليه أولاً والطالب ثانيًا قبل أن يتم تطبيقه.
- قررت الوزارة تخفيف المناهج فى مرحلة التعليم الأساسى ومنع الامتحانات فى الصفوف الثلاث الأولى، وإضافة إلى مقرر للقيم والأخلاق ويستخدم البرنامج نظامًا جديدًا لتقييم الطلاب يقوم على تحويل التركيز إلى التعلم بدلا من تسجيل درجات التقييم – والتعلم بدون امتحانات اتجاه حديث تقوم معظم الدول المتقدمة الآن بتطبيقه فى المرحلة الابتدائية مثل كوريا وفنلندا OECD, 2015, 224-(262)(OECD,2018,74-78)، ولكن قد تأتى بنتيجة سلبية على العملية التعليمية إذا تم التهاون فيها من قبل المعلمين وأولياء الأمور، فالفصل الدراسى الذى يحتوى على ٥٠ تلميذًا يستحيل على المعلم ملاحظة كل طالب وتقييمه، فإذا

كان مع وجود الامتحانات أشارت التقارير إلى ضعف التلاميذ فى القراءة والكتابة، فقد أكدت إستراتيجية تطوير التعليم الصادرة من وزارة التربية والتعليم (٢٠١٤) أن ٣٥% من الأطفال الحاصلين على الصف الثالث الإعدادى لا يستطيعون القراءة والكتابة رغم وجود الامتحانات، فماذا سوف يكون الوضع عند إلغاء الامتحانات، كان يجب أولاً تقليل كثافة الفصول، بحيث يحتوى الفصل الدراسى على ٢٥ تلميذًا قبل تطبيق قرار منع الامتحانات، ففى كوريا وفنلندا يحتوى الفصل الدراسى على ١٥ تلميذ فقط مما يسهل على المعلم ملاحظة قدرة الطفل على التعلم، والطفل الذى يحتاج إلى رعاية أكثر من زملائه يتلقى خدمة تعليمية إضافية بعد مواعيد الدراسة تستمر إلى الساعة الخامسة، وأحيانا إلى العاشرة مساء، فالهدف الأساسى تمكن الطفل من القراءة والكتابة بطلاقة والذى تعتمد أساسًا على دور المعلم وملاحظته للطالب.

- أعلنت الوزارة قرار إبدال امتحانات الثانوية العامة بنظام تقييم الطالب فى المرحلة الثانوية على أساس متوسط درجاته فى السنوات الثلاث، وسيستخدم نظام التقييم على أساس متوسط الدرجات التراكمى "GPA"، وذلك للقضاء على مشكلة الدروس الخصوصية. ولقد تم تطبيق هذا النظام التراكمى من قبل فى عام ١٩٩٦، حينما قسمت الثانوية العامة إلى عامين دراسيين، الصف الثانى والثالث الثانوى، ولكن لم يقض هذا على مشكلة الدروس الخصوصية، بل أدى إلى زيادة الأعباء النفسية والاقتصادية على الطلاب وأولياء الأمور، كما زاد من الإقبال على الدروس الخصوصية.

مما سبق تجد أنه لكى تستطيع وزارة التربية والتعليم تطوير التعليم المصرى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة فيجب أولاً أن تقضى على كثافة الفصول

الدراسية، وأن تهتم بإعداد المعلم وتمهينه والقضاء على نظام تعدد الفترات، وأن تراقب تنفيذ تطبيق استخدام التكنولوجيا فى المدارس فى جميع أنحاء الجمهورية، وأن يكون هناك قوانين صارمة لمنع الغش فى المدارس والقضاء على ظاهرة الغياب والدروس الخصوصية، فسياسات إصلاح التعليم فى الأعوام السابقة لم تكن ساكنة، بل كانت تحاول إصلاح التعليم ومسايرة المواثيق والاتجاهات العالمية، فمع الحديث عن التعليم للجميع اتجهت مصر إلى التوسع الكمى فى المدارس، ومع الحديث عن الجودة الشاملة جاء الهدف القومى فى بداية الألفية الثالثة "التعليم للتميز والتميز للجميع" كما أسست هيئة الاعتماد والجودة، ولكن رغم كل المجهودات التى قامت بها مصر لتطوير التعليم، إلا أن معظم التقارير تشير إلى انخفاض جودة التعليم المصرى، الأمر الذى يتطلب حل المشاكل التى يعانى منها التعليم أولا ومراقبة تنفيذ المدارس للإصلاحات، وإجراء اجتماعات دورية لأولياء الأمور وأساتذة الجامعات ورجال الأعمال لمناقشة التطوير بصفة دورية، باعتبار أن إصلاح التعليم مشروع قومى يجب أن يساهم فيه جميع أبناء المجتمع.

