تطوير نظام مدارس STEM بجمهورية مصر العربية على ضوء خبرة الولايات الأمريكية وسنغافورة

إعـــــــداد
أ.م.د/ داليا طه محمود يوسف
أستاذ مساعد بقسم التربية المقارنة والإدارة التعليمية
كلية التربية – جامعة المنيا

ملخص الدراسة :

يعد ظهور مدرسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM نتاجا لظهور اتجاه تربوي حديث يسعى إلى استشرافِ مستقبلِ التعليم، حيث تقوم فكرة إنشاء مدارس مدرسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM على ضرورة توفير بيئة تعليمية عالية الجودة توفر خدمة تربوية وتعليمية متميزة للطلاب المتفوقين؛ حيث تعتبرهم الدول حاليًا ثروة المستقبل وعدتها في بنائها وتقدمها، ويمثل إنشاء هذه المدارس أبرز التوجهات التربوية الحديثة التي يشهدها العقد الأول من القرن الحادي والعشرين.

وقد هدفت الدراسة إلي توضيح أهمية مدارس STEM في مصر، والولايات المتحدة الأمريكية، وسنغافورة، وكيفية الاستفادة من خبرة والولايات المتحدة الأمريكية، وسنغافورة لتطويرها بمصر لمواجهة التحديات التربوية المعاصرة. واستخدمت الباحثة المنهج المقارن، وتوصلت الي نتائج مستقاة من التحليل المقارن لجوانب الاتفاقِ والاختلافِ بين نظام مدارسSTEM في كل من والولايات المتحدة الأمريكية، وسنغافورة ، ثم اقتراح تصور لتطويرِ مدارسSTEM في مصر لمواجهة التحديات التربوية المعاصرة.

الكلمات المفتاحية: نظام مدارسSTEM ، **جمهورية مصر العربية ، الولايات المتحدة**

Developing the STEM School System in the Arab Republic of Egypt in light of the Experiences of USA and Singapore

Abstract

The emergence of STEM schools is a response to the contemporary educational trend that seeks to anticipate the future of education. The idea of creating the STEN schools is based on the necessity to provide a high-quality educational environment that provides excellent educational service for excellent students, as the countries now consider them as the future wealth for its construction and progress. Mainly, these schools reflect the most prominent modern educational trend in the first decade of the 21st century. Hence, the current study aimed at clarifying the significance of STEM schools in Egypt, the USA, and Singapore and how to benefit from the experiences of the USA and Singapore to develop them in Egypt in order to meet the contemporary educational challenges. For this purpose, the researcher utilized the comparative research approach. Results of the comparative analysis revealed the agreement and disagreement aspects among the selected countries. The research concluded with a proposed vision for developing STEM schools in Egypt to meet the contemporary educational challenges.

Keywords: STEM School System , Arab Republic of Egypt , USA

المقدمة :

يعد العصر الحالي عصر التكنولوجيا، حيث أصبحت محوراً رئيساً لحياةِ لأغلب الناس على مستوى العالم، فأصبح تطورها هدفًا لنمو المجتمع وقدرات أفراده وحُسنِ استخدام موارده. ولقد شكلت تلك التحديات بأبعادها المختلفةِ منطلقًا لدعواتٍ عديدةٍ بضرورة إصلاحِ النظمِ التربوية والتعليمية لتتناسب مع التطور التكنولوجي الحادث في ظل الانفجار المعرفي، لذا يلاحظ تسابقُ كثيرٌ من الأممِ لإصلاحِ نُظُمِها التربويةِ والتعليمية بهدف إعداد مواطنِيها لعالمٍ مستخدم دائم للتكنولوجيا ومنتج لها، وشاعت خططُ التنميةِ بدول العالم لإحداثِ التحولِ التربويِّ لاستخدام أكثر للتكنولوجيا في التدريس والبحث عن المعلومة.

وعلى الرغم من الاهتمام بتطوير تعليم الطلاب في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في دول مثل الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة واليابان والصين لزيادة النمو الاقتصادي الإ أن مؤشرات امتحانات TIMSS اختصار لـــ Trends of the International Mathematics and Science Studies وتعني الاتجاهات العالمية في التحصيل الدراسي للرياضيات والعلوم (موقع اختبارات Timss) ، الخاصة باختبار الطلاب في مادة العلوم والرياضيات في الصف الرابع والثامن، وبالاطلاع على نتائج مسابقة Timss لعام ٢٠١٥ نجد ان سنغافورة في المقدمة وتليها هونغ كونغ وكوريا الجنوبية والصين واليابان(:(Ina V.S.:2015).

يلاحظ فيه تراجع الولايات المتحدة الامريكية في الترتيب عن دول مثل سنغافورة وكذلك مصر حصلت على ترتيب متأخر لا يتناسب مع ذكاء أبنائها المشهود له عالمياً.

وقد أشارت نتائج الاختبار الدولي لتقييم الطلبة Programme for International Student Assessment اختصاره (PISA) الي ان طلاب الصف الثامن في سنغافورة الذين تتراوح أعمارهم بين ١٤ و١٥ عاماً، يتمتعون بنفس المهارات العلمية لطلاب الجامعات العربية، وكذلك طلاب الجامعات السنغافورية يتقدمون على أقرانهم في السويد وأمريكا ايضاً (https://www.oecd.org/pisa).

وقد سجل طلاب سنغافورة في مادة الرياضيات عند سن الخامسة عشرة (٦ درجات) ، وهو أعلى مستوى من الكفاءة حددته PISA ، وهؤلاء الطلاب قادرون على التفكير والاستدلال الرياضي المتقدم، فحين سجل باقي الطلاب (٢.٤ درجة) فقط عند نفس المستوى لكل بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

وحقق أغلب طلاب منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لمادة العلوم نسبة ٧٨٪ ، لكن طلاب سنغافورة حققوا ٩١ % أي أعلى بكثير من المعدل المتوسط لكل بلدان المنظمة، ويستطيع هؤلاء الطلاب تمييز التفسير الصحيح للظواهر العلمية المألوفة ويمكنهم استخدام هذه المعرفة في تحديد هل استنتاج ما صالحًا استنادًا إلى البيانات المقدمة أم لا. (OECD Multilingual Summaries PISA 2018 Results)

يعد مصطلح STEM مشتق من الحروف الأولى للعلومScience والتكنولوجيا Technology والهندسة Engineering والرياضياتmathematics، وقد ظهر هذا المصطلح في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين عام ٢٠٠١ بواسطة المؤسسة الوطنية للعلوم كمبادرة لتنمية التعلم الناقد لدى المتعلمين لمساعدتهم في إيجاد حلول إبداعية للمشكلات ليكونوا لأكثر تميز ويجدوا فرص لهم بسوق العمل.(Dugger, W. E. :2010).

وعلى مستوى العالم يشهد تعليم الرياضيات والعلوم اهتمام كبير لإنتاج أفراد مثقفين ومستثمرين للمعرفة العلمية وخاصة تلك المرتبطة بمجال تكامل العلوم والهندسة والتقنية والرياضياتSTEM، حيث يشجع نظام التعليم العام بالولايات المتحدة الأمريكية على تخريج اكبر عدد من العلماء والمهندسين، والمبرمجين.

لذا تنفق الولايات المتحدة الأمريكية حوالي ثلاث مليار دولار سنويا لدعم المدارس المطبقة برامج STEM لتشجيع الطلاب على الالتحاق بهذه المدارس، وذلك للعائد الاقتصادي لخريجي هذه المدارس حيث يساهمون في رفع الكفاءة الإنتاجية للاقتصاد العام للبلد بتطبيق تقنيات جديدة في مشروعات قائمة بالفعل بما يجعلها أكثر كفاءة وتميزاً. (Pavel Dramski :2015).

ويعتبر ظهور مدرسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM نتاجا لظهور اتجاه تربوي حديث يسعى إلى استشرافِ مستقبلِ التعليم، حيث تقوم فكرة إنشاء مدارس مدرسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM على ضرورة توفير بيئة تعليمية عالية الجودة توفر خدمة تربوية وتعليمية متميزة للطلاب المتفوقين؛ حيث تعتبرهم الدول حاليًا ثروة المستقبل وعدتها في بنائها وتقدمها، ويمثل إنشاء هذه المدارس أبرز التوجهات التربوية الحديثة التي يشهدها العقد الأول من القرن الحادي والعشرين.

وتمشيا مع تلك التوجهات قامت مصر باتخاذ بعض الخطوات للنهوض بالمستوى التعليمي لمواكبة متطلبات التعلم في المستقبل، وقد صدر قرار بإنشاء مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM منذ عام ٢٠١١ حيث بدأت بأول مدرسة للبنين في أكتوبر(الجيزة) وأول مدرسة بنات في المعادي(القاهرة) وبعدها أنشئت ١٧ مدرسة جديدة مشتركة ما بين البنين والبنات (لكن بسكن منفصل) متوزعين على محافظات (الإسكندرية، كفر الشيخ، الدقهلية، الإسماعيلية، البحر الأحمر، أسيوط، الأقصر، المنوفية، الغربية، القليوبية، الشرقية، قنا، بني سويف، المنيا، سوهاج، الفيوم) ومدينة السادات(http://moe.gov.eg/STEM/index).

مشكلة الدراسة :

يواجه المجتمع المصري خاصة والعربي عامة تحديات التسارع التقني والاستخدام المبالغ فيه للتكنولوجيا دون إنتاجها إي استهلاك دون مشاركة جادة في الإنتاج الأمر الذي يتطلب تنمية العقول المفكرة والمبدعة لتوظيف الإمكانات العقلية بدلا من هروبها للدول المتقدمة تكنولوجياً، ولمواجهة بعض التحديات التربوية المعاصرة، المتأثرة بالتحولات العالمية مثل: استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كافة جوانب العملية التعليمية، وتحقيق الجودة وتطبيق المحاسبية التعليمية، واستخدام التخطيط الاستراتيجي في إدارة المدرسة، مع الاهتمام بالتنمية المهنية والتربية المستمرة لكل عناصر المدرسة، وتطبيق مبادئ ديمقراطية التعليم والفرص التعليمية المتكافئة، ومحاولة الحفاظ على الهوية الثقافية

[١] – ملحق رقم (١) انشاء مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM

أثناء مواجهة تحديات العولمة، وتنمية التعلم الذاتي ومهارات التفكير باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والمشاركة المجتمعية .

انطلقت مشكلة الدراسة من توجهات الحكومة المصرية في تنفيذ صيغ جديدة غير موجودة لمواجهة تلك التحديات وذلك لتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠، حيث يهدف محور التعليم فيها إلي أن يكون التعليم قادر على بناء الشخصية المصرية المتكاملة وإطلاق إمكانياتها إلى أقصى مدى لمواطن معتز بذاته ومستنير ومبدع ومسئول وقابل للتعددية ويحترم الاختلاف وفخور بتاريخ بلاده وشغوف ببناء مستقبلها.

ويتم التأكد من تحقيق هذا الهدف من خلال مؤشرات قياس إتقان الطلاب مهارات الرياضيات والعلوم وتكنولوجيا المعلومات التالية **(وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري: ٢٠١٦)**:

- وجود مناهج متطورة للرياضيات والعلوم في جميع المدارس بنهاية ٢٠١٨.
- مصر من أفضل عشر دول في مؤشر امتحان (TIMSS) بحلول ٢٠٣٠.
- مصر من أفضل ١٥ دولة في مؤشر امتحان (PISA) بحلول ٢٠٣٠.
- مشاركة عشرون طالب على الاقل في المسابقات العلمية العالمية بحلول عام ٢٠٢٠.
- معدل تطبيق التعليم الذكي في كل مدارس مصر.
- وجود مؤشر لجودة البنية التكنولوجية للتعليم.
- التوسع في إعداد مدارس STEM .

على الرغم من الاهتمام بالتوسع في إنشاء مدارس STEM وفق خطة تنفيذ رؤية مصر ٢٠٣٠ إلا أن هذه المدارس تعاني من بعض المشكلات فغياب رؤية شاملة لرعاية الموهوبين والمتفوقين من أجل توجيه طاقاتهم وقدراتهم لتنمية وخدمة الوطن والمجتمع، فلا توجد آلية واضحة لتوجيه مسار هؤلاء الطلاب بعد تخرجهم في المجالات التنموية المختلفة التي تتناسب مع قدراتهم والاستفادة بهم في بناء أجيال من العلماء من أبرز هذه المشكلات .(وزارة التربية والتعليم، التعليم المشروع القومي لمصر: ٢٠١٤)

كما أن المعونة الأمريكية لهذا النوع من التعليم بدأت تتقلص مع ترك أمر الإشراف والمتابعة لهذه المدارس للجانب المصري، وتتمثل بعض هذه المشكلات مثل: معاناة مدارس STEM من ضعف الإمكانات المادية والمالية، وسيطرة الروتين والبيروقراطية على العمليات الإدارية، ووجود عجز في المدرسين المتخصصين والمميزين، وعدم وجود معايير لاختيارهم، وتدني مستوى تأهيلهم في التعامل مع المتفوقين دراسياً، وقصور بعض التجهيزات المعملية، وقصور في البنية التحتية لشبكة الانترنت ببعض المدارس، قلة الاستجابة لشكاوى الطلاب وحلها، وضعف توفير المناخ الداعم لتحسين أداء المعلمين وتشجيعهم على التنمية المهنية. (عقيل محمود٢٠١٥)

وكما تؤكد دراسة (نهلة أبو عليوة ٢٠١٥) أن اقتصار مدارس STEM على المرحلة الثانوية فقط يعد غير مناسب حيث أن هؤلاء الطلاب الملتحقين بها قد اعتادوا ما لا يقل عن تسع سنوات دارسيه على الطرق التقليدية في التعليم، مع صعوبة الدراسة باللغة الانجليزية لأن معظم الطلاب غير ملمين بمهاراتها .

وأضافت دراسة (Noha Abd El Aziz, 2015) أن عدم وجود شراكات دولية داخل مدارس STEM المصرية التي يمكن أن يكون لها آثار خطيرة على تحصيل الطلاب وتقدمهم ونجاحهم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ومتابعتهم بعد التخرج لأن هذه البرامج تسهل تعلم الطلاب، يمكن أن توفر تلك الشراكات وبرامج التدريب الداخلي للمؤسسات وأصحاب العمل فرصة فريدة لتوظيف الطلاب ذات مهارات عالية وكفاءة فنية، وقد يكون منع الطلاب المصريين سواء في مدارس STEAM الخاصة أو العامة من المشاركة في مثل هذه البرامج ضد تطور اقتصاد البلاد. من ناحية أخرى ، فإن توسيع الشراكة مع أكاديمية Advanced STEM من أجل نقل مدارس STEAM المصرية إلى مدارس STEAM المعتمدة دوليًا سيسمح للمدرسة بتوسيع المزيد من الشراكات الوطنية العامة والخاصة مع مراكز البحث والجامعات والصناعات والشركات ، وهذا لتكون مدارس STEM قادرة على تلبية المؤشرات المتقدمة المتعلقة بالاستعداد الوظيفي لطلابها والتطوير المهني لمعلمي هذه المدارس. إذا لم تتمكن المدرسة على الأقل من تحقيق متوسط مستوى الأداء في هذين المؤشرين ، فلا يمكن أن يكون ترخيص اعتماد STEAM الممنوحة للمدرسة.

وقد أشارت الإدارة المركزية للمتابعة وتقويم الأداء في تقريرها إلي أن (وزارة التربية والتعليم بمصر: ٢٠١٦) :

- مدارس STEM تعاني من التعديلات الوزارية المتعدد في فترات قصيرة مما أدى إلي إنشاء سبعة مدارس في فترة زمنية قصيرة مع افتقار بعض هذه المدارس للمعامل والتجهيزات اللازمة لها نتيجة التكلفة المرتفعة لتجهيز تلك المدارس.
- ضعف الإلمام بمتطلبات مدارس STEM واحتياجات الطلاب، مثل توفير المنح للطلاب للالتحاق بكليات الطب والعلوم والهندسة وثبات نسب التحاقهم بهذه الكليات مع تزايد عدد هذه المدارس وعدد الطلاب بها.
- نقص التمويل في بعض الأوقات لتوقف المنحة من الولايات المتحدة الأمريكية لتمويل هذه المدارس منذ أغسطس ٢٠١٧م.

وقد أشارت دراسة سميحة مخلوف (٢٠١٨) إلي أهم المشكلات التي تواجه الطلاب والمعلمين ومديري مدارسSTEM اغتراب الطلاب عن ذويهم يؤدي لمشاكل نفسية تؤرقهم، مشكلة التنسيق للالتحاق بالجامعة حيث تقرر الوزارة نسبة ٠.٥% من الطلاب لهم حق الالتحاق بالجامعات الحكومية، سوء المعيشة والإقامة في السكن الداخلى بالمدرسة، ليس للطلاب الحق في التصويت والاشتراك في اتحاد الطلاب ولكن توجه لهم الدعوة للحضور فقط ، وذلك طبقاً للقرار الوزاري رقم (٦٢) لسنة ٢٠١٣م بشأن الاتحادات الطلابية، وقلة تدريب المعلمين على المناهج الحديثة فمعظم المعلمين يجتهدوا بطرق ذاتية عن طريق الانترنت للاطلاع على طرق التدريس والفهم لبعض موضوعات المنهج، ومن أهم مشاكل المديرين هي قلة التمويل ومعاملتهم مثل المدارس العادية، وتواجد معظم المدارس في المدن الجديدة بالمحافظات المختلفة لا تتوافر بها المواصلات بصورة دائمة ، وضعف البنية التحتية لبعض المدارس مما يسبب انقطاع خدمات الانترنت والكهرباء.

وكذلك تؤكد دراسة (صلاح ، وأحمد:٢٠١٩) أن نوعية مدارس STEM تحتاج الي التدبر والتفكير النقدي وتحليل التجربة الي عناصرها للوقوف على المشكلات التي تواجه

المدارس في التدريس، والتمويل، والمشاركة المجتمعية، والبنية التحتية لتكنولوجيا لمعلومات والاتصالات، وتعوق تحقيق الهدف العام لنشأتها.

وعلى الرغم من إنشاء الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد بموجب قانون رقـم ٨٢ لسنة ٢٠٠٦، والتي تهدف إلى ضمان جودة التعليم المصري وتطويره المستمر من **خلال عدة إجراءات مثل:**

١- نشر الوعي بثقافة الجودة.

٢- التنسيق مع المؤسسات التعليمية بما يكفل الوصول إلى منظومة متكاملة من المعايير وقواعد مقارنات التطوير وآليات قياس الأداء استرشادا بالمعايير الدولية وبما لا يتعارض مع هوية الأمة.

٣- دعم القدرات الذاتية للمؤسسات التعليمية للقيام بالتقويم الذاتي.

٤- توكيد الثقة على المستوى المحلي والإقليمي والدولي في جودة مخرجات العملية التعليمية بما لا يتعارض مع هوية الأمة.

٥- التقويم الشامل للمؤسسات التعليمية وبرامجها طبقا للمعايير القياسية والمعتمدة لكل مرحلة تعليمية ولكل نوع من المؤسسات التعليمية (قانون رقـــم ٨٢ لسنة ٢٠٠٦) ، وقد وضعت الهيئة معايير ومؤشرات قياس جودة المدارس العامة والأزهرية والجامعات والتعليم المفتوح والتعليم عن بعد ، ولكن أغفلت فيما بعد وضع معايير لمدارس STEM.

وعلى الرغم نشر مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء[٢] أن مصر استطاعت تحقيق تقدما ملحوظا في مجال التعليم بأحدث تصنيف لوكالة US News حول أفضل الدول في مستوى التعليم ٢٠٢٠ ، مؤكدا أن مصر الثالث عربيا ولـ ٤٢ عالميا على مستوى التعليم ، وفقا تصنيف لوكالة US News 2020، الا ان ذلك لا يكفي لتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠.

وتأسيساً على ما سبق يعد وجود نظام مدارس STEM من أبرز المستجدات في السياسة التعليمية بمصر وأحد أهم البدائل المطروحة لتحقيق النقلة النوعية المطلوبة في

[٢] - ملحق رقم (٢) مجلس الوزراء المصري (٢٠٢٠): مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار .

نظام التعليم المصري، وهنا يمكن القول أن مدرسة العلوم والتكنولوجيا تحتاج إلى تطوير يشمل كافة الجوانب لمواجهة التحديات التربوية المعاصرة وذلك لغياب الرؤية الشاملة لرعاية وتنمية الموهوبين والمتفوقين.

يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تطويرِ نظام مدارس STEM بجمهورية مصر العربية على ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة؟

ويتفرع عن هذا السؤالِ عدةُ أسئلةٍ فرعية، هي:

١- ما الأسس النظرية المرتبطة بإنشاء مدارس STEM في الفكر الإداري المعاصر؟

٢- ما واقع نظام مدارس STEM في مصر والعوامل المؤثرة فيها ؟

٣- ما نظام مدارسSTEM في الولايات المتحدة الأمريكية والعوامل المؤثرة فيها ؟

٤- ما نظام مدارس العلوم والتكنولوجيا في سنغافورة والعوامل المؤثرة فيها ؟

٥- ما أوجه الشبة والاختلاف بين نظام مدارسSTEM في مصر والولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة ؟

٦- ما التصور المقترح لتطويرِ نظام مدارسSTEM في مصر لمواجهة التحديات التربوية المعاصرة؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١- توضيح الأسس النظرية المرتبطة بإنشاء مدارس STEM في الفكر الإداري المعاصر.

٢- دراسة واقع نظام مدارس STEM في مصر والتحديات المؤثرة فيها.

٣- توضيح نظام مدارسSTEM في الولايات المتحدة الأمريكية والعوامل المؤثرة فيها.

٤- توضيح نظام مدارس العلوم والتكنولوجيا في سنغافورة والعوامل المؤثرة فيها.

٥- تحليل وتفسير جوانب الاتفاق والاختلافِ بين نظام مدارسSTEM في دول المقارنة.

٦- وضع تصور مقترح لتطويرِ نظام مدارسSTEM في مصر لمواجهة التحديات التربوية المعاصرة.

أهمية الدراسة:

تظهر أهمية الدراسة الحالية من خلال عرض الأهمية النظرية والأهمية التطبيقية، وذلك على النحو التالي:

الأهمية النظرية للدراسة، وتتمثل في أنها:

١- تعرض الإطار الفلسفي والمفاهيمي لمدارس STEM في الفكر التربوي المعاصر.

٢- تقدم عرضا لبعض مدارس STEM المنفذة في الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة.

الأهمية التطبيقية للدراسة، وتتمثل في أنها:

١- تقدم المعالم الأساسية لنظام مدارس STEM المطبقة في الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة.

٢- تسهم في تطوير نظام مدارس STEM في مصر، للتغلب على بعض مشكلات التعليم الحالية، وباعتبارها صيغ مستقبلية يمكنها أن تحدث نقلة نوعية في التعليم، وتسهم في تحقيق جودته.

٣- تقدم الأدوار التي تقوم بها مدارس STEM في مواجهة بعض التحديات التربوية المعاصرة.

٤- تسهم في تنفيذ بعض الصيغ الجديدة للمدارس في مصر للنهوض بالعملية التعليمية ولتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠.

حدود الدراسة:

يتحدد مجال الدراسة الحالية في دراسة وتحليل نظام مدارس STEM بمصر والولايات المتحدة الأمريكية، ومدرسة العلوم والتكنولوجيا بسنغافورة، في النقاط التالية: أهداف المدارس ، نظام القبول بالمدارس، المناهج، الإدارة، التمويل، إعداد المعلم، التنمية المهنية للمعلمين، المشاركة المجتمعية.

مبررات اختيار دول المقارنة :

تم اختيار دول المقارنة والمتمثلة في الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة بناء على **عدة مبررات، منها:** أن الولايات المتحدة الأمريكية تعد الدولة الأولى على مستوى العالم التي بدأت مبكراً بالاهتمام بالعلوم والرياضيات والتكنولوجيا وإنشاء مدارس STEM على مستوى جميع الولايات، ويرجع ذلك لتنمية الاقتصاد الأمريكي القائم على المعرفة، حيث أنها حصلت على المركز الأول في ريادة الأعمال، وقد قدمت الولايات المتحدة الأمريكية منح لإنشاء مدارس STEM للدول النامية مثل مصر لاكتشاف العلماء.

كما أن سنغافورة نفذت برنامج مدارس العلوم والتكنولوجيا منذ عام ٢٠٠٦ وأظهرت هذه المدارس نتائج جيدة في الاختبارات الدولية لمادتي الرياضيات والعلوم لعدة سنوات متتالية.

(Ministry of Education (2019): fact sheet on FutureSchools@Singapore programme)

منهج الدراسة :

تقوم الدراسة الحالية على المنهج المقارن، واتخذت من مدخل جورج بيريداي أساسا لدراسة مدارس STEM في جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة، لاتساقه وطبيعة الموضوع وكذلك مع أهداف الدراسة، ويساعد في تحقيق الدقة العلمية، من خلال خطوات محددة؛ هي: الوصف Description والتفسير Interpretation والمجاورة Juxtaposition والمقارنة Comparison. (شاكر ؛ وهمام : ٢٠٠٣)

ويتمثل تطبيق منهج بيريداي في الخطوات الرئيسة التالية:

١- رصد واقع مدارسSTEM في دول المقارنة، وتتضمن هذه الخطوة جمع المعلومات والبيانات التربوية الوصفية والإحصائية من المصادر المتاحة.

٢- تحليل نظام مدارسSTEM في دول المقارنة وبيان القوى والعوامل الثقافية المؤثرة فيها.

٣- مقابلة نظام مدارسSTEM في دول المقارنة ودورها في مواجهة بعض التحديات التربوية المعاصرة، عن طريق وضعها في جداول بجوار بعضها، للتوصل إلى أوجه التشابه والاختلاف بينها، من خلال تصنيف المعلومات وجدولتها وعقد الموازنة بينها.

٤- تفسير أسباب التشابه والاختلاف بين دول المقارنة فيما يتعلق بنظام مدارسSTEM ودورها في مواجهة بعض التحديات التربوية بمصر.

مصطلحات الدراسة:

استخدمت الباحثة في دراستها مصطلح STEM:

١- مدرسة العلوم والرياضيات والتكنولوجيا: (STEM)

- يعرفها الاتحاد الوطني لمعلمي العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية The National Science Teachers Association (NSTA) مدارس STEM بأنها مدارس تتبع نهجا متعدد التخصصات، حيث تقترن المفاهيم الأكاديمية مع الدروس الواقعية، ويطبق الطلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في السياقات التي تدعم الروابط بين المدرسة والمجتمع والعمل، لتمكن المؤسسات من المنافسة في الاقتصاد الجديد.(Lynn Barakos : 2012).
- مدارس أنشأتها وزارة التربية والتعليم المصري تمنح شهادة الثانوية في العلوم والتكنولوجيا وهي معادلة في مناهجها للصوف الثلاثة بالثانوية العامة، وتطبق نظام تعليمي يجمع فيه الطالب بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويمارس فيها التعليم بطريقة تكاملية عملية عن طريق التجربة العلمية والمشروعات معتمداً على منهج البحث العلمي الصحيح.(وزارة التربية والتعليم (٢٠١٢): قرار وزاري رقم (٢٠٢)).
- تعرف إجرائيا بأنها مدرسة متطورة تعاونية تمتاز بالمرونة، وتدرس العلوم والرياضيات من خلال الأنشطة الحياتية، وتركز على التطبيقات العملية، وتقوم هذه المدرسة على أداء فرق العمل وعلى التخطيط الاستراتيجي الجيد والقيادة الواعية، كما تقوم على التعاون بين المعلمين وبين المدرسة والمنظمات العلمية، ولها علاقة وثيقة بالمجتمع، والقدرة على المنافسة في ظل اقتصاد المعرفة.

٢- مدخل STEM بأنه: منهج متعدد التخصصات ترتبط فيه المفاهيم الأكاديمية البحتة مع الموضوعات والمشكلات المستمدة من الواقع الحقيقي، ويطبق فيه الطالب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياق يربط بين المدرسة والمجتمع والعمل والمؤسسات العالمية بشكل يساعد في تطوير المعرفة بمجالات STEM وكذلك بالقدرة على المنافسة في الاقتصاد الجديد.(Tsupros :2009)

الدراسات السابقة :

فيما يلي عرض لبعض الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، والتي ساعدت في فهم مشكلة الدراسة بشكل أعمق، وقد تم ترتيب الدراسات السابقة ترتيبا زمنيا من الأقدم إلى الأحدث لعرض جهود وإسهامات الباحثين في هذا الموضوع في إطار تسلسلي.

١- الدراسات العربية :

- **دراسة لبنى عبد الكريم(٢٠١٣): هدفت إلى** التوصل إلي تصور مقترح لتعزيز التنافسية في التعليم قبل الجامعي المصري على ضوء خبرات الدول الأجنبية وهي الولايات المتحدة الأمريكية واليابان واستراليا، واستخدمت الباحثة المنهج المقارن، **وتوصلت إلي** وجود مشكلات تعوق قدرة التعليم قبل الجامعي على تعزيز التنافسية من خلال عدم الاهتمام بمراعاة ظروف الطلب، وتقديم مخرجات لا تراعي احتياجات سوق العمل وبالتالي انخفاض القوى الشرائية للتعليم المصري، وتوصلت لتصور مقترح لتعزيز التنافسية يتضمن الأهداف والمبادئ والقبول والتسويق المدرسي والمعلمين والبرامج والتدريس والتعلم والتقييم.
- **دراسة عقيل محمود (٢٠١٥): هدفت الدراسة** الي إلقاء الضوء على الأسس النظرية لمدخل قياس الأداء المتوازن BSC والتعرف على طبيعة الدراسة بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر، وكذلك منهجية تطبيق مدخل القياس المتوازن في تقييم الأداء الإداري لمديري مدارس العلوم والتكنولوجيا STEM، استخدم الباحث منهج الوصفي، **وتوصل الي** ضعف الأداء الإداري لمديري مدارس STEM بالبعد المالي، وبعد رضا الطلاب، وبعد العمليات الداخلية، وبعد التعليم، واقترح بعض الإجراءات لتحسين الأداء الإداري لمديري مدارس STEM.
- **دراسة أشرف محمود(٢٠١٧): هدفت الدراسة** إلي التعرف على البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في مصر، استخدم الباحث منهج براين هولمز، **وتوصل إلي** وجود نقاط تشابه واختلاف بين خبرتي دولتي

المقارنة لتتوصل إلي جوانب الاستفادة منها في وضع تصور مقترح للبرامج الداعمة لمعلمي وطلاب ومدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا المصرية في ضوء خبرتي الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإمكانات المجتمع المصري، ثم الوقوف على التحديات والعقبات التي يمكن أن تقف عائقاً أمام تنفيذه وسبل التغلب عليها.

- **دراسة داليا الزيادي(٢٠١٧):هدفت الدراسة** الي دراسة أثر تطوير التعليم بإتباع نظام STEM على اقتصاد المعرفة وتم إجراء الدراسة على مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM والمدارس الحكومية والخاصة بجمهورية مصر العربية، وكان إجمالي عدد العينة الفعلية لطلاب مدارس STEM والمدارس الحكومية والخاصة ٣٧٠ مفردة. **وتوصلت النتائج** إلى انه يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين تطوير التعليم للطلاب بإتباع نظام STEM وبين اقتصاد المعرفة، وتوصلت الدراسة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين آراء عينة الدراسة بمدارس نظام STEM والمدارس الحكومية والخاصة فيما يتعلق بتطوير التعليم على اقتصاد المعرفة.
- **دراسة هالة العامودي(٢٠١٧): هدفت الدراسة** إلى الكشف عن تصورات الطالبة المعلمة تخصص علوم بكلية التربية حول مدخل STEM ، والتعرف حول ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية حول تصورات الطالبة المعلمة حول مدخل STEM والتي تعزى إلى اختلاف التخصص (أحيـــاء – كيميـــاء – فيـــزياء)، والكشف عن مستوى الأداء التدريسي في التربية العملية للطالبة المعلمة تخصص العلوم كلية التربية، والتعرف حول ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية حول مستوى الأداء التدريسي في التربية العملية للطالبة المعلمة تخصص علوم كلية التربية باختلاف التخصص (كيميـــاء – فيـــزياء – أحياء)، والكشف عن وجود علاقة ارتباطية بين تصورات الطالبة المعلمة تخصص العلوم كلية التربية وأدائها التدريسي في التربية العملية، وطبقت الدراسة على عينة قوامها ٩٠ طالبـــة معلمـــة.

وقد أسفرت الدراسة بعض النتائج منها: وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطات تصورات عينة الدراسة والمتوسطات الافتراضية على مقياس التصورات للأبعاد وللمقياس ككل، لصالح متوسطات تصورات عينة الدراسة، ووجود

فروق دالة احصائياً عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين المتوسطات في التخصصات الثلاث على مقياس التصورات وأبعاده لصالح تخصص الفيزياء.

- **دراسة سميحة مخلوف(٢٠١٨):هدفت الدراسة** إلي إلقاء الضوء على أهداف مدارسSTEM في مصر ومدى تحقق هذه الأهداف من خلال تحليل واقع ممارسات الإدارة المدرسية من إجراءات وعمليات وأنشطة، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من مديري ٤ مدارسSTEM بالقاهرة والجيزة والإسماعيلية والدقهلية.

توصى الباحثة بتبني رؤية تربوية لتعليم STEM في جميع المراحل الدراسية بتطبيق منهجSTEM في مرحلة التعليم الأساسي بصورة عامة، وذلك بتدريس أساسيات الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا، والهندسة. والتطبيق عن طريق معامل التجريب والمحاكة والتصنيع والفنون.

- **دراسة عمر نصير(٢٠١٩):هدفت الدراسة** إلي التعرف على أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة الأمريكية ومصر، ومن ثم طرح رؤية لتطوير مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في مصر، بما يتوافق مع الأسس الفكرية لتلك المدرسة، وبالاستفادة من خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في هذا الإطار، وبما يتسق والأوضاع الثقافية المصرية.
- **دراسة صلاح ، وأحمد (٢٠١٩):هدف البحث** الي رسم سيناريوهات محتملة لنجاح مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر، واستخدم البحث منهجية ستة سيجما في تشخيص واقع مدارسSTEM الثانوية في مصر للوقوف على المشكلات التي تواجه نجاح هذه النوعية من المدارس، واعتمد البحث على أداة المقابلة المفتوحة من عينة من الطلاب والمعلمين والأخصائيين وأمناء المعامل والإداريين وأعضاء مجلس الآباء والأمناء والمديرين بمدرستي السادس من أكتوبر للمتفوقين، والمعادي للمتفوقات ومسئولي مدارس STEM بديوان عام وزارة التربية والتعليم ، واستخدم البحث أسلوب السيناريو، وتم رسم ثلاث سيناريوهات بديلة أو محتملة لنجاح مدارس STEM في مصر.