خامسًا: التصور المقترح:

يعرض هذا الجزء الختامى للدراسة التصور المقترح لتطوير التعليم قبل الجامعى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والذى يمثل إجابة على أحد الأسئلة المهمة والأساسية فى الدراسة. واستنادًا إلى النتائج التى توصلت إليها الدراسة من ضرورة القضاء على المشكلات الأساسية التى يعانى منها التعليم حتى يمكن تطويره، فإنه بالإمكان وضع تصور مقترح لتطوير التعليم قبل الجامعى كما يلى:

أهداف التصور المقترح:

- تطوير السياسات والإستراتيجيات الموجهة لتطوير التعليم قبل الجامعى وتحويل تلك السياسات إلى خطط تسهم فى الارتقاء بالعملية التعليمية.

- تطوير برامج التنمية المهنية المستدامة للمعلمين فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- بناء وعى فردى وجماعى لدى المعلمين بأهمية تطوير التعليم.
- بناء وعى مجتمعى بأهمية تطوير التعليم لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

مبررات التصور المقترح ومنطلقاته:

- ضرورة مواكبة التعليم قبل الجامعى للمستجدات، والتجارب، والاتجاهات العالمية، وإحداث تغيرات جوهرية وجذرية فى جوانبه المختلفة، حيث أشارت معظم التقارير بضرورة تطوير التعليم قبل الجامعى فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- ضرورة إكساب المعلمين والطلاب لمهارات القرن الحادى والعشرين؛ لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- إن المؤسسات التعليمية أصبحت مطالبة بإعداد وتخريج نوعيات جديدة من الطلاب – عمال معرفة – لمواجهة الاحتياجات المتجددة والمتغيرة التى تفرضها الثورة الصناعية الرابعة، الأمر الذى يفرض إعادة النظر فى تأسيس أوضاع وأولويات تتسق والتغير المطلوب.
- رؤية مصر ٢٠٣٠ والتى تشير إلى ضرورة الاهتمام ببرامج تدريب المعلمين فى ضوء المعايير العالمية، والاهتمام بالتعلم المستمر لجميع العاملين بالمدارس، وتمكين الطلاب من المهارات الحياتية وخاصة مهارات القرن الحادى والعشرين.

متطلبات التصور المقترح وآلياته:

أولاً: الاهتمام بإعداد وتأهيل المعلم فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك عن طريق:

- تدريب الطالب المعلم فى كليات التربية علي مهارات الثورة الصناعية الرابعة والمتمثلة فى المهارات الرقمية، ومهارات التفكير النقدى والإبداعى والاتصال والتعاون.
- تنمية الصفات الشخصية اللازمة للعصر الجديد فى الطالب المعلم مثل حب الاستطلاع والقدرة على التكيف والقيادة.
- رفع رواتب وحوافز المعلمين.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين فى أماكن عملهم، حيث أثبتت الدراسات أهمية التدريب فى مكان العمل.
- عقد دورات لتنمية ثقافة التغيير لدى المعلمين.
- عقد دورات عن بعد للمعلمين والهيئة الإدارية لاستخدام التقنيات الحديثة.

ثانياً: تطوير المناهج وطرق التدريس:

- تنمية التفكير عن طريق تضمين المناهج على المشروعات البحثية التى تكسب المتعلم مهارات التفكير الإبداعى وحل المشكلات واتخاذ القرارات
- استخدام أساليب تقويم جديدة تعتمد على قياس جميع جوانب الشخصية لدى الطالب.
- إضافة بعض المقررات الحديثة للمرحلة الثانوية والإعدادية مثل البرمجة وصناعة البرمجيات.