٢- الدراسات الأجنبية:

- دراسة (Shazia Mumtaz.) (2000) هدفت الدراسة إلى: كشف العوامل التي تؤثر على قرارات المعلمين لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الفصول الدراسية. وقدمت الدراسة عدة أسباب لاستخدام تلك التكنولوجيا في الفصول الدراسية، واستخدمت **المنهج** الوصفي التحليلي. **وتوصلت هذه الدراسة** إلى عدة نتائج منها: أن مما يساعد المعلمين في استخدام تكنولوجيا المعلومات في الفصول الدراسية : الحصول على الموارد، وجودة البرامج والأجهزة، وسهولة الاستخدام والحوافز ودعم المشاركة والالتزام المهني والتدريب على استخدام الحاسوب، والتنفيذ الناجح تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يحتاج لمعالجة ثلاثة أطر متشابكة من أجل التغيير:(المعلم، وصانعي السياسات، والمدرسة).
- دراسة (Vikashkumar .J) (2005) **هدفت الدراسة إلى:** توضيح كيف يمكن للدول النامية والفقيرة أن تستفيد من تجارب الدول التي استخدمت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في نظمها التعليمية. وتمكين هذه الدول النامية من تحسين خطط إعداد الكوادر في التكنولوجيا التعليمية. واستخدمت الدراسة **المنهج** المقارن، وسارت الدراسة وفق **خطوات** ثلاث، هي: أولا تحدد أسباب تكامل تكنولوجيا في التعليم، ثم توضح مختلف الأفكار ووجهات النظر حول التخطيط لهذا التكامل؛ وأخيرا: توصي بما يمكن القيام به في سياق تطوير الدول الفقيرة. واضعة في اعتبارها أن البنية التحتية في العديد من تلك الدول محدودة وكذلك الموارد التكنولوجية والمالية.

وتوصلت الدراسة إلى عدة استنتاجات منها أن هناك تفاوتا كبيرا بين البلدان المتقدمة والنامية فيما يتعلق بمسألة دمج التكنولوجيا في التعليم، والدول المتقدمة لديها المزيد من الموارد والمعارف والمهارات والخبرات أكثر من الدول النامية. ومع ذلك فإن الدول المتقدمة تعاني من العديد من التحديات والمخاوف مثل الدول النامية لكن بدرجات مختلفة. ثم **قدمت** هذه الدراسة قائمة من المبادئ التوجيهية المعدة للإداريين التربويين وصانعي السياسات من شأنها أن تساعدهم في وضع خطط تنفيذية لتحقيق الأهداف بفعالية على مستوى المقاطعات والمدارس والفصول الدراسية. حيث ينبغي للدول النامية أن تضع قائمة أولويات تقوم على أساس خصائصها واحتياجاتها

وقدراتها، ومن ثم تطبيق مبادئ توجيهية ملائمة لتنفيذ وتقييم خططها، ويجب تحليل الاحتياجات ووضع الأهداف وتوفير الدعم المالي لشراء تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتوفير البنية التحتية، وتدريب المعلمين، ومشاركة أصحاب المصلحة الرئيسيين في عملية صنع القرار. وينبغي تعزيز كل ذلك من خلال التزام راسخ من جانب السلطات، وأخيرا والتقييم المستمر لعملية التنفيذ.

- دراسة (Faruk Caglar) (2015) **هدفت الدراسة** إلي التعرف على الخدمات المقدمة بمدرسة STEM الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية، فعلى الرغم من وضع الولايات المتحدة الأمريكية المتقدم على كافة المجالات ، لا تزال مدارس STEM (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) تواجه أزمة في نظامهم التعليمي.

توصلت الدراسة إلي تم تحديد الافتقار إلى طرائق التدريس الفعالة التي يمكنها الاستفادة من أمثلة العالم الواقعي لتحفيز اهتمام الطلاب بمفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كأحد أسباب هذه الأزمة. لمواجهة هذه التحديات ، هدفت الدراسة الى استخدام مبتكر وجذاب لأطر النمذجة والمحاكاة لـــ STEM المتزامنة والتفاعلية والتعاونية في التعليم حيث تعمل حركة مرور المركبات كمثال واقعي لتوحيد مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

وعلى الرغم من وجود تجريدات بديهية مثل خرائط Google ، فإن هذه الأفكار المجردة لا تدعم الدلالات للسلوك الديناميكي، والذي يمثل سيناريوهات حركة المرور في العالم الحقيقي. للتغلب على هذه التحديات ومعالجة مشكلة STEM ، تقدم هذه الورقة إطار عمل نمذجة ومحاكاة تعاوني وموسّع لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتوفير بيئة محاكاة بصرية من خلال إجراء دراسة تتضمن أكثر من ستون طالب ثانوي.

- دراسة Melanie LaForce (2016): **هدفت الدراسة** التعرف على مدى فعالية المدارس بالولايات المتحدة الأمريكية وتقييم هويتها كآلية لتحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وزيادة عدد طلاب المتنوعون في تخصصات ومهن STEM. وتكونت عينة الدراسة من قادة المدارس الثانوية الشاملة STEM وأصحاب المصلحة .

وأشارت النتائج إلى أن قادة مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وأصحاب المصلحة ينظرون إلى هوية مدرستهم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على أنها متجذرة في أصول التدريس ، والمهارات القابلة للنقل ، والثقافة المدرسية ، والتعليم الصارم في جميع المواد ، ولكن لا يقتصر على STEM. **وقد حددت الدراسة** ٧٦ مكونًا حاسمًا لمدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات واشتقت نظريًا إطار عمل من ثمانية عناصر تمثل الأهداف والاستراتيجيات المشتركة التي تستخدمها STEM الشاملة المدارس في جميع أنحاء البلاد: تخصيص التعلم ؛ التعلم القائم على حل المشكلات؛ التعلم الصارم مسار مهني مسار وظيفي، التكنولوجيا والمهارات الحياتية؛ مجتمع المدرسة والانتماء ؛ المجتمع الخارجي مؤسسات الموظفين والخارجية العوامل. يقدم هذا الإطار صورة واضحة لماهية مدارس STEM الشاملة واللغة المشتركة لكل من الباحثين والممارسين. ومن المثير للاهتمام ، أن المحتوى التأديبي في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لم يظهر كمحدد مكون عبر نماذج المدرسة.

- دراسة **(Rachael D., Sarah E.) (2017) هدفت الدراسة** الي توقعات النجاح والإنجازات في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بين الطالبات في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وإلى فهم أفضل لتمثيل الطالبات الناقص في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال فحص التفاعل بين توقعات نجاحهم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والإنجاز الأكاديمي. في عينة من الطالبات من تخصصات STEM الجامعية عددهم ١٥٨، كشف التحليل عن مجموعة من "المتفوقات اللاتي يشككن في أنفسهن و كانوا يتميزن بتوقعات منخفضة للنجاح في STEM على الرغم من التحصيل الدراسي القوي نسبيًا. وتوصلت نتائج الدراسة الي أن الطالبات المشككات في أنفسهم لا يزالون يتميزن بإنجازات قوية إلى حد ما في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- دراسة **(Hyunjoon, Jere R) (2018) هدفت الدراسة** إلي تحديد أهمية المدارس أحادية الجنس على تحسين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للطلاب (STEM) في العديد من البلدان ، حيث يتخلف الذكور حاليًا عن الإناث في التحصيل

الدراسي ولكن الإناث لا تزال ممثلة تمثيلا ناقصا في دراسات STEM. وقد أثار هذا النمط اهتمامًا متجددًا بإمكانيات المدارس أحادية الجنس تعزيز نتائج STEM. الاستفادة من الإعداد الفريد في سيول عاصمة كوريا الجنوبية، حيث التنازل عن جنس واحد أو مختلط المدارس الثانوية عشوائية ، وبها بيانات إدارية لعدة سنوات من مدخل الكلية الوطني الاختبارات والمسح الطولي لكبار السن في المدارس الثانوية ، نقوم بتقييم الآثار السببية للمدارس أحادية الجنس على درجات اختبار الرياضيات للطلاب واختيار اختبار العلوم والرياضيات. نقوم أيضًا بتقييم ما إذا كانت المدارس أحادية الجنس تؤثر على اهتمامات الطلاب وكفاءتهم الذاتية في الرياضيات والعلوم ، والتوقعات والاختيارات الفعلية لكلية STEM تخصص في الجامعة. لقد وجدنا تأثيرات إيجابية كبيرة لمدارس البنين بشكل ثابت عبر مختلف مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات النتائج ولكن ليس للفتيات. نعالج آلية واحدة ممكنة من خلال إجراء تحليل الوساطة مع نسبة معلمي الرياضيات من نفس الجنس.

- دراسة(Hanna, Eike)(2019) **هدفت الدراسة** التعرف على ملامح القيم المتوقعة لطلاب المدارس الثانوية المرتبطة بالإنجاز وتخصص الجامعة STEM عبر المجال مقارنة حيث تفترض نظرية القيمة المتوقعة (Eccles، 2009) أن التوقعات والقيم النسبية للطلاب عبر المجالات إبلاغ اختياراتهم الأكاديمية. لذلك يجب أن يكون الطلاب أكثر عرضة لاختيار تخصص STEM إذا كان لديهم توقعات وقيم أعلى في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مقارنة بالمجالات الأخرى. وبناءً عليه ، **هدفت هذه الدراسة** لاستكشاف كيف تكون الملفات الشخصية لطلاب المدارس الثانوية في معتقدات القيمة المتوقعة في الرياضيات واللغة الإنجليزية تتعلق بالإنجاز المتزامن واختيار الجامعة الرئيسية. بيانات عن التوقعات والقيم في الرياضيات وتم جمع اللغة الإنجليزية من ٢١٥٣ طالبًا ألمانيًا في عامهم الدراسي الأخير ، جنبًا إلى جنب مع الرياضيات المتزامنة والإنجليزية والتخصص الجامعي بعد عامين. كشفت تحليلات الملف الشخصي الكامنة أربعة متميزة تتميز ملفات تعريف القيمة المتوقعة بأنها منخفضة الرياضيات / اللغة الإنجليزية العالية ، الرياضيات المعتدلة / اللغة الإنجليزية المعتدلة ، الرياضيات العالية / اللغة الإنجليزية المنخفضة ، والرياضيات

العالية / اللغة الإنجليزية العالية. كان جنس الطلاب والحالة الاجتماعية والاقتصادية ونوع المدرسة مرتبطة بشكل هادف مع عضوية الملف الشخصي. **على سبيل المثال** ، كانت الطالبات ممثلات تمثيلا زائدا في المستوى المنخفض الرياضيات / اللغة الإنجليزية العالية مقارنة بالملفات الشخصية الأخرى. الطلاب في الملفات الشخصية الأربعة اختلفوا أيضًا في الرياضيات الخاصة بهم والإنجاز الإنجليزي. كانت هذه الاختلافات في الغالب متوافقة مع توقعات الطلاب وقيمهم في ذات الصلة ، ولكن بعض الاختلافات تشير إلى أن عمليات المقارنة بين المجالات الفردية كانت كذلك أيضا في اللعب. أخيرًا ، توقعت عضوية الملف الشخصي اختيار الطلاب لتخصص STEM فوق الديموغرافية الخصائص والإنجاز. كان الطلاب في مستوى الرياضيات العالي / اللغة الإنجليزية المنخفضة هم الأكثر احتمالاً اختر تخصص STEM. هذه النتائج تدعم أهمية النظر في المقارنات بين الأفراد التوقعات والقيم لسلوك الطلاب وخياراتهم المتعلقة بالإنجاز.

- دراسة(Marwa, Sufian) (2020) **هدفت الدراسة** على التأكيد على تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إصلاح التعليم في الإمارات العربية المتحدة لأن العلوم والتكنولوجيا، تعتبر الرياضيات والهندسة من التخصصات الرئيسية التي تعكس التطور من الوضع الاقتصادي للبلد. على الرغم من أن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يفيد جميع الطلاب ، إلا أن مهنهم لا تحفزهم جميعًا. للطلاب الحق في ممارسة أي مهنة أخرى ترضيهم طموح. من أجل تنفيذ أكثر فعالية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في مرحلته المبكرة في الإمارات العربية المتحدة ، هناك حاجة للحصول على نموذج E-STEM عملي لتوجيه معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لدمج ممارسات ريادة الأعمال فيها دوراتهم الحالية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لتعزيز عمل الطلاب الريادي. (تسلسل استكشافي)

تم إجراء التصميم من خلال نهج مختلط لجمع البيانات النوعية من ١٢ STEM القادة فيما يتعلق بكيفية دمج ممارسات ريادة الأعمال في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. علاوة على ذلك ، **تم جمع البيانات** الكمية من ١٣٤ العلوم والتكنولوجيا

والرياضيات و معلمو الأعمال فيما يتعلق بالتحديات التي قد تقضي على هذا التأسيس في الإمارات العربية المتحدة. **كشفت النتائج** أن التعلم التجريبي من خلال الممارسات القائمة على الكفاءة هو أفضل نهج لاعتماد نموذج E-STEM متعدد التخصصات مع طلاب المدارس الثانوية. ومع ذلك ، فإن بعض E-STEM تم تسليط الضوء على التحديات التي يجب فحصها في البحث المستقبلي مثل نقص E-STEM معرفة المعلمين بالتعلم الريادي. يوصى بإجراء مزيد من الدراسات للتحقيق تأثير نموذج E-STEM متعدد التخصصات المطور على تعزيز الطلاب الكفاءات الريادية.

تعليق عام على الدراسات السابقة :

من خلال استعراض الدراسات السابقة يمكن تقديم تعليق عام عليها؛ حيث تبين أن الدراسات العربية والأجنبية بشكل عام قد قدمت الكثير من الموضوعات المتعلقة بمدارس STEM من حيث أهداف ها وفلسفتها وكيفية تطبيقها ومعوقات ذلك التطبيق، وقدمت للدراسة قاعدة معلومات تم الاهتداء بها أثناء وضع الخطوط العريضة للدراسة الحالية، كما غطت الدراسات السابقة جوانب مختلفة بمدارس STEM .

ويمكن تلخيص جوانب الاتفاق وجوانب الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة وأيضا الجوانب المستفادة من تلك الدراسات كما يلي:

أولا : جوانب اتفاق الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في:

١- تناولها لموضوع نظام مدارس STEM.

٢- تتناول بعض الدراسات نظام مدارس STEM في الولايات المتحدة الامريكية.

٣- اهتمامها بتطوير نظام مدارس STEM بمصر.

٤- استخدام المنهج المقارن كما في دراسة (لبنى، و **Vikashkumar**).

٥-طرح رؤية لتطوير مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في مصر مثل دراسة (عمر نصير).

ثانيا : جوانب اختلاف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في:

١- تتناول الدراسة الحالية مدارس العلوم والتكنولوجيا بسنغافورة حيث لم تتناولها اي دراسة سابقة.

٢- سعي الدراسة الحالية لوضع تصور مقترح لتطوير نظام مدارس STEM بمصر لتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠.

٣- تطبيق مدخل القياس المتوازن في تقييم الأداء الإداري لمديري مدارس العلوم والتكنولوجياSTEM مثل دراسة (عقيل محمود).

٤- التركيز على تصورات الطالبة المعلمة تخصص علوم بكلية التربية حول مدخل STEM مثل دراسة (هالة العامودي).

٥- رسم سيناريوهات محتملة لنجاح مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في مصر مثل دراسة (صلاح ، وأحمد).

٦- التركيز على مدى تطبيق أهداف مدارس STEM في مصر ومدى تحقق هذه الأهداف من خلال تحليل واقع ممارسات الإدارة المدرسية من إجراءات وعمليات مثل دراسة (سميحة مخلوف).

٧- تحديد الخدمات المقدمة بمدرسة STEM الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية مثل دراسة (Faruk).

٨- قياس فعالية المدارس بالولايات المتحدة الأمريكية وتقييم هويتها كآلية لتحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مثل دراسة(Melanie).

ثالثا : أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة :

١- استفادت الباحثة من بعض الدراسات السابقة في صياغة مشكلة الدراسة .

٢- ساعدت بعض الدراسات السابقة في رصد واقع مدارس STEM في مصر.

خطوات السير في الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة، والإجابة عن أسئلتها سارت الدراسة وفقا للخطوات الآتية:

(أ) عرض الإطار العام للدراسة، ويشمل: المقدمة، مشكلة الدراسة، أهداف الدراسة وحدودها وأهميتها، ومنهج الدراسة وأدواتها ومصطلحاتها، بالإضافة إلى رصد أهم الدراسات السابقة – العربية والأجنبية- ذات الصلة بموضوع الدراسة.

(ب)للإجابة عن أسئلة الدراسة، وهي:

- **القسم الأول :** الأسس النظرية المرتبطة بإنشاء مدارس STEM في الفكر الإداري المعاصر.
- **القسم الثاني :** مدارس STEM في مصر والتحديات المؤثرة فيها.

- **القسم الثالث:** مدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية والقوى العوامل المؤثرة.
- **القسم الرابع:** مدارس العلوم والتكنولوجيا في سنغافورة والقوى العوامل المؤثرة.
- **القسم الخامس:** تحليل وتفسير جوانب الاتفاق والاختلافِ بين نظام مدارسSTEM في دول المقارنة.
- **القسم السادس :** تصور مقترح لتطويرِ مدارسSTEM في مصر، على ضوءِ خبرات دول المقارنةِ لمواجهة التحديات التربوية المعاصرة.

القسم الاول : الأسس النظرية المرتبطة بإنشاء مدارس STEM في الفكر الإداري المعاصر:

يتناول هذا القسم دواعي إنشاء مدارس STEM على مستوى العالم، رؤية ورسالة هذه المدارس وأهداف ها، متطلبات تطبيق المناهج بأسلوب المشروعات والتصميم الهندسي.

١) نشأة مدارس STEM :

أظهرت دراسات حديثة أن ثلثي الوظائف في القرن الواحد والعشرين تتطلب مهارات عالية وأن قوة العمل الأمريكية في عام ٢٠٠٩ لم تكن تملك نصف العدد المطلوب من المؤهلين لملء هذه الوظائف، وقد دفع هذا النقص أصحاب العمل إلى الاعتماد على الموارد البشرية الخارجية، واستيراد الموظفين الماهرين، او تحويل أعمالهم خارج الولايات المتحدة الأمريكية في الدول التي فيها عدد متزايد من العمال المهرة، فثلاث أرباع الوظائف بسوق العمل سوف تحتاج الي عمالة ذات مهارات عالية. (برونوين :٢٠١٧)

لذا لجأت كثير من الدول إلى تحليل نقاط القوة والضعف في النظام التعليمي لديها، وتحديد فرص التطوير وخياراته، لتعمل على تعزيز الإيجابيات وتلافي السلبيات، وهذا ما يفسر اهتمام كثير من دول العالم بمراجعة أنظمتها التربوية والتعليمية مراجعة جذرية بشكل مستمر؛ للاطمئنان على قدراتها على إعداد الأجيال لمجتمع القرن الحادي والعشرين. (عبد العزيز :٢٠٠١)

ويلاحظ الاهتمام المتزايد لجميع الدول المتقدمة بمجالات العلوم والرياضيات والتكنولوجيا حيث إنها مدخل لتقدمها وتميزها عن باقي الدول.

وقد ظهر مصطلح **STEM** في الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠١م، بهدف إنشاء مدارس تعتمد على التصميم العقلي وديناميكية التعلم الأركان أو الجوانب التالية (عدنان :٢٠١٩):

١. التعلم القائم على المشكلات.
٢. العمل الجماعي والقيادة.
٣. المواطنة الرقمية.
٤. التواصل مع المجتمع.
٥. الاكتشاف والابتكار.
٦. مشاريع ذاتية التوجيه.
٧. التدريب العملي على الأنشطة.
٨. الوعي الذاتي والتأمل.

وبذلك يحقق النظام التربوي تأهيل جيل مميز قادر على حل المشكلات والتوصل إلي ابتكارات جديدة وشغل الوظائف التي تتطلب مهارات عالية.

ومع شيوع دمج البلدان المختلفة العلوم والرياضيات والتكنولوجيا تحولت الحصص العادية المعتمدة على المعلم إلي حصص معتمدة على المتعلم فأصبح المعلم قائد للطلبة نحو الاستكشاف والتعلم وحل المشكلات والتعلم بالاكتشاف، وتحفيز الطلبة على المشاركة ووضع التحديات وحلها مع توفير وتهيئة بيئة التعليم تساعد المتعلمين على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تتكامل فيها فروع العلم.(هالة العامودي:٢٠١٧)

وتسعى مدارس STEM لتعزيز قدرات طلابها بربط العلوم النظرية بالتطبيق التكنولوجي والمعملي بهدف خدمة المجتمع وذلك بتحقيق التكامل بين أربعة مجالات هي(Heather B.:2012):

- ✓ **العلوم:** استخدام المعرفة العلمية لفهم العالم الطبيعي
- ✓ **التكنولوجيا:** توظيف الأدوات والأجهزة لتبسيط العلم وخدمة المجتمع
- ✓ **الهندسة:** تطبيق المبادئ العلمية والرياضية لغايات علمية
- ✓ **الرياضيات:** تحليل وإدراك الأفكار والمجرد وحل المشكلات الرياضية.

٢) رؤية ورسالة مدارس STEM :

تنطلق **رؤية ورسالة** مدرسة العلوم من فلسفتها التي تقوم على أن الكون يقوم على العلوم، والعلوم موجودة في كل مكان، وتتمثل رؤيتها في أنه ينبغي على الطلاب أن يتعلموا العلوم ويتصرفوا كالعلماء ويتخذوا من العلوم منهجا لفهم العالم، لذا كانت رسالتها نشر تعليم العلوم.(Dave Vannier:2012)

تتصف مدرسة العلوم بمجموعة من **الخصائص**، منها أنها مدرسة:

- **متخصصة:** حيث إنها تقدم تدريس مادتي العلوم والرياضيات مع تدريس اللغة الانجليزية .
- **متميزة :** حيث تهتم بتقديم تعليم يتسم بالجودة والتميز.
- **الكترونية:** حيث تشمل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضمن مكوناتها الرئيسية، كما تستخدمها في التعليم والتعلم بنسب عالية في تدريس العلوم والرياضيات.
- **تعاونية:** حيث يشارك المجتمع المحلي والمنظمات والهيئات الوطنية والدولية في دعم المدرسة.
- **متطورة:** حيث يتم تنمية المعلمين والقيادة مهنيا وتزويدهم بالوسائل المستحدثة والمواكبة للتغيرات والتطورات التربوية العالمية.(Graham Stoop: 2012)

ومن المبادئ التي تقوم عليها مدرسة العلوم والرياضيات والتكنولوجيا:

- **المرونة** التي تستفيد من الفضول لدى الطلاب لتلبية احتياجاتهم المتنوعة.
- **التقييم المستمر** لتحديد مستوى الطلاب.
- **التعاون** بين المعلمين والعمل باستمرار في فرق لتخطيط وتنفيذ البرامج والمناهج التعليمية، ودعم نظام قائم على فريق عمل فعال.
- **التكافؤ:** حيث تعالج مشكلة عدم التكافؤ في تقديم الفرص التعليمية في العلوم والرياضيات.
- **التدريب العملي** على الخبرات لتحفيز التعلم مع التركيز على العلوم الحياتية.

٣) أهداف مدارسSTEM :

يهدف إنشاء مدارس STEM إلى: رعاية المتفوقين في العلوم الرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والاهتمام بقدراتهم، وتطبيق مناهج وطرق تدريس جديدة تعتمد على المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملى في التدريس، وتحقيق التكامل بين منهج العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا بما يكشف عن مدى الارتباط بين هذه المجالات؛ لإعداد طالب لديه القدرة على التصميم والإبداع والتفكير النقدى، وإكساب الطلاب مهارات التعلم التعاونى، بالإضافة إلى إعداد قاعدة علمية متميزة، ومؤهلة للتعليم الجامعي، والبحث العلمي وتحقق الأهداف العامة لهذه المدارس بما تتضمنه من تنمية الانتماء للوطن، وأيضاً نظام دراسة ومناهج متخصصة، تعتمد في تنفيذها على أساليب البحث، والتقصي، والعمل في مجموعات سواء في مناهج العلوم الإنسانية، أو في منهج العلوم الطبيعية. (ميرفت محمد: ٢٠١٥)

وتهدف مدرسة العلوم إلى عدة أمور، منها:

١- إعداد الطلاب للتخصص والتمهن في العلوم .
٢- إمداد الطلاب بالمعرفة العلمية حول كيفية عمل الأشياء .
٣- بناء المعرفة العلمية لتمكين الطلاب من الاشتراك في نقاشات علمية .
٤- تنمية مهارات التفكير العلمي، والثقافة حول العلوم باعتبارها جزء من ثقافتهم .
٥- يستكشف الطلاب حقيقة العالم المادي الطبيعي والعلوم نفسها، حتى يتمكنوا من المشاركة كمواطنين فاعلين ومسئولين في المجتمع الذي يلعب العلم فيه دورا هاما.
٦- تمكين تعليم العلوم من خلال تحديد احتياجات المعلمين حول تدريس العلوم وكيفية تلبيتها.
٧- الإعداد للمهن التي تستخدم بشكل مباشر أو غير مباشر المفاهيم العلمية.
٨- التركيز على نوعية تفكير الطلاب وتطوير المفاهيم العلمية لديهم.(Ally Bull:2013)

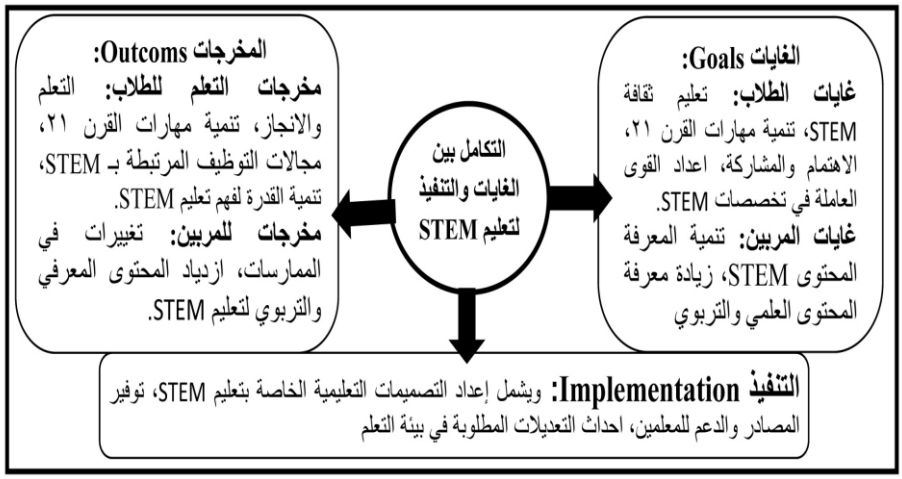
وتأسيسا على ما سبق يمكن القول إن مدرسة العلوم مدرسة متطورة تعاونية كما تمتاز بالمرونة، وتدرس العلوم من خلال الأنشطة الحياتية، وتركز على التطبيقات العملية، وتقوم هذه المدرسة على أداء فرق العمل وعلى التخطيط الاستراتيجي الجيد والقيادة الواعية، كما تقوم على التعاون بين المعلمين وبين المدرسة والمنظمات العلمية، ولها علاقة وثيقة بالمجتمع.

٤) متطلبات تطبيق مناهج STEM:

يتطلب تطبيق مناهج STEM تغيير رؤية تدريس العلوم والرياضيات من حيث أن يصبح ما يتم تدريسه من العلوم والرياضيات المدرسية مطابقاً لواقع العلوم والرياضيات في الحياة اليومية، فالتعليم المدرسي لا يقدم العلوم في صورة خبرات او يعزز التساؤل والاكتشاف ولا يساعد على فهم المواد العلمية، أو يعزز الفهم العميق للخبرة الإنسانية، كما أن تدريس العلوم مازال يتسم بصفات الجمود والسلبية والملل، والصعوبة، وينفر من دراسته معظم الطلاب، ولذا تسعى مناهج الخبرات المتكاملة إلي تحقيق احتياجات العلوم والرياضيات ، وهي كما يلي: (تفيده غانم: ٢٠١١)

- التركيز على مهارات التحري والاكتشاف.
- الاعتماد على التحليل والانعكاس.
- تكوين الفروض والتجريب العلمي.
- إصدار الحكم المتعدد على الدليل.
- الاهتمام بالبحث والاكتشاف وليس التحصيل.

وقد حدد تقرير تكامل المقررات في مدارس STEM الثانوية العلاقة بين غايات تعليم STEM ومخرجات التعلم وآليات التنفيذ كما يوضحها الشكل التالي.(عبد الله مهدي:٢٠١٩)



شكل رقم (١) يوضح العلاقة بين غايات تعليم STEM ومخرجات التعلم وآليات التنفيذ

ويتضح من الشكل السابق التكامل بين أهداف الطلاب وغايات المعلمين ومخرجات التعلم للطلاب من خلال المنهج القائم على المشروعات.

القسم الثاني: مدارس STEM في جمهورية مصر العربية والقوى العوامل المؤثرة فيها

يعرض هذا القسم مدارس STEM في جمهورية مصر العربية والقوى والعوامل المؤثرة مثل: العامل الجغرافي والسكاني والعامل السياسي والاجتماعي والاقتصادي والتكنولوجي. ويتناول أيضا نظام التعليم في مصر والجهود المبذولة في تطوير التعليم.

- **العامل الجغرافي والسكاني:**

تقع مصر في الركن الشمالي الشرقي من قارة أفريقيا، ولديها امتداد آسيوي، حيث تقع شبه جزيرة سيناء داخل قارة آسيا فهي دولة عابرة للقارات، تقع على مدار السرطان وتمر بين دائرتي عرض ٢٢° و ٣٦' ٣١° شمالاً، وبين خطي طول ٢٤° و ٣٧° شرقي خط جرينتش. ويحد جمهورية مصر العربية من الشمال البحر المتوسط بساحل يبلغ طوله ٩٩٥ كم، ويحدها شرقا البحر الأحمر بساحل يبلغ طوله ١٩٤١ كم، ويحدها في الشمال الشرقي فلسطين بطول ٢٦٥ كم، ويحدها من الغرب ليبيا على امتداد خط بطول ١١١٥ كم، كما يحدها جنوبا السودان بطول ١٢٨٠ كم. تبلغ مساحة جمهورية مصر العربية حوالي ١.٠٠٢.٠٠٠ كيلومتر مربع والمساحة المأهولة تبلغ ٧٨٩٩٠كم٢ بنسبة ٧.٨ % من المساحة الكلية، تتمتع مصر بالعديد من التضاريس والمناطق الجغرافية

المختلفة، فمن الموارد المائية بها ساحلي البحر الأحمر والبحر الأبيض المتوسط، إضافة إلى وجود ١٠ بحيرات طبيعية إضافة إلى بحيرة ناصر الصناعية، بالإضافة إلى مورد المياه العذبة الرئيسي وهو نهر النيل الذي يمتد بطول مصر وينتهي بشطريه رشيد ودمياط، ويبلغ حجم الموارد المائية المتاحة حوالي ٦٨ مليار متر مكعب يستخدم منها في الزراعة نحو ٨٥% سنويا، وفي الصناعة ٩.٥% وفي الشرب ٥.٥%، وتُقسم مصر إلى ٢٧ محافظة، وتنقسم كل محافظة إلى تقسيمات إدارية أصغر وهي المراكز أو الأقسام، ويتركز أغلب سكان مصر في وادي النيل وفي الحضر ويشكل وادي النيل والدلتا أقل من ٤% من المساحة الكلية للبلاد أي حوالي ٣٣٠٠٠ كم٢، وأكبر الكتل السكانية هي القاهرة الكبرى التي بها تقريباً ربع السكان، تليها الإسكندرية؛ كما يعيش أغلب السكان الباقين في الدلتا وعلى ساحلي البحر المتوسط والبحر الأحمر ومدن قناة السويس، وتشغل هذه الأماكن ما مساحته ٤٠ ألف كيلومتر مربع. بينما تشكل الصحراء غير المعمورة غالبية مساحة البلاد.(سمير فياض: ٢٠٢٠)

يبلغ عدد سكان مصر ١٠٢,٨٢٨,١٣٥ نسمة وفقاً لبيانات الأمم المتحدة للتعداد السكاني بتاريخ الخامس من تشرين أول لعام ٢٠٢٠م.(تعداد سكان مصر (٢٠٢٠))

وتبعا لهذا النمو السكاني المتزايد فإن هناك نموًا مستمرًا في عدد الأبنية التعليمية تتغير وتيرته طبقًا للسياسات الوطنية من جانب وطبقًا لتوفر الموارد المالية والأرض التي تصلح للبناء من جانب آخر، فإذا كانت المنظومة التعليمية تتميز حاليًا بمعدلات قيد جيدة خاصة في مراحل التعليم الأساسي؛ فهذا لا يعني بالضرورة تناسب المساحات الفراغية مع أعداد التلاميذ بما يسمح بتطبيق طرق التعليم والتعلم التي ترتكز على التلميذ، من تعلم نشط وتفكير ناقد وتقويم شامل، وكذلك الممارسة الفعالة للأنشطة الصفية واللاصفية.(وزارة التربية والتعليم: ٢٠١٤)

ومما سبق تتضح الأبعاد السكانية والجغرافية المؤثرة في نظام التعليم المصري، حيث توجد مناطق مأهولة بالسكان تحتاج إلى صيغ مدرسية تلبي حاجات السكان وتحقق مبدأ تكافؤ الفرص وديمقراطية التعليم، كما تحتاج إلى صيغة يمكنها مواجهة تكدس الفصول وتوفير نمط تعليمي يعتمد على التعليم من بعد باستخدام التكنولوجيا.