- الاهتمام بالأنشطة التى تتم خارج حجرات الدراسة، حيث أنها تساعد على تنمية المهارات اللينة المطلوبة لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- استخدام منهج STEM فى العملية التعليمية، حيث أنه يساعد على تنمية التفكير النقدى والإبداعى، كما ينمى الميول العلمية اللازمة لعصر الثورة الصناعية الرابعة.
- استخدام طرق تدريس تعتمد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز، إنترنت الأشياء، الروبوت....)
- إعطاء الثقة للطفل من خلال تدعيم إحساسه بالمسؤولية فى انخاذ القرارات ليصل إلى التعلم الذاتى بالإضافة للتعلم من زملائه.
- تنمية قدرة الطالب على قيادة وتنفيذ المشروعات باعتباره محور العملية التعليمية.
- توفير بيئة تعلم تتوافق مع طبيعة كل تلميذ وطريقته فى التعلم.
- إدراج مفاهيم وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة فى المناهج والمقررات.
- التأكيد على أخلاقيات وقيم الثورة الصناعية الرابعة، وما يجب مراعاته نحو الالتزام بتلك الأخلاقيات فى ظل ما نشهده من ممارسات يمكن أن تشكل خطرًا للبشرية كلها خاصة فى مجال التسليح والحروب وانتهاك الخصوصية.

ثالثًا: تحقيق الدعم المالى والتمويل للتعليم

- التحول من فكرة كون التعليم مسئولية الحكومة إلى فكرة قومية التعليم، وضرورة مساهمة جميع القطاعات ومن بينها القطاع الخاص فى تطوير التعليم وتحسين جودته.
- تنمية الوعى المجتمعى بضرورة الشراكة المجتمعية فى قضايا التعليم، وتحقيق تكافؤ الفرص التعليمية، عن طريق إنشاء صندوق قومى للاستثمار فى التعليم

تشارك فيه البنوك ومؤسسات المجتمع المدنى، ورجال الأعمال لبناء مدارس حديثة فى المناطق الريفية والنائية لتحقيق تكافؤ الفرص التعليمية وتخفيف كثافة الفصول.

رابعاً: تخفيف كثافة الفصول وذلك عن طريق:

- مشاركة القطاع الخاص ورجال الأعمال فى بناء المدارس.
- نشر الوعى بأهمية المشاركة التطوعية لأولياء الأمور لدعم بناء المدرسة وتأسيس الفصول.
- تقسيم الطلاب فى مرحلة رياض الأطفال والمراحل الابتدائية إلى مجموعات والاستعانة بأكثر من معلم فى الفصل، حيث أن تنمية المهارات يتطلب الملاحظة والاهتمام بالطفل، وهذا يستحيل أن يقوم به معلم واحد مع هذا العدد الذى بلغ ٥٠ طالبًا فى القصل الدراسى.

خامساً: القضاء على مشكلة التسرب وذلك عن طريق:

- متابعة الطلاب المتسربين وحل مشاكلهم ومساعدتهم على معاودة التعلم.
- توفير مرونة فى القوانين تسمح للطالب المتسرب بمعاودة التعلم.

سادساً: المتابعة والتقويم

- تبنى وزارة التربية والتعليم خطة تدريبية متكاملة تهدف إلى تصميم برامج تعليمية وتدريبية تتلاءم مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- تشكيل لجنة لمتابعة استخدام المعلمين للتقنيات الرقمية بالمدارس، وذلك فى جميع المحافظات والقرى، حيث عادة ما يجد المدرسون والطلبة أن التكنولوجيا أمر مربك من حيث خطوات إعدادها واستخدامها ويحجمون عن توظيفها فى العملية التعليمية.

- تطبيق اللامركزية المقننة فى الإدارات والمديريات والمحافظات، فيما يخص عمليتى التمويل والإدارة بما يسمح بسرعة اتخاذ القرارات، ومواءمة الاحتياجات فى ضوء الإمكانيات المتاحة.

سابعاً: التقويم:

استخدام التقويم الشامل للتلميذ وذلك عن طريق:

- اختبارات مقالات مطولة.
- استخدام تقديرات الملاحظة التى تدون من قبل المعلم.
- استطلاعات رأى فورية على الإنترنت، واختبارات قصيرة.
- متابعة التقدم فى حل المشكلات والمحاكاة والتصميم على الإنترنت.
- تقويم الحقيبة الوثائقية للمشروع الذى يقوم به الطالب.
- تقويم الخبراء لخدمات يقدمها الطالب للمجتمع.
- استخدام التقارير التراكمية من التقويم التكوينى كجزء من التقويم الإجمالى.

المراجع

المراجع العربية:

- أمجد حمدى (٢٠١٩). نظام التابلت – إصلاح التعليم وفق أجندات البنك الدولى، المعهد المصرى للدراسات.
- برايس ووترهاوس كوبرز PWC (٢٠١٦). الثورة الصناعية الرابعة: بناء المؤسسات الصناعية الرقمية

متاح عبر: http://www.PWC.com

- البنك الدولى (٢٠١٧). مشروع مساندة إصلاح التعليم فى مصر، البنك الدولى.
- بيرنى ترلينج وتشارلز فادل (٢٠١٣). مهارات القرن الحادى والعشرين، التعلم للحياة فى زمننا، ترجمة بدر بن عبدالله الصالح، المملكة العربية السعودية، جامعة الملك سعود.
- البنك الدولى (٢٠١٨): ملخص تقرير عن التنمية فى العالم – التعلم لتحقيق الدور المنتظر من التعليم، البنك الدولى.
- جمال على دهشان (٢٠١٩ أ). حاجة البشرية إلى ميثاق أخلاقى لتطبيقات الذكاء الاصطناعى، **إبداعات تربوية**، العدد العاشر، رابطة التربويين العرب، ١٠-٢٠.
- جمال على الدهشان (٢٠١٩ب). برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، **المجلة التربوية لجامعة سوهاج**، العدد الثامن والستون، ٣١٥١-٣١٩٥.

- حسين محمد مسعود القحطانى وثابت سعيد آل كحلان (٢٠١٧). معوقات تطبيق منحنى (STEM) فى تدريس الرياضيات فى المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة العسير، مجلة العلوم التربوية والنفسية، عدد٩، مجلد ١، ٢٣-٤٢.

- دائرة الشؤون الخارجية والاتصالات (٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة، شركة تنمية نفط عمان.

- دونا أوتشيدا، مارفين سيترون و فلوريتا ماكينزى (٢٠٠٤). إعداد التلاميذ للقرن الحادى والعشرين، ترجمة محمد نبيل نوفل، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

- سامية أحمد فرغلى (٢٠٢٠). اتجاهات التعليم الجديد فى ضوء مفهوم التنمية المستدامة (مراحل التعليم الأولى بالتعليم ما قبل الجامعى - نموذجًا)، **المؤتمر الدولى الحادى عشر للمركز العربى للتعليم والتنمية، مستقبل المكون المعرفى للتنمية المستدامة" التعليم والبحث العلمى نموذجًا**، فى الفترة من ١٦-١٨، ٢٠١٩، القاهرة، ٥٥٩-٥٧٨.

- عائشة محمد أحمد (٢٠١٨). السياسة الخارجية الأمريكية والإصلاح التعليمى فى المنطقة العربية، مصر كحالة دراسية (٢٠٠١-٢٠١٠)، المركز الديمقراطى العربى للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.

- عزة محمد عبد الفتاح (٢٠١٩). المدرسة ومتطلبات العدالة الاجتماعية بمصر فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة، رسالة دكتوراة غيرمنشورة، جامعة القاهرة، كلية الدراسات العليا للتربية.

- على حدادة (٢٠١٩). تحديث المناهج التعليمية لمواكبة الثورة الرقمية الثانية، اتحاد الغرف العربية.

- على عبدالحكيم محمود البلاولى (٢٠١٥). الطباعة ثلاثية الأبعاد.

متاح.http:// www. alababinag.Com

- فاطمة زكريا محمد (٢٠١٩). سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة الثقافة والتنمية**، عدد ١٣٩، جمعية الثقافة من أجل التنمية، ١٩٩-٢٧٦.