- **العامل السياسي:**

تناولت الدساتير المصرية الاهتمام بالتعليم بدءًا من دستور ١٩٥٤ ومرورا بدستور ١٩٧١ وتعديلاته في ١٩٨٠، كما تبلورت سياسة تعليمة جديدة في مصر عام ١٩٨١؛ حيث تضمن خطة شاملة لتحديث وتطوير التعليم واعتباره قضية أمن قومي، كما خص دستور ٢٠١٤* التعليم بست مواد تبدأ من المادة (١٩) حتى المادة (٢٥)، بالإضافة إلى المواد ذات الصلة بالطفل، فقد نصت المادة (١٩) على أن التعليم حق لكل مواطن، وهدف التعليم بناء الشخصية، والحفاظ على الهوية الوطنية وتأصيل المنهج العلمي في التفكير، وتنمية المواهب وتشجيع الابتكار وترسيخ القيم الحضارية والروحية، وإرساء مفاهيم المواطنة والتسامح وعدم التمييز، وتلتزم الدولة بمراعاة أهداف ه في مناهج التعليم ووسائله، وفقًا لمعايير الجودة العالمية.

كما نص الدستور٣ على تمديد مرحلة التعليم الإلزامي إلى اثني عشر عامًا، حيث جاء فيها: إن التعليم إلزامي حتى نهاية المرحلة الثانوية أو ما يعادلها، وتكفل الدولة مجانيته بمراحله المختلفة في مؤسسات الدولة التعليمية. وتلتزم الدولة بتخصيص نسبة من الإنفاق الحكومي للتعليم لا تقل عن4٪ من الناتج القومي الإجمالي، وتتصاعد هذه النسبة تدريجيًا حتى تتفق مع المعدلات العالمية، وجاءت المادة (٢٢) من قانون التعليم لتؤكد أن المعلمين وأعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم هم الركيزة الأساسية للتعليم وتكفل الدولة تنمية كفاءاتهم العلمية ومهاراتهم المهنية ورعاية حقوقهم المادية والأدبية، وبما يضمن جودة التعليم وتحقيق أهداف ه.(الهيئة العامة للاستعلامات:٢٠١٤)

ويتضح مما سبق أن جميع المواد الدستورية السابقة لا تنفصل آثارها عن التعليم، كما تشير نصوص تلك المواد بوضوح إلى أن هناك اهتمامًا من قبل الدولة بقضية التعليم بعد أن ثبت أن المدخل الصحيح للتنمية والإصلاح يجب أن يكون من خلال التركيز على تطوير وتحسين حالة التعليم المقدم للمواطن،

وأن التعليم هو قاطرة التقدم وهنا يظهر أثر العامل السياسي في التعليم حيث أنه يوضح الرؤية السياسية للدولة فيما يخص التعليم المستقبلي وإعداد الطلاب ليكونوا

---

[٣] - ملحق رقم (٣) مواد التعليم في دستور ٢٠١٤

مواطنين صالحين في القرن الحادي والعشرين، ويمتلكون المهارات التي يتطلبها هذا العصر، كما يحافظون على الهوية الثقافية ويتمسكون بقوميتهم ورفعة بلادهم.

- **العامل الاقتصادي والتكنولوجي:**

توجد علاقة تبادلية بين التعليم والاقتصاد؛ فكما يتأثر النظام التعليمي في أي بلد بالعامل الاقتصادي لهذا البلد؛ فإن التعليم يؤثر تأثيرًا مباشرًا في التقدم الاقتصادي للأمم؛ حيث تتأثر إنتاجية الفرد بنوع وكم التعليم الذي حصل عليه.

تمثل إستراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ محطة أساسية في مسيرة التنمية الشاملة في مصر تربط الحاضر بالمستقبل وتستلهم إنجازات الحضارة المصرية العريقة، لتبني مسيرة تنموية واضحة لوطن متقدم ومزدهر تسوده العدالة الاقتصادية والاجتماعية وتُعيد إحياء الدور التاريخي لمصر في الريادة الإقليمية. كما تمثل خريطة الطريق التي تستهدف تعظيم الاستفادة من المقومات والمزايا التنافسية، وتعمل على تنفيذ أحلام وتطلعات الشعب المصري في توفير حياة لائقة وكريمة.

ومن أهم أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ التحول نحو الاقتصاد الرقمي والاقتصاد القائم على المعرفة، حيث تستهدف الأجندة الوطنية للتنمية المستدامة التحول نحو الاقتصاد الرقمي والقائم على المعرفة من خلال تطبيق أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتغيير سلوك الأفراد عن طريق دمج هذه الأدوات بكافة الأنشطة والمعاملات الاقتصادية، وخلق أسواق إلكترونية تنافسية، مما يؤدي إلي زيادة فرص الاستثمار. حيث أن المعرفة والإبداع والابتكار هي عناصر الإنتاج الحديثة التي ينبغي استخدامها ضمن الممكنات الاقتصادية للتحول نحو الاقتصاد الرقمي، الذي يوفر فرصًا عديدة منها زيادة اعتماد النمو الاقتصادي ونماذج التطوير على رأس المال البشرى والفكري وهو ما يستلزم وفرة من الشباب المؤهل بصفة خاصة لقيادة الثورة التكنولوجية التي تعتمد على العنصر البشرى المبتكر والخلاق والذي لديه الرغبة والمقدرة على تطوير المهارات وريادة الأعمال. وتستهدف الأجندة الوطنية للتنمية المستدامة تعظيم الاستفادة من الاقتصاد الرقمي من خلال تنمية رأس المال البشري وتمكينه من خلق أنشطة تحقق عائدًا اقتصاديًا، مع إتاحة كافة المعاملات الاقتصادية عن طريق الوسائط الرقمية وتقنينها ودمجها في الاقتصاد الرسمي. كما تسعي الأجندة الوطنية لتعظيم الاقتصاد الذي يتميز

بالقدرة على خلق مزيد من المعرفة وتطبيقها باستخدام البيانات والمعارف المتاحة، وتعزيز ما يصاحب ذلك من ابتكار وإبداع وريادة أعمال. (وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري:٢٠١٦)

بذلك يتضح أن العامل الاقتصادي يؤثر تأثيرا مباشرا في التعليم، كذلك يظهر تأثير مدراس STEM على الاقتصاد، حيث إنها بما توفره للمتعلمين من خبرات تعليمية تقوم على استخدام المستحدثات التكنولوجية، ومهارات تتناسب ومتطلبات سوق العمل في عالم مفتوح لمن يمتلك مقومات العمل ومهارات الإبداع والابتكار وحل المشكلات والتعلم مدى الحياة والتنمية المهنية الذاتية؛ بذلك قد تكون هذه المدارس حلا لبعض المشكلات الاقتصادية في مصر.

على مدى السنوات العشر الماضية، نفذت وزارة الاتصالات العديد من المشروعات الطموحة التي سمحت لمصر بالانتقال من 500 ألف مستخدم للإنترنت في عام ٢٠٠٠ إلى ما يقرب من عشرين مليون مستخدم عام ٢٠١٠، وتبنت وزارة الاتصالات بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالي ووزارة البحث العلمي وضع العديد من المبادرات الداعمة لتطوير التعليم في مصر ومن هذه المبادرات: مشروع تطوير التعليم الفني المتقدم، ومشروع مساندة الطلاب المعاقين سمعيًا وبصريًا، وتطوير شبكة الجامعات والمعاهد البحثية، وبوابة العلوم والتكنولوجيا المرحلة الأولى والثانية، وشبكة معامل إنتاج المقررات الإلكترونية، ومركز النانو تكنولوجي، ومشروع توفير المقررات الإلكترونية.
(وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات: ٢٠١٢)

وتعتبر مبادرة تطوير التعليم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والحاسب المصري التعليمي ضمن الخطة القومية ٢٠١٢/٢٠١٧ والتي بعنوان: المجتمع المصري الرقمي في ظل اقتصاد المعرفة؛ من أولى الجهود المبذولة في تطوير التعليم. وتهدف هذه المبادرة إلى خلق بيئة داعمة لنشر عملية التعليم والتعلم في المؤسسات التعليمية وداخل المنازل وإعداد المواطنين للمشاركة الفعالة في مجتمع المعرفة.

بالإضافة إلي توزيع السبورات الذكية على جميع مدارس التعليم الإعدادي والثانوي العام، وتوزيع التابلت على طلاب الثانوي العام منذ دفعة ٢٠١٨/٢٠١٩ إلي الآن.

وعليه فإن عامل التكنولوجيا الذي لاقى اهتماما واسعا من قبل المسئولين من حيث توفير البنية التحتية والدعم الفني والمالي وغيرها من المتطلبات اللازمة للتعلم الالكتروني؛ قد يتيح إمكانية تحويل بعض المدارس المصرية إلى مدارس ذكية، والاستفادة مما تم تحقيقه في هذا المجال، مع محاولة علاج نقاط الضعف الموجودة في تلك المنظومة. وبذلك يحدث التكامل بين العامل الاقتصادي والتكنولوجي ويظهر أثرهما في التعليم المصري.

- **نظام التعليم في مصر:**

يمثل التعليم في مصر إحدى القوى الموجهة لإحداث التطور الحضاري والاقتصادي والثقافي والاجتماعي؛ فهو من ناحية يمثل أحد أهم مجالات التنمية البشرية وأبرز أهداف ها، ومن ناحية أخرى يمثل استثمارا في رأس المال البشري، وبالتالي فمن الأهمية بمكان تعرف واقع التعليم قبل الجامعي والجهود المبذولة لتطوير التعليم، وكذلك رصد التحديات التي تواجه المنظومة التعليمية في مصر

يعد نظام التعليم المصري من أكبر الأنظمة التعليمية في العالم العربي من حيث عدد الطلاب وتعدد المراحل التعليمية، وهو يضم التعليم العام، والتعليم الأزهري الذي يشمل كافة المراحل التي يشملها التعليم العام. كما يوجد التعليم الخاص والتعليم الدولي.

والجدول التالي يقدم بعض الإحصاءات حول مراحل التعليم الحكومي ٢٠١٥/٢٠١٦ إلي ٢٠١٩/٢٠٢٠: (وزارة التربية والتعليم: ٢٠٢٠)

جدول (١) تطور أعداد الطلاب في مراحل التعليم المصري

تطور "مدارس ، فصول ، تلاميذ" حسب المرحلة
جملة

المرحلة	2016 / 2015			2017 / 2016			2018 / 2017			2019 / 2018			2020 / 2019		
	مدارس	فصول	تلاميذ	مدارس	فصول	تلاميذ	مدارس	فصول	تلاميذ	مدارس	فصول	تلاميذ	مدارس	فصول	تلاميذ
ماقبل الابتدائى	11064	33963	1219995	11250	35105	1244052	11524	36496	1302215	12065	38460	1389942	12493	40046	1458909
الابتدائى	18085	234441	10638860	18263	239029	11074835	18515	243717	11578412	18762	249124	12200099	19059	253339	12820294
جملة التعليم المجتمعى	5083	5083	114939	5000	5000	123672	4899	4899	128964	5048	5048	133007	4995	4995	133692
جملة الاعدادى	11466	109189	4630636	11667	109919	4725732	11960	110205	4819483	12275	111039	5012304	12611	112374	5238908
جملة الثانوى العام	3235	39856	1576336	3334	41296	1641218	3468	42104	1708847	3658	43340	1753912	3861	44499	1819497
جملة الثانوى الصناعى	1090	24608	843800	1122	25014	877567	1157	25106	897936	1227	25123	902331	1235	25613	943046
جملة الثانوى الزراعى	232	4687	187997	241	5050	210369	243	5083	215638	256	5029	225481	251	4971	240615
جملة الثانوى التجارى	730	15620	620528	739	15938	642611	750	16151	687018	779	16417	729682	863	16810	799487
جملة ثانوى فندقى	98	1602	58361	102	1759	62561	116	1753	64250	126	1878	66764	123	1983	70357
جملة التربية الخاصة	939	4519	38135	946	4606	38792	955	4660	38641	1018	4710	39859	1078	4841	42255
الاجمالى	52022	473568	19929587	52664	482716	20641409	53587	490174	21441404	55214	500168	22453381	56569	509471	23567060

وفقاً لإحصاءات وزارة التربية والتعليم ٢٠١٥/٢٠١٦ يبلغ إجمالي عدد التلاميذ في مراحل التعليم العام قبل الجامعي حوالي ١٩.٩ مليون تلميذا، بينما بلغ عددهم في العام ٢٠١٩/٢٠٢٠ حوالي ٢٣.٥ مليون تلميذا.

وهذه الإحصاءات تشير إلى مدى التوسع في بناء المدارس ومدى الإتاحة في قبول المتعلمين، إلا أنها لا تظهر بدقة مدى تكافؤ عدد المدارس وعدد الطلاب المنتسبين لها.

- **السلم التعليمي:**

الأولى: مرحلة التعليم الأساسي الإلزامي؛ وتتشكل من حلقتي التعليم الابتدائي والتعليم الإعدادي، وتستغرق مرحلة التعليم الأساسي تسعة أعوام دراسية، الابتدائية مدتها ستة أعوام وهي تقابل المستوى الأول وفقًا للتصنيف الدولي لنظم التعليم، ويلتحق التلميذ بحلقة التعليم الابتدائي في سن 6 إلى 8 سنوات، حيث إن عمر ست سنوات يشكل العمر الرسمي للالتحاق بالتعليم. أما الحلقة الثانية من التعليم الأساسي فهي الحلقة الإعدادية ومدتها ثلاثة أعوام، وتقابل المستوى الثاني من التصنيف الدولي، وتعمل على تأهيل الطفل للالتحاق بالمرحلة الثانوية.

والثانية: مرحلة التعليم الثانوي والتي تمثل المستوى الثالث من التصنيف الدولي ولها مساران مختلفان: الأول يعرف بالثانوي العام؛ ومدته ثلاثة أعوام وهو يعد الطالب للالتحاق بالتعليم الجامعي أو بالتعليم ما بعد الثانوي ودون الجامعي (معاهد إعداد الفنيين)، والمسار الآخر يعرف بالثانوي الفني ومدته من ثلاثة إلى خمسة أعوام ويعد الطالب للالتحاق بسوق العمل، ويتحدد قبول الطلاب بأي من المسارين على أساس الأداء في اختبار الشهادة الإعدادية وعلى رغبة الطالب والأماكن المتاحة.

وقد أضاف دستور(٢٠١٤) المرحلة الثانوية إلى التعليم الإلزامي، ومن ثم أصبح التعليم الإلزامي يضم التعليم الأساسي والتعليم الثانوي بشقيه العام والفني. ويقدم قطاع التعليم في مصر برنامجًا لمرحلة رياض الأطفال للمرحلة العمرية ٤- ٥ سنوات ولكنه ليس جزءًا أساسيًا من السلم التعليمي أو من التعليم الإلزامي، أي ليس شرطا للقبول بالمرحلة الابتدائية.(الهيئة العامة للاستعلامات:٢٠١٤)

وعلى ذلك يكون التعليمي المصري قبل الجامعي متعدد المراحل وله مسارات متعددة منها التعليم العام والتعليم الخاص، ومنه التعليم الأزهري العام والتعليم الأزهري الخاص، كما توجد المدارس الدولية، ويلي التعليم قبل الجامعي بمراحله الابتدائية والإعدادية والثانوية مرحلة التعليم الفوق متوسط ودون الجامعي ثم مرحلة التعليم الجامعي والذي بطبيعة الحال يضم الجامعات والمعاهد العامة ومراكز البحوث والجامعات والمعاهد الخاصة.

- **جهود مصر في تطوير التعليم:**

قامت الحكومة بمصر ببعض الجهود لتطوير التعليم منها:

تتمثل الركيزة الأساسية لنجاح إصلاح التعليم في الانتقال إلى التعليم الجيد للجميع، وتحقيقا لهذه الغاية قامت مصر بعدة إجراءات، منها:

- تصميم معايير الاعتماد وبناء المعايير المصرية لجودة التعليم.
- إنشاء الأكاديمية المهنية للمعلمين.
- بموجب قانون ٨٢ الصادر في 2006م تم إنشاء الهيئة القومية لضمان جودة واعتماد التعليم لتقييم العملية التعليمية والقدرة المؤسسية للمدارس من أجل الاعتماد ووضع المدارس في دائرة التحسين المستمر، بما في ذلك عملية التقييم الذاتي، وتطوير خطة تحسين المدارس.(قانون رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٦)
- حظي المدرسون، ومهنة التدريس باهتمام كبير أثناء فترة مراجعة إصلاح التعليم (٢٠٠٣/٢٠٠٨) من خلال مختلف القوانين والقرارات وآليات الحوافز.
- أولت وزارة التربية والتعليم اهتمامًا للتدريب وبناء قدرات المدرسين.

(الأمم المتحدة (البرنامج الإنمائي): ٢٠١٠)

ويلاحظ أن تلك الجهود قد لا تكون الحل المناسب لمشكلات التعليم المرتبطة بتقديم تعليم جيد للجميع.

- **الجهود المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات:**

يعتبر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات سمة رئيسة وأساسية في مدرسة STEM؛ وتعتبر مبادرة تطوير التعليم باستخدام تكنولوجيا المعلومات وتقنيات الحوسبة السحابية والحاسب التعليمي المصري ضمن الخطة القومية ٢٠١٢/٢٠١٧ والتي بعنوان المجتمع المصري الرقمي في ظل اقتصاد المعرفة؛ من أولى الجهود المبذولة في هذا الصدد. وتهدف هذه المبادرة إلى خلق بيئة داعمة لنشر عملية التعليم والتعلم في المؤسسات التعليمية وداخل المنازل وإعداد المواطنين للمشاركة الفعالة في مجتمع قائم على المعرفة، يتمتع أفراده بقدرات ابتكاريه وسعي دائم نحو التميز، وتستند تلك الإستراتيجية إلى عدة توجهات، منها:

١. الاستناد على بعض النماذج الناجحة دوليا في هذا المجال وأن تتماشى مع المعايير الدولية.
٢. أن تتناول التحديات الرئيسية للتعليم المصري وكيفية التغلب عليها.
٣. أن تعمل على نشر ثقافة التعلم الإلكتروني والتعلم المستمر، بالإضافة إلى تشجيع صناعة المحتوى الإلكتروني العربي على الإنترنت وعمل تطبيقات للتعليم والتدريب على الإنترنت.
٤. أن تعمل على خلق لغة حوار بين جميع عناصر المنظومة التعليمية عن طريق إتاحة شبكات اجتماعية ومجتمع تعلم افتراضي.
٥. أن تعمل على تنمية الصناعة المحلية للحاسبات اللوحية والبرمجيات بتكلفة منخفضة بما يتناسب مع متوسط الدخل القومي للمواطن المصري.
٦. خلق مجتمع المعلومات المصري ومجتمع المعرفة عن طريق إعداد جيل قادر على التعامل مع مستحدثات العصر.
٧. زيادة انتشار الإنترنت وخاصة بين المدارس والجامعات وخفض تكلفة الوصول إلى شبكة الإنترنت.(وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات:٢٠١٢)

ويلاحظ أن هذه المبادرة حتى يتم تحقيقها فهي تحتاج إلى مؤسسة تربوية عصرية تتميز بالكفاءة والقدرة في جميع نواحي العملية التعليمية، تحتاج إلى مدرسة ذات إدارة

فعالة تخطط بشكل مستقبلي، ومعلمين يبحثون عن التنمية المهنية المستمرة، ومتعلمين يهتمون بالتعلم الذاتي، وتكنولوجيا حديثة في كل أعمال المدرسة.

ويعد الهدف العام من توفير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ هو توفير وتطوير وصيانة البنية الأساسية والدعم الفني لتطبيق طرق التدريس الحديثة، وتخطيط وإدارة التعليم الفعال، وتتمثل الأهداف الفرعية في: تحديث البنية التحتية التكنولوجية في المدارس، وتفعيل دور إدارة نظم المعلومات.(هبة حندوسة:٢٠١٠)

ومن أهداف نشر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم: تحسين استثمارات تلك التكنولوجيا للاستفادة من البنية التحتية التي تعزز التعليم والتعلم مدى الحياة. وتلبية متطلبات التدريب، وصناعة تكنولوجيا المعلومات، وخلق بيئة تعليمية مفتوحة من خلال ربط المجتمع التعليمي من خلال الانترنت. وزيادة كفاءة وفعالية مؤسسات التعليم، ودمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المناهج الدراسية.(Nagla, Lea :2010)

ومن الواضح أن أهداف نشر واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدارس المصرية ترتبط بشكل وثيق بتوفير طرائق التدريس الحديثة المعتمدة على تلك التكنولوجيا، وتعزيز التعلم مدى الحياة، وإتاحة مجتمعات تعلم مفتوحة من خلال شبكة المعلومات الدولية وتطبيقات التعلم الالكتروني، وكل ذلك من المتطلبات الرئيسة لمدرسة STEM.

كما تم تنفيذ برنامج التطوير التكنولوجي ونظم المعلومات حتى تتكامل المنظومة فلا يقتصر وجود تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على البنية التحتية وطرائق التدريس فقط، بل يتعدى ذلك إلى التدريب والتنمية المهنية وتهيئة البيئة المناسبة للتعلم النشط، **ومن أهداف هذا البرنامج، ما يلي:**

- استكمال البنية التحتية والدعم الفني اللازم لتطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، واستخدامها الاستخدام الأمثل في العملية التعليمية والتدريب من بعد.
- دعم النظم الإدارية في جميع المجالات وعلى كافة المستويات.
- تنمية المعلمين والنظار مهنيا في مجال استخدام التكنولوجيا ونظم المعلومات.
- تهيئة بيئة تعلم غير تقليدية مما يتطلب اكتساب مهارات جديدة لتشغيل وإدارة المعدات التكنولوجية.

- تنمية القدرة على استخدام تكنولوجيا المعلومات ونظمها في التعليم والتعلم النشط، والقيادة المدرسية.(المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية:٢٠٠٨)

وقد نجحت وزارة التربية والتعليم في مضاعفة الاعتمادات المالية المخصصة للتطوير التكنولوجي حتى وصلت إلى ٤١٠ مليون جنيه، وكذلك في الحصول على تمويل من صندوق دعم المشروعات التعليمية قدره ٦٠٠ مليون جنيه؛ مما يسمح بتزويد المدارس الابتدائية بالسبورة الذكية؛ للاستفادة من المناهج الالكترونية التي أعدتها الوزارة، وكذلك أجهزة الحاسب الآلي والمعامل التكنولوجية والربط عبر الشبكات بين المدارس، وإعداد برامج تعليمية الكترونية متميزة وتدريب المعلمين بشكل أكثر تكثيفا. (وزارة التربية والتعليم:٢٠١١)

ويتضح مما سبق أن الجهود المصرية لم تقتصر على توفير البنية التحتية والدعم الفني وإنما اتجهت إلى المشاركة مع المنظمات والهيئات والوزارات الأخرى لأجل توفير الدعم المالي والمجتمعي لتطوير المنظومة التعليمية من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكذلك القيام ببعض المبادرات التي تهدف إلى تحقيق المتطلبات الأساسية لجعل المدارس المصرية مدارس للمستقبل.

- **الجهود المرتبطة بالمشاركة المجتمعية:**

هناك عدة جهود لتشجيع المجتمع في القيام بدور فعال تجاه تطوير التعليم بما يتناسب مع المستقبل، وذلك من خلال الجمعيات الأهلية ومجالس الآباء والأمناء: حيث شجعت وزارة التربية والتعليم الجمعيات الأهلية للمشاركة في العملية التعليمية، وحيث كانت النظرة إلى مجالس الآباء على أنها مجرد واجهة شكلية لديمقراطية التعليم تخفي وراءها الرغبة في تحصيل أموال قد تنفق في مجالات غير ضرورية، لذلك ورغبة في تطوير الفلسفة التي يقوم عليها مجلس الآباء صدر القرار الوزاري (٢٥٩) في ١٩٩٣م، والذي بمقتضاه أصبح دور مجالس الآباء واضحا في تطوير العملية التعليمية ومتابعة تنفيذها. (وزارة التربية والتعليم: ٢٠١١)

ومن تلك الجهود أيضا جعل المشاركة المجتمعية أحد المعايير القومية للتعليم: وكان من أهم المجالات والمعايير التي أقرتها الوثيقة فيما يخص المشاركة المجتمعية ودورها في مواجهة قضايا التطوير:

- **(الشراكة مع الأسر):** مشاركة أولياء الأمور في صنع القرار التربوي وإسهامهم بشكل فعال في رسم رؤية المدرسة المستقبلية وتنفيذ برامجها المختلفة.
(الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد: ٢٠١١)
- **(تعبئة موارد المجتمع المحلى):** استخدام المدرسة للموارد المتاحة في المجتمع لتحقيق برامجها التربوية. وتقديم المجتمع المحلى والشركات ورجال الأعمال الدعم المادي للمؤسسات التعليمية والمدارس.
- **(العمل التطوعي):** توافر آليات لتنظيم أولياء الأمور وغيرهم من المواطنين لدعم الأنشطة التربوية والاجتماعية التي تقوم بها المدرسة.(جورجيت قليني:٢٠٠٤)

وقد انتهجت وزارة التربية والتعليم نهجا متميزا في تفعيل المشاركة المجتمعية في تطوير التعليم حيث لم تكتف بجهود المجتمع المحلي فقط بل فتحت قنوات اتصال فعال بينها وبين بعض المؤسسات والمنظمات الدولية والتي لها خبرة واسعة في مجال تكنولوجي المعلومات والاتصالات. ومن تلك الجهود المبذولة لأجل تطوير التعليم فيما يتعلق بمدرسة STEM: تنفيذ برنامج التعلم من أجل المستقبل (**Intel teach to the future**) بالشراكة مع شركة **Intel**، وتعتبر المشروعات المشتركة أحد المحاور الهامة في مسيرة تطوير التعليم ، ومن أهداف هذا البرنامج:

١- الانفتاح على الثقافات الأخرى والاستفادة من الخبرات الدولية في تخطيط التعليم وتطويره.

٢- دعم مصادر تمويل التعليم وانجاز المشروعات الطموحة للتطوير.

٣- الإسهام في بناء رصيد قومي من الكوادر التعليمية المؤهلة.

وذلك من خلال تدريب المعلمين على تشجيع التعلم القائم على المشروعات ودمج استخدام الحاسب في المناهج الدراسية، ونتيجة لنجاحات البرنامج تم الاتفاق بين وزارة التربية والتعليم وشركة **(Intel)** على تمديد البرنامج حتى عام ٢٠١٠م للوصول إلى تدريب ٦٥٠ألف معلم دعماً للعملية التعليمية. (وزارة التربية والتعليم والاتفاق مع شركة Intel)

- **الجهود المرتبطة بالتنمية المهنية:**

نظرا للتغيرات العالمية السريعة والتطور الهائل والمستمر في مجال التعليم وطرائق التدريس، ونظرا لتفاعل الطلاب مع المستحدثات التكنولوجية وارتباطهم بها بشكل كبير؛ فقد أصبح من الأهمية مواكبة المعلمين لتلك التطورات والمستحدثات وأصبح مطلب التنمية المهنية المستمرة من المطالب الملحة في حقل التربية والتعليم. لذلك اتخذت الدولة ممثلة في وزارة التربية والتعليم مجموعة إجراءات لدعم وتنمية العاملين في حقل التربية والتعليم مهنيا وأكاديميا في إطار التدريب الداخلي والخارجي والذاتي ومن بعد.

فقد تم إدخال نظام التدريب عبر الانترنت (Intel Essentials online) بالشراكة مع شكة (Intel) وهو نظام يقوم بوضع حل لمشكلة التدريب والخاصة بتوفير الوقت والمكان لضمان استمرار وانتظام العملية التعليمية بالمدارس مع زيادة إعداد المتدربين في نفس الوقت، كما قامت وزارة التربية والتعليم مع الشركة بتقييم التجربة حيث تم إحداث بعض التعديلات في الموقع وطريقة إدارته وإضافة أدوات لتسهيل عملية التدريب من خلال الموقع مع إتاحة فرص لمتابعة وتقييم المتدربين الموجودين تحت التدريب.

(وزارة التربية والتعليم والاتفاق مع شركة Intel)

ومما سبق يتضح الجهود التي قامت بها الحكومة المصرية لأجل تطوير التعليم حتى تتناسب المنظومة التعليمية مع متطلبات العصر الرقمي واقتصاد المعرفة والتعليم المستقبلي، فإنه لا يمكن الجزم بأن هذه الجهود تعتبر كافية لتحقيق الأهداف المرجوة، لذلك فمن الضروري عرض التحديات التي تواجه التعليم المصري للوقوف على مدى كفاءة تلك الجهود التي تم الحديث عنها في النهوض بالتعليم المصري.

- **التحديات التي تواجه التعليم في مصر:**

يواجه التعليم المصري الكثير من التحديات التربوية التي لها أثر كبير في حالة ضعف وسوء المخرجات التعليمية وعدم مواكبتها للمتطلبات العالمية وسوق العمل، وكذلك ضعف مستوى الطلاب من حيث امتلاكهم للمهارات المطلوبة للقرن الحادي والعشرين، وسيكون الإطار الذي يم فيه الحديث عن التحديات التي تواجه التعليم المصري هو عرض لبعض التحديات العامة.

عرض مجلس السكان الدولي عام ٢٠١٢م بعضا من التحديات العامة التي تواجه التعليم المصري؛ حيث اعتبر كفاءة النظام في استخدام موارده من أهم الأبعاد، وحالات الغياب أو الرسوب أو التسرب الدراسي تدل على عدم كفاءة النظام التعليمي، فالتغيب عن المدرسة يقلل وقت التعلم، وتُعد ظاهرة الرسوب أحد مظاهر عدم الكفاءة في النظام التعليمي؛ فعندما يرسب المتعلم ويقضي عامين لإتمام عام دراسي واحد، دليل على ضعف مستوى المدرسة وإهدار الموارد التعليمية. (مجلس السكان الدولي: ٢٠١٢)

وأيضا من التحديات: الضغوط التي تتعرض لها البنية الأساسية، وضعف جودة التعليم والاعتماد على الدروس الخصوصية، الإفراط في المركزية، التركيز على التعليم المعتمد على التلقين لأجل الامتحانات، والمواقف السلبية نحو التدريب المهني، وزيادة عدم المساواة الاجتماعية، وقصور الوصول إلى الجامعة والتمويل والقدرات البحثية الضعيفة.(Louisa Loveluck: 2012)

ويمكن تفصيل بعض التحديات المعاصرة التي تواجه التعليم المصري كما يلي:

١) التحديات المرتبطة بديمقراطية التعليم وتكافؤ الفرص:

يشهد المجتمع المصري تغيرات في البناء الاجتماعي نتيجة اتباع الدولة سياسات اقتصادية نتج عنها فوارق كبيرة بين طبقات المجتمع أدت إلى انقسام شرائح المجتمع إلى أغنياء وفقراء، وتآكل الطبقة الوسطى واتجاه الطبقات القادرة إلى الإقبال على التعليم الخاص والأجنبي، بينما اتجهت الطبقات الفقيرة إلى التعليم الرسمي وهذا الأمر يتعارض مع مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية.

كما إن السياق المجتمعي يظهر الحاجة إلى إستراتيجية تزيل التفاوت في مجال التربية والتعليم، وتوفير الخدمات التعليمية للفقراء وسكان الريف والمناطق العشوائية والنائية، كما أنه يتعين على المجتمع أن يوفر لجميع المتعلمين ما يحتاجونه من تغذية مدرسية ورعاية صحية ووجدانية لتمكينهم من المشاركة الفعالة.(وزارة التربية والتعليم: ٢٠١٤)

أما توزيع الموارد الدراسية بشكله الحالي فيجعل بعض الطلاب يواجهون حرماناً شديدا؛ فقد أفادت بعض الطبقات الاجتماعية الفقيرة من الطلاب بوجود مشاكل تتعلق بالبنية التحتية للمدارس، وعليه فينبغي أن يتم تغيير نمط الإنفاق العام بما يضمن العدالة

في البيئات المدرسية، بغض النظر عن المكان الذي يولد فيه الشخص أو الأسرة التي يولد لها، فإعادة توزيع الموارد على نحو يوفر الاهتمام بالمجتمعات المحرومة هو أمر بالغ الأهمية من أجل توفير فرص أكثر عدالة ومساواة للشباب المحروم. (مجلس السكان الدولي :٢٠١٢)

ومن الملاحظ أنه رغم اعتبار الحكومات المتعاقبة في مصر أن قضية التعليم قضية أمن قومي، ورغم المواد المنصوص عليها في الدساتير المصرية والتي تعتبر الحصول على التعليم الجيد للجميع حق من الحقوق الأساسية، ورغم جهود وزارة التربية والتعليم في مجال إتاحة وجودة التعليم، إلا أنه مازال التعليم المصري يعاني من وجود بعض طبقية في الخدمات التعليمية المقدمة، وعدم تكافؤ الفرص التعليمية، ولكي تتم إزالة ذلك التفاوت في مجال التربية والتعليم وتوفير الخدمات للجميع، وتطبيق مبادئ التعليم للجميع وتكافؤ الفرص التعليمية وديمقراطية التعليم.

٢) التحديات المرتبطة بالمنهج الدراسي وطرق وأساليب التعليم والتعلم:

تشكل المناهج الدراسية محور اهتمام الشعب المصري كافة؛ من تلميذ ومعلم وإدارة وأولياء أمور، ومن ورائهم المجتمع الذي يتطلع لما تنتجه هذه المناهج من متعلمين جيدي التأهيل يكونون أساس التنمية بكل أبعادها، ومن هنا كان تطوير المناهج الدراسية مطلبا رئيسا ضمن أية إستراتيجية إصلاحية بما يتماشى وخصائص ومتطلبات كل عصر.