- فاطمة زكريا محمد (٢٠٢٠). تصور مستقبلى لدور الجامعات المصرية فى الإفادة من التطورات الحديثة للإنترنت: إنترنت الأشياء نموذجًا، **المؤتمر الدولى الحادى عشر للمركز العربى للتعليم والتنمية، مستقبل المكون المعرفى للتنمية المستدامة" التعليم والبحث العلمى نموذجًا**، فى الفترة من ١٦-١٨، ٢٠١٩، القاهرة.

-فايزة أحمد الحسينى (٢٠١٩). رؤية مستقبلية لتطوير التعليم فى مصر، **المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية**، مجلد ٢، عدد (٤)، ١١٩-١٣٩.

- فرانك ويثرو، هارفى لونج و جارى ماركس (٢٠٠٨). إعداد المدارس ونظم التعليم للقرن الحادى والعشرين، ترجمة محمد نبيل نوفل، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.
- لوتشيانو فلوريدى (٢٠١٧). الثورة الرابعة، ترجمة لؤى عبدالمجيد السيد، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت.
- مجموعة البنك الدولى (٢٠١٩). تقرير عن التنمية فى العالم، الطبيعة المتغيرة للعمل، البنك الدولى.
- المركز العربى للبحوث التربوية لدول الخليج بالاشتراك مع المركز الإقليمى لتطوير البرمجيات التعليمية (٢٠١٥) . مشروع البرامج الأكاديمية.
- مركز هردو لدعم التعبير الرقمى (٢٠١٨). السياسات التعليمية فى مصر، القاهرة.
- مصطفى عبد القادر، نبيل عبد الخالق، سامى عبد السميع وآمنة أرشد (١٤٢٥). فصول فى اجتماعيات التربية، المملكة العربية السعودية، مكتبة الرشد.
- معهد التخطيط القومى (٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة وتحديات التنمية المستدامة، لقاء الخبراء للعام الأكاديمى ٢٠١٨/٢٠١٩.

متاح عبر http://www.Repository. Inp. Edu. Eg .

- منة الله محمد لطفى (٢٠١٩). تصور مقترح للانتقال بالجامعات المصرية إلى جامعات الجيل الرابع فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، عدد: (١٨٩، الجزء الثالث).

– مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة (٢٠١٧). المعرفة والثورة الصناعية الرابعة، **ومضات**، السنة الرابعة، العدد ٤٤.

– مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمى العربى/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائى (٢٠١٩). استشراف مستقبل المعرفة، الإمارات العربية المتحدة.

– مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمى العربى/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائى (٢٠١٧). المعرفة والثورة الصناعية الرابعة، الإمارات العربية المتحدة.

– نادية يوسف جمال الدين (٢٠١٨). الثورة الصناعية الرابعة والتعليم للحياة، **مجلة العلوم التربوية**، عدد خاص للمؤتمر الدولى الأول لقسم المناهج وطرق التدريس: المتغيرات العالمية ودورها فى تشكيل المناهج وطرائق التعليم والتعلم، ٥-٦ ديسمبر، ٢٠١٨، جامعة القاهرة، كلية الدراسات العليا للتربية، ٤٧-٦١.

– نجوى بنت عطيان (٢٠١٨). فاعلية التدريس وفق منهج STEM فى تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد ٧، عدد ١، ١٢١-١٢٨.

– الهيئة العامة للاستعلامات (٢٠١٤). دستور جمهورية مصر العربية ٢٠١٤.

–الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية (٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة – حليف أم عدو للوظائف؟ الذكاء الاصطناعى والحاجة لليد العاملة، **صدى الموارد البشرية**، عدد ١٠، الإمارات العربية المتحدة.

- وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى (٢٠١٤). رؤية مصر ٢٠٣٠.
- وزارة التربية والتعليم (١٩٩٢). مبارك والتعليم، نظرة إلى المستقبل، القاهرة.
- وزارة التربية والتعليم (١٩٩٩). مبارك والتعليم، المشروع القومى لتطوير التعليم، القاهرة.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣). مبارك والتعليم "التعليم المصرى فى مجتمع المعرفة"، القاهرة.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٦). مبارك والتعليم، السياسة المستقبلية، القاهرة.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٧). الخطة الإستراتيجية القومية لإصلاح التعليم قبل الجامعى فى مصر (٢٠٠٧/٢٠٠٨ – ٢٠١١/٢٠١٢).
- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٤). الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعى (٢٠١٤-٢٠١٣)، التعليم المشروع القومى لمصر، القاهرة.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٩). كتاب الإحصاء السنوى ٢٠١٩-٢٠٢٠.
- وفاء خليفة العقيل، لولوة ظاهر الشمرى (٢٠١٥). مسابقات الروبوت ودورها فى تنمية الابتكار التقنى لمهارات القرن الحادى والعشرين، المؤتمر الدولى الثانى للموهوبين والمتفوقين نحو إستراتيجية لرعاية المبتكرين، فى الفترة من ١٩-٢١ مايو ٢٠١٥م، كلية التربية، جامعة الإمارات، ٤٨٢ – ٤٩٨.
- اليونيسيف (٢٠١٧). تقرير حالة أطفال العالم لعام ٢٠١٧، الأطفال فى عالم رقمى، اليونيسيف.

المراجع الأجنبيـة:

- Albert, J.R. and Cuenca, J.S. (2019). Fourth industrial revolution (FIR): Impact on education and skills development, National convention on statistics.

- AL-Roubaia, A. (2019). Building capacity for digital development in the Arab world: The role of education, **international Journal of engineering and advanced technology**, V.8, I.5,1530-1537

- Adam,J.,B.(2018).The fourth industrial revolution and education , **South African Journal of Science**,V.114,N5

- Brown, G., (2017) . Education and the fourth industrial revolution, FINAL

- Dabbagh, A. (2018). Preparing for the future of the 4th industrial revolution, A need for an educational reform in the Arab world. Avalible at: http:www.asrenorg.net

- Gleason, N.W. (2018). Singapore's higher education systems in the era the fourth industrial revolution: preparing lifelong learners, in higher education in the era of the Fourth industrial revolution, palgrave macmillan. Singapore.

- Jung, J. (2019). The fourth industrial revolution, knowledge production and higher education in south Korea, **Journal of higher education policy and management**.

Available at : https: // doi.org/10.1080/1360080x,1660047

- Manda,M., I. & Dhaou,S.,B.(2019). Responding to the challenges and opportunities in the 4 th industrial revolution in developing countries, Association for Computing Machinery

Available : https://doi.org/10.1145/3326365.3326398

- Martin G. B. (2017). Education and the fourth industrial, FINAL.
- Naude, W. (2017). Enterpreneurship, education and the fourth industrial revolution in Africa, Institute of Labor Economics.
- Organisation for Economic cooperation and development (2015). Education policy outlook, OE C D.
- Organisation for Economic cooperation and development (2018). putting student learning at the Centre OECD

- Penprase, E.P.(2018). The Fourth industrial revolution and higher education in higher education in the era of the Fourth industrial revolution, palgrave macmillan, Singapore.
- Richert,A.,Shehadeh,M.,Plumanns,L.,Gros,K.,Schuster,K., & Jeschke,S.(2016).Educating engineers for industry 4.o : Virtual world and human – robot-teams: Empirical studies towards a new educational age, Education conference (EDVCON) PP 142-149 http://doi,org/10.1109/EDVCON.2016
- Salmon, G, (2019). May the fourth be with you: creating education 4.0, **Journal of learning for development**, V.6, No,2, pp 95-115.
- Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution, World Economic Forum
- Shahroom, A. and Hussin, N. (2018): Industrial revolution 4.0 and education, International Journal of academic research in business and social science, 8 (9), 314-319.

- Shedid, S. (2018). Analysing the Egyptian pre-university education reform in relations to the fourth industrial revolution university college London-institute of education.
- World Economic Forum (2017). The global competitveness report 2016-2017
- World Economic Forum (2020). School of the future , Defining new models of education for the fourth industrial revolution
- Xing, B. and Marwala, T. (2017). Implications the fourth industrial age on higher education, **The thinker**, Issue73

-Xu, M., David, J. and Kim, S. (2018). The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges, **International journal of Financial research,** V.9, N.2, pp. 90-95.