فقد ورد في الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعي ٢٠١٤/٢٠٣٠ أن أهداف المناهج ومحتواها وطرائق التعليم والتعلم وأساليب التقويم، تحدد المواد التعليمية وتكنولوجيا الاتصال الداعمة وبرامج التدريب وتصميم الحجرة الدراسية، إلا أنه مازالت هناك بعض التحديات المرتبطة بالمنهج، ومنها: بعض المناهج تعاني من الجمود عن مسايرة الاتجاهات الحديثة، حيث لا تتيح فرصًا للابتكار والإبداع والتفكير الناقد، ووجود قصور في برامج التدريب على التعلم الذاتي وتنمية المهارات، ومن تلك التحديات أيضا ضعف انتقال أثر تدريب المعلمين إلى الفصول الدراسية، وهذه التحديات يمكن إرجاعها إلى غياب الرؤية الشاملة في تجديد المناهج، وإلى خلط أجزاء من مناهج دولية غير متجانسة، وانفصام المنهج عن واقع البيئة المدرسية، وضعف مشاركة المعلمين في المناقشات الخاصة بالمناهج والمهارات المطلوب تعلمها. (وزارة التربية والتعليم: ٢٠١٤)

٣) التحديات المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

على الرغم من الاهتمام بتزويد المدارس بتكنولوجيا المعلومات والاتصال منذ فترة طويلة واستثمار الكثير من الموارد المالية في هذا الاتجاه، فإنه مازال هناك قصورٌ في البنية التحتية للتكنولوجيا بالمدارس، مع الأخذ في الاعتبار أن مجرد توفير المعامل لا يفي بتحقيق جودة التعليم ما لم توظف تكنولوجيا المعلومات والاتصال بالشكل الأمثل.

من التحديات التي تواجه التعليم الإلكتروني، ما يتعلق بالمعلم، وذلك من ناحية عدم إلمامه باللغة الإنجليزية، أو انخفاض مهارته وعدم تدريبه التدريب الكافي على حل المشاكل التي قد تواجهه أثناء قيامه بعملية التعليم لأسباب فنية خاصة بالكمبيوتر. ومنها ما يتعلق بالقيادة من حيث السلطات والمسئوليات المنوحة للمعلم فيما يخص استخدام تكنولوجيا المعلومات، وكما توجد معوقات أخرى خاصة بالمناهج الدراسية، كل ذلك بجانب الخوف من دخول الطلاب إلى مواقع الإنترنت الغير أخلاقية.(زينب توفيق:٢٠٠٦)

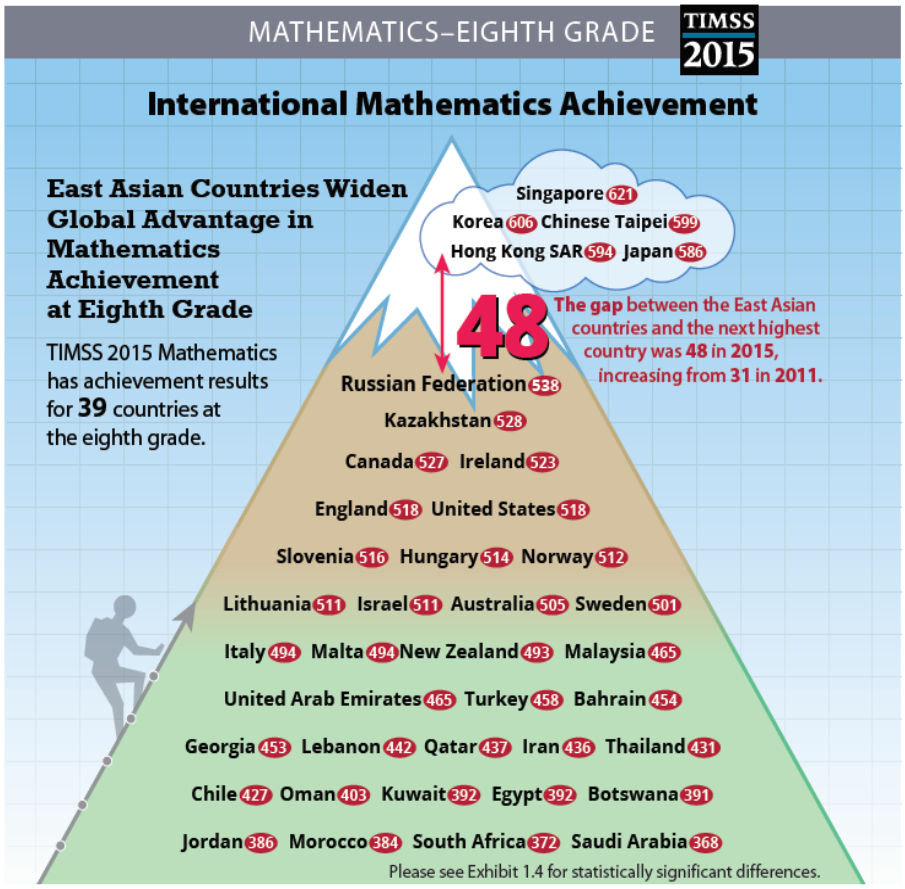
٤) التحديات المرتبطة بمخرجات التعليم وسوق العمل:

المؤشرات الرئيسة التي يُعتمد عليها في تقييم جودة مخرجات التعليم قبل الجامعي في مستوى أداء المتعلمين، وتقتصر البيانات المتاحة على تقييم المجال المعرفي، وتلخص فيما يلي: (وزارة التربية والتعليم: ٢٠١٤)

– هناك ما يزيد على 35٪ من تلاميذ الحلقة الإعدادية لا يجيدون القراءة ولا الكتابة، وهذا المعدل يعكس ضعف مستوى الخدمة التعليمية بهذه الحلقة من جانب، وناتج الحلقة التعليمية السابقة عليها من جانب آخر.

– جاءت مصر في الترتيب ٣٤ في مسابقة عام ٢٠١٥ بعد الإمارات والتي جاءت في ترتيب ٢٣، وقطر في ترتيب ٢٨، وإيران في ترتيب ٢٩، وعمان في الترتيب ٣٢، والكويت في الترتيب ٣٣، من أصل ٣٩ دولة مشاركة في الاختبار الدولي (TIMSS)، وبوجه عام فقد كان أداء معظم التلاميذ في مادتي الرياضيات والعلوم منخفضًا؛ حيث جاء عند مستوى أقل من المتوسط الدولي المنخفض وبعد أغلب الدول العربية.

(Ina V.S. :2015)



شكل رقم (٢) يوضح ترتيب الدول في اختبار TIMSS

ويعتبر عدم التوافق بين مخرجات النظام التعليمي واحتياجات سوق العمل هو أحد الأسباب الرئيسة وراء استمرار ارتفاع البطالة في مصر، وهذه البطالة تطرح عددا من المخاطر الاجتماعية والسياسية، فضلا عن الاقتصادية، منها: رداءة نوعية التعليم الحكومي، والاعتماد على الدروس الخصوصية بشكل كبير، ووجود مستوى عال من عدم المساواة، مما يرتبط بالعدالة الاجتماعية وديمقراطية التعليم.(Louisa Loveluck: 2012)

وسبب وجود تلك الفجوة بين التعليم واحتياجات سوق العمل التغيرات السريعة التي يمر بها الاقتصاد المصري في الوقت الذي يحاول فيه الانتقال من العصر الصناعي إلى عصر المعلومات. والتحدي الذي يواجه التعليم المصري اليوم يكمن في معدل الاستجابة للتغيرات التي تحدث في طبيعة سوق العمل داخل مصر وخارجها.(Sarah: 2012)

وقد أقيم مؤتمر تطوير التعليم في مصر في دورته الثانية فى بداية شهر مارس ٢٠١٩، ، تحت عنوان «تطوير التعليم في مصر.. التحديات آفاق النجاح" وخلصت نتائج المؤتمر إلى ضرورة تطوير المناهج الدراسية وطرق التدريس والتقييم، مع دمج بنك المعرفة في العملية التعليمية وتعزيز بناء الشخصية كأساس للهوية والمواطنة، وتنمية شخصية الطالب. وأكد المؤتمر ضرورة التوسع في النشر العلمي وبراءات الاختراع والارتباط بمشروعات التنمية الشاملة للدولة الوطنية .

وأوصى المؤتمر بالاستمرار في تأهيل القاعدة المجتمعية لقبول التجديد والتطوير التعليمي في مختلف مراحل التعليم قبل الجامعي والجامعي مع دعم مسيرة تطوير العقل المصري، وتحديث آليات بناء المواطن من خلال التفكير النقدي، وتنمية مهارات الطلاب في حل المشكلات والقدرة على الحوار والمساءلة والنقد والتحليل، مع مشروع ريادة الأعمال.بجانب العمل على إعداد خريج عصري مسلح بالمهارات والمعارف ومؤهل للمنافسة في سوق العمل المحلي والإقليمي والدولي، مع تشجيع حوافز الابتكار، ودعا المؤتمر إلى ضرورة تعزيز الفكر الابتكاري للشباب، وتعظيم مشاركاتهم في التحديث والتطوير ، مع التوسع في اهتمام الجامعات بتطوير بناء الشخصية للطلاب، من كافة النواحي بما يوسع مداركهم تجاه المشكلات وسبل حلها، واحترام التنوع والاختلاف وقبول الرأي والرأي الآخر.إضافة إلى تعظيم دور البحث العلمي كقاطرة وطنية للتقدم وربطه بسوق العمل.(وزارة التربية والتعليم، مؤتمر تطوير التعليم في مصر: ٢٠١٩)

ومما سبق يتضح أن تحقيق الإنجاز مرتبط بتقويم أداء المؤسسة التعليمية على أساس المخرجات التعليمية، وسوق العمل الذي يحتاج إلى ما توفره المؤسسة التعليمية من أفراد يستطيعون النهوض بمتطلباته، وكذلك تزويدهم بالمهارات الكفاءات اللازمة لمتطلبات القرن الحادي والعشرين.

٥) التحديات المرتبطة بجودة التعليم:

تعتبر جودة التعليم من الأبعاد التربوية التي يقوم عليها أي نظام مدرسي؛ فإذا لم تتحقق الجودة فلا قيمة إذن لذلك النظام بل لا وجود له على أرض الواقع من خلال مخرجاته التعليمية والتي تتسم بالضعف وعدم الكفاءة، وعدم مواكبتها للمتطلبات سوق العمل.

وتشير وزارة التربية والتعليم ٢٠١٤م إلى تدنى جودة التعليم قبل الجامعي، وغياب التحسين الكيفي والنظرة المستقبلية في مجال العلوم الرياضيات واللغات والأنشطة المدرسية، وضعف نظم التقويم والامتحانات، وأيضا غياب التوظيف الأمثل لتكنولوجيا التعليم، وانفصال مخرجات التعليم عن حاجات المجتمع. وضعف الاهتمام بذوي الاحتياجات الخاصة. وغياب المحاسبية والشفافية، وضعف تطبيق سياسات اللامركزية، بالإضافة إلى ضعف نظم الاتصال والمعلومات والسلم التعليمي ومدى كفاءته.

(وزارة التربية والتعليم:٢٠١٤)

ومن الحقائق التي يجب الانتباه إليها أن مؤسسات التعليم الحكومي– خاصةً في مرحلة التعليم قبل الجامعي – تقدّم خدمات تعليمية أقل جودة من نظيرتها المقدّمة في مؤسسات التعليم الخاصة، ومن ثم فإن الطلبة المقيدين في هذه المؤسسات الحكومية – والذين غالباً ما ينتمون للشرائح الأفقر من السكان – يحصلون على تعليم أقل جودة ويكتسبون مهارات لا تتناسب عادةً مع الاحتياجات الفعلية لسوق العمل التنافسي ولعملية التنمية بشكل عام.(أشرف العربي:٢٠١٠)

ومن ذلك يمكن القول أن تحقيق الجودة التعليمية للجميع من خلال إكساب المتعلمين المهارات الحياتية والمهنية اللازمة لهم والمناسبة لسوق العمل، مع الاهتمام بالتحسين الكيفي للمناهج وليس الاهتمام بالكم كما هو الحال بالمدارس التقليدية، والاهتمام بالنظرة المستقبلية في مجال العلوم الرياضيات والتكنولوجيا، والاهتمام بالأنشطة المدرسية، والتوظيف الأمثل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم، والارتباط بشكل وثيق بين مخرجات التعليم وحاجات المجتمع.

مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM):

- **نشأة مدرسة (STEM) في مصر:**

أدى القلق من إحجام الطلاب عن الالتحاق بالقسم العلمي في الثانوية العامة إلى وجود رغبة لدى المسئولين إلى تقديم مبادرة في ٢٠١١م لإنشاء مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمدينة السادس من أكتوبر تعرف بمدرسة (STEM) School of Science Technology Engineering Mathematic وهذه المدارس تقدم دراسات

متعددة التخصصات في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال إستراتيجية تعليمية تنطلق من التعلم القائم على المشروع. في الوقت نفسه، فإن هذه الإستراتيجية تمكن طلاب مدارس (STEM) من الوصول إلى التخصصات العلمية على مستوى الجامعة، وقد كان إنشاء مدارس (STEM) خطوة جريئة في مصر؛ حيث إنها مدرسة ثانوية متخصصة للطلاب الموهوبين في الرياضيات والعلوم وصيغة مدرسية حديثة نسبيا في مصر.(Stacie, Mohamed : 2013)

وتعد مدرسة (STEM) تلبية لاحتياجات الطلاب المتفوقين وتلبية لمطالب القوى العاملة في المستقبل ومواصلة للبحث والتطوير الذي يعتبر أساس النمو الاقتصادي، وقد تم إنشاء مدرستين للعلوم والتكنولوجيا الأولى في ٢٠١١ بمدينة السادس من أكتوبر والثانية في ٢٠١٢ بزهراء المعادي، وتسعى وزارة التربية والتعليم إلى إنشاء سبعة وعشرين مدرسة أخرى على مدار خمس سنوات، مما يعني إنشاء مدرسة واحدة في كل محافظة. وخلال الفترة الأخيرة تم الإعلان على الموقع الالكتروني لوزارة التربية والتعليم عن افتتاح ثلاث مدارس جديدة في محافظات الإسكندرية والدقهلية وأسيوط.

وربما كان عدد المدارس المزمع إنشاؤها متواضعا إذا ما قورن بعدد السكان؛ وإذا ما وضع في الاعتبار أن الدفعة الأولى من مدرسة (STEM) للبنين قبلت ١٥٠ طالبا فقط من جميع مدارس الجمهورية، فإذا قبلت كل مدرسة من السبع والعشرين التي سوف تنشأ مستقبلا نفس العدد من الطلاب يكون مجموع المقبولين ٤٠٥٠ طالبا، وإذا ما قورن هذا العدد بعدد طلاب المرحلة الإعدادية للعام ٢٠١١/٢٠١٢ والذي يقدر بـــ(4158845) لكانت نسبتهم (٠.٩٪) وهي نسبة متواضعة إذا ما قورنت بعدد السكان والذي يكاد يكون المورد الوحيد الأكثر إتاحة، وإذا ما قورنت بعدد مدارس العلوم الموجودة في جنوب أفريقيا مثلا – ٥٠٠ مدرسة– على الرغم من أن عدد الطلاب أقل بكثير عنه في مصر.

وقد تم الاتفاق بين وزارة التربية والتعليم والوكالة الأمريكية للتنمية (USAID) لإنشاء مدارس ثانوية متخصصة تركز على وإعداد الطلاب الموهوبين في مجال العلوم والتكنولوجيا والرياضيات، كما سيتم الربط بين مدارس (STEM) للعمل كشركاء فعليين مع قطاع الأعمال والصناعة، والحكومة، وليس تقديم التعليم الأكاديمي البعيد عن احتياجات سوق العمل، وتم افتتاح مدرسة (STEM) للبنين في١٧ سبتمبر عام٢٠١١،

وبدأت المدرسة نشاطها لتحقيق هدف نهائي وهو المساعدة في خلق نوعية المتعلمين الذين يطبقون مفهوم التعلم مدى الحياة والتنافسية الاقتصادية على المستوى العالمي. (USAID:2010)

ويلاحظ أن نشأة مدرسة (STEM) في مصر عليه عدة أمور، منها: فكرة تنفيذ مدرسة للمتفوقين في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا متأخرة كثيرا مقارنة بكثير من دول العالم المتقدم والنامي على حد سواء، كما أن تنفيذ المدرسة كان بدعم وتمويل من هيئات خارجية، ولم يتم الإعلان عن تلك المدرسة بالشكل الملائم لطبيعتها وأهميتها، وأيضا الوقت الذي تم الإعلان فيه لم يكن مناسبا لجذب الدعم المجتمعي للمدرسة حيث إنه تم افتتاح المدرسة أثناء فترة حرجة في تاريخ مصر حيث ثورة ٢٥ يناير وما أعقبها من تحول اجتماعي وسياسي، وقد أنشأت مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بقرار وزاري رقم(٣٦٩) الصادر في ٤٢٠١١/١٠/١١ والذي نص في مادته الأولى على أن تكون تلك المدارس تابعة لوزارة التربية والتعليم. كما نص القرار الوزاري رقم (٢٠٢) الصادر في ٢٠١٢٥/٤/٢١* على أن تمنح مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا شهادة الثانوية المصرية في العلوم والتكنولوجيا وهي معادلة في مناهجها للصفوف الثلاثة بالشهادة الثانوية العامة.

وقد أعلنت وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى، فتح باب التقدم لقبول الطلاب بالصف الأول الثانوي بمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا STEM للعام الدراسى ٢٠٢٠/٢٠٢١، بمحافظات (الجيزة – القاهرة – الإسكندرية – كفر الشيخ – الدقهلية – الإسماعيلية – البحر الأحمر– أسيوط – الأقصر– المنوفية – الغربية – القليوبية – الشرقية – قنا – بني سويف – المنيا – سوهاج – الفيوم – السادات).

(وزارة التربية والتعليم، مدارس STIM وشروط التقدم لها للعام الدراسي ٢٠٢٠)٦

يلاحظ تزايد عدد المدارس حيث أصبحت الآن تغطي معظم محافظات الجمهورية مما يدل على الإقبال عليها من الطلاب.

---

٤ - ملحق رقم (١) انشاء مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM

٥ - ملحق رقم (٤) قرار وزاري رقم (٢٠٢) لسنة٢٠١٢ بشأن منح الشهادة الثانوية في العلوم والتكنولوجيا.

٦ – ملحق رقم (٥) مدارس STIM وشروط التقدم لها للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١

- **الأطر الفلسفية لمدرسة (STEM):**

تقوم مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا على **فلسفة** النظرية "البنائية" في خلق البيئة التعليمية، والتي تركز على المتعلم والتعليم القائم على المشاريع، والتي تتناسب ونموذج المدرسة (STEM)، إلا أن الميزة الخاصة لتلك المدارس هي التركيز على التكنولوجيا و استخدام الكمبيوتر، وقد بنيت النظرية البنائية على افتراض أن المتعلمين سوف يبذلون قصارى جهدهم خلال إيجاد أو تجريب المعرفة التي يحتاجون إليها والتي يحددونها لأنفسهم، وهذا التركيز والتفكير النقدي هو بوضوح واحد من المهارات المطلوبة للقرن الحادي والعشرين.(Stacie, Mohamed:2013)

وتتمثل **رؤية** مدرسة (STEM) المصرية في أنها تسعى لخلق جيل من المتعلمين المستقلين الذين يمتلكون مهارات القرن الحادي والعشرين المتمثلة في: التفكير النقدي والتعاون والتواصل والإبداع، من خلال منهج التعلم القائم على المشروع، ومن خلال هذا المنهج يتم إكساب الطلاب المهارات اللازمة للتصدي للتحديات الكبرى التي تواجه مصر، أما **رسالتها** فهي تكوين مواطني القرن الحادي والعشرين الذين يمكنهم التفكير المنطقي وحل المشكلات ويكونون مبتكرين ومخترعين ويمكنهم الاعتماد على الذات، ويملكون مهارة القراءة والكتابة الالكترونية.(موقع لمدرسة المتفوقات في العلوم والتكنولوجيا)

ومن أهداف مدارس (STEM):

١. رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بهم.
٢. تدريس المناهج المطورة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.
٣. تطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية.
٤. الاهتمام بترسيخ القيم الروحية والتربوية وتعميق قيم التسامح والانفتاح على العالم.
٥. فتح المجال أمام القدرة الكامنة والإبداعية للطلاب.(وزارة التربية والتعليم، أهداف مدارس STEM)
٦. إعداد فوج من الطلاب والمعلمين من ذوي المهارات المتخصصة.
٧. تعزيز التعاون مع مدارس وجامعات STEM في الولايات المتحدة.
٨. توسيع استخدام الشبكات بين مصر والولايات المتحدة.

٩. زيادة الوعي العلمي المتخصص وتعليم الرياضيات في أوساط الجمهور.
١٠.زيادة فهم الطلاب للمحتوى والطرق العلمية والرياضية والتكنولوجيا.
١١.زيادة التحفيز والتوجيه الذاتي والرغبة في التعلم المستمر لدى الطلاب.
١٢.زيادة القدرة على التفكير بشكل مستقل خلاق وتحليلي.
١٣.غرس الرغبة داخل الطلاب في أن يصبحوا قادة ومسئولين في مجتمعهم .
١٤.التفاعل مع التكنولوجيا بكفاءة باعتبارها طرق رقمية لتخزين البيانات والاتصالات.(Stacie, Mohamed : 2013)
١٥.تأهيل قدرات كادر من المهنيين المؤهلين تأهيلا عاليا وتوفير فرص التدريب المستمر.
١٦.الشراكات مع الجامعات ومراكز البحوث والمصانع والمهتمين بتطوير التعليم.
١٧.مواكبة التطور في الابتكارات والبحوث فيما يخص قضايا التعلم مدى الحياة.
١٨.تطوير عناصر الابتكار والإبداع كهدف أساسي وتسليط الضوء على دور العلوم والهندسة في تنمية مصر.(USAID :2012)

ويلاحظ على الأهداف السابقة عدم اشتمالها على بعض الأمور التربوية الهامة، منها: أنه لم تتم الإشارة إلى الهدف الاجتماعي من إنشاء المدرسة؛ حيث لم يتم توضيح هدف المدرسة في تحقيق مبدأ تكافؤ الفرص وديمقراطية التعليم، وكذلك لم يشر إلى بُعد القيادة الإستراتيجية ضمن الأهداف ، واقتصرت الأهداف – فيما يخص الانفتاح على العالم – على تعزيز التعاون مع مدارس STEM في الولايات المتحدة؛ وربما كان ذلك بسبب تقديم الوكالة الأمريكية للتنمية (USAID) الدعم المالي والفني للمدرسة.

- **شروط القبول بمدارس (STEM):**

وباعتبار أن تلك المدرسة فريدة من نوعها في مصر وتجربة جديدة بالنسبة لذوي المصلحة وكل من له علاقة بالعملية التعليمية؛ لذلك كان من الصعب البدء في مشروع لا يعرفون شيئا عنه، وكان أولياء أمور الطلاب في قلق حول مستقبل أولادهم غير الواضح إذا ما تم إلحاقهم بمدرسة (STEM)، إلا أنه قد تقدم للالتحاق بالمدرسة كثير من الطلاب.(Noha: 2015)

وقد تضمن القرار الوزاري (٣٦٩) لسنة ٢٠١١ الشروط الواجب توافرها في الطلاب المتقدمين للالتحاق بمدرسة المتفوقين في العلوم والرياضيات (STEM)، ومن الملاحظ صرامة تلك الشروط، وعدم توافقها مع مبدأ التعليم الجيد للجميع. على الرغم من تضمين القرار لأحقية جميع الطلاب من جميع المحافظات الالتحاق بالمدرسة لكن المشكلة تكمن في بعض شروط ذلك الالتحاق.

فقد نص القرار على أنه: يقبل بهذه المدارس الطلاب المتفوقون والموهوبون من خريجي الحلقة الثانية من التعليم الأساسي –المرحلة الإعدادية– من جميع المدارس بجميع محافظات الجمهورية وفقا للضوابط والمعايير التي تحددها وزارة التربية والتعليم وبشرط أن يحقق الطالب مستويات الأداء المطلوبة في اختبار القبول[٧].

(وزارة التربية واالتعليم: القرار الوزاري رقم(٣٦٩))

كما يحق لجميع الطلاب على مستوى الجمهورية الناجحين في شهادة إتمام الدراسة بمرحلة التعليم الأساسي في نفس العام التقدم لاختبارات القبول لمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا ويتم قبول الطلاب **وفقا للشروط التالية**[٨]:

- الا يزيد سن الطالب في ٢٠٢٠/١٠/١ عن ١٨ عام
- ألا يقل مجموع درجات الطالب في امتحان شهادة إتمام الدراسة بمرحلة التعليم الأساسي عن ٩٨% من المجموع الكلى للدرجات.
- أن يكون الطالب حاصلاً على الدرجات النهائية في مادتين على الأقل من مواد (اللغة الانجليزية –الرياضيات– العلوم)
- أن يجتاز الكشف الطبي بالتأمين الصحي في الإدارة التابع لها المدرسة.
- أن يجتاز اختبار التفكير الإبداعي النوعي في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة.
- أن يجتاز اختبار مستوى الذكاء.
- أن يجتاز المقابلة الشخصية بنجاح.

[٧] – ملحق رقم (١) انشاء مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM

[٨] - ملحق رقم (٥) مدارس STIM وشروط التقدم لها للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١

وهنا يقع الطلاب في مشكلة أخرى حتى بعد انطباق تلك الشروط الصارمة عليهم، وبعد تجاوزهم لاختبار القدرات المقابلة الشخصية؛ تتمثل تلك المشكلة في التذييل الذي تضمنه القرار ٣٦٩ لسنة ٢٠١١ بعد ذكر شروط الالتحاق؛ حيث ذكر ما نصه:

ويشترط للاستمرار في الدراسة بهذه المدارس أن يحقق الطالب نجاحا متميزا في دراسته، ويمكن لإدارة المدرسة بعد موافقة مجلس القيادة نقل الطلاب غير القادرين على التجاوب مع نظم وشروط هذه المدارس إلى غيرها من المدارس التجريبية أو الحكومية.

وهذا ما يجعل الطالب في قلق مستمر حول مستقبله في هذه المدرسة، وحول مصيره التعليمي إذا غادر المدرسة، وهذا يتجافي مع خصائص مدرسة STEM التي تراعي البعد النفسي والاجتماعي لدى متعلميها، كما تضمن لهم الاطمئنان على مستقبلهم، وتحقق مبدأ النجاح للجميع.

- **النظام والإدارة المدرسية في مدرسة (STEM):**

تطبق مدرسة (STEM) نظام اليوم الدراسي الكامل الممتد والكثافة العددية القليلة في الفصول، محاولة أن تتماشى مع نظام المدارس المشابهة لها في الولايات المتحدة الأمريكية. حيث لا يتجاوز عدد الطلاب في كل فصل خمسة وعشرين طالبا بأي حال من الأحوال. والمدرسة تمثل نمط التعليم الداخلي، حيث يقيم الطلاب في المدرسة إقامة كاملة.

وتنص المادة الثالثة من القرار الوزاري (٣٦٩) على أن يكون لكل مدرسة مجلس إدارة يصدر قرار بتشكيله من وزير التربية والتعليم لمدة ثلاثة أعوام، ويكون لكل مدرسة مجلس أمناء يشكل وفقا للقرار الوزاري رقم (٢٨٩) الصادر في ٢٠١١/٨/٢٤م[٩] بشأن إعادة تنظيم مجلس الأمناء والآباء والمعلمين. والذي ينص على أن يتشكل مجلس الأمناء والآباء والمعلمين للمدرسة من ثلاثة عشر عضوا كالتالي:

خمسة بالانتخاب؛ يمثلون أولياء أمور الطلاب من غير المعلمين، **أربعة من** الشخصيات العامة المهتمة بالتعليم بالتفويض، **وثلاثة** من معلمي المدرسة بالانتخاب، ومدير المدرسة، ويتم انتخاب رئيس المجلس ونائبا له من بين أعضاء المجلس عدا مدير

[٩] - ملحق رقم (٤) قرار وزاري رقم (٢٠٢) لسنة٢٠١٢ بشأن منح الشهادة الثانوية في العلوم والتكنولوجيا.

المدرسة والمعلمين، ويتولى أقدم الأخصائيين الاجتماعيين أعمال أمانة سر المجلس دون أن يكون له صوت معدود في الانتخابات. (وزارة التربية والتعليم : القرار الوزاري رقم (٢٨٩))

وكان قد صدر قرار وزاري رقم (٣٠٦) في ٢٠١٤/٨/٣ والذي احتوى على (٤٠) مادة لتحديد أهداف مجالس الأمناء وتشكيلها وتنظيم أعمالها واختصاصاتها ومسئولياتها، كما حدد القرار الشئون المالية وما يتعلق بها، **وقد بيّن القرار الاختصاصات التي يقوم بها مجلس القيادة في مدرسة (STEM) وهي:**

١. وضع الخطط إداريا وفنيا وماليا بما يكفل رعاية المتفوقين والاهتمام بقدراتهم.
٢. التقويم المستمر للأداء داخل المدرسة.
٣. تطوير الأداء التعليمي داخل المدرسة بما يحقق تنمية القدرات العقلية والابتكار لدى الطلاب.
٤. توفير أحدث الأدوات والمعينات التعليمية والتكنولوجيا المتطورة.
٥. وضع الإطار المنظم للأوضاع المالية والإدارية للمدرسة بما في ذلك تحديد قواعد إعفاء الطلاب من الرسوم والاشتراكات ومقابل الخدمات الإضافية، ومن تكلفة الإقامة والتغذية.
٦. تحديد سبل تحقيق فكرة المدرسة الذكية التي تقوم على الإبداع والاختراع والتواصل مع مراكز الامتياز العلمي على المستوى العالمي والمحلي.

وتنص المادة الخامسة من هذا القرار على أنه: تتولى وزارة التربية والتعليم الإشراف العام والمتابعة على أعمال الامتحانات وشئون الطلاب، واعتماد الشهادات التي تصدرها المدرسة استنادا إلى المناهج التي تجيزها الوزارة.

- **المناهج والبرامج الدراسية في مدرسة (STEM):**

لا تطبق مدرسة (STEM) المناهج التي تدرس في المدارس العامة التابعة لوزارة التربية والتعليم؛ وإنما تطبق مناهج خاصة تعتمدها الوزارة، ويتم معادلتها بالمناهج المصرية من قبل اللجنة المشكلة بالوزارة لهذا الغرض وفقا للقرارات الوزارية المنظمة لتلك العملية. (وزارة التربية والتعليم : قرار وزاري رقم(٣٦٩))

[١٠] - ملحق رقم (٦) قرار وزاري رقم (٣٠٦) لسنة ٢٠١٤

وحيث إن الصفوف الثلاثة لمدرسة (STEM) المصرية تناظر الصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر في مدرسة (STEM) الأمريكية، فقد تم تصميم المناهج بما يوفر التكامل بين المواد الدراسية، ويقوم المعلمون بتوجيه المتعلمين لتحقيق مهارات التفكير العليا، مما يجعل المجتمع الدراسي في الفصول مبنيا على التواصل والتفكير النقدي والتعاون والإبداع؛ والتي هي مهارات التعلم في القرن الحادي والعشرين.

ويتم تدريس اللغة العربية والإنجليزية والفرنسية وعلوم الأحياء والكيمياء والفيزياء والإلكترونيات والوسائط المتعددة، كما يتم تنسيق رحلات ميدانية أسبوعية مع المركز الوطني للبحث العلمي ووزارة البحث العلمي؛ لأجل توفير التدريب في المختبرات الموجودة هناك، وعلى جميع الطلاب تقديم مشاريع التخرج التي تعزز التفكير النقدي وتهدف إلى توليد الحوار بين العلماء وتشجيع النقاش والعمل بروح الفريق، كما تظهر إمكانيات الطلاب في البحث وفهم الموضوعات المعقدة فضلا عن تطوير قدراتهم على النمو في البيئات التعاونية. (Stacie, Mohamed: 2013)

ومن الملاحظ أن المناهج لا تتسم بالشمولية لكافة جوانب الشخصية حيث لا مكان للآداب والفنون ولا الرياضة البدنية، وهذا يبتعد عن السمات الأساسية لمدرسة STEM حيث تلبي جميع احتياجات المتعلمين من كافة النواحي وتنمي شخصياتهم من كافة الجوانب.

- **التنمية المهنية في مدرسة (STEM):**

تعتبر التنمية المهنية حجز الزاوية في مواكبة المدارس للتطورات والتغيرات العالمية، ونظرا لأن أعضاء هيئة التدريس لمدرسة (STEM) قد تم اختيارهم من قبل وزارة التربية والتعليم من ضمن المعلمين التابعين للوزرة وكانوا يعملون بمدارس التعليم العام؛ حيث أجريت مقابلات مع المعلمين المتقدمين لاختيار من يمتلك الكفاءة للعمل في هذه المدرسة. لذلك كان من الضروري الإعداد المهني لهؤلاء المعلمين بما يتناسب مع المهام والأعباء التي سيقومون بها في مدرسة (STEM).

لذلك فقد قدمت مدرسة (STEM) خلال العام الدراسي ٢٠١١-٢٠١٢. برامج التطوير المهني والدعم لأعضاء هيئة التدريس، مع الالتزام المستمر بتعزيز الخبرات

التعليمية. وقد تم توفير التمويل المطلوب لبدء التطوير المهني لأعضاء هيئة التدريس من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية المقدر بمبلغ ٢٥ مليون دولار (USAID)، كما قدمت منحة من شركة (إكسون موبيل مصر) بقيمة ٤٠٠,٠٠٠ دولار. وبمشاركة مؤسسة مصر الخير، ومن المسأهمين في برنامج مدرسة (STEM) أكاديمية البحث العلمي في مصر، والجامعة البريطانية (BUE)، وجامعة القاهرة، والجامعة الأمريكية في القاهرة، والمجلس الثقافي البريطاني، والدكتور أحمد زويل العالم المصري الحائز على جائزة نوبل.

(Stacie, Mohamed: 2013)

لذلك فإن فرص التنمية المهنية للمعلمين متواصلة لتعزيز فهمهم للمادة التي يدرسونها، واستخدام أساليب التدريس المناسبة، وتطبيق استراتيجيات تقييم الفصول الدراسية المختلفة. كما تقدم خدمة التنمية المهنية للمعلمين والإداريين والمدربين، بالاشتراك مع وزارة التربية والتعليم والجهات المعنية الأخرى. كما يتألف التدريب المهني والتطوير للمعلم من زيارة لمدة أسبوعين إلى مدرسة (STEM) فيلادلفيا، مدرسة (STEM) للبنين بنسلفانيا (الولايات المتحدة الأمريكية). (USAID :2012)

وعلى الرغم من أهمية التنمية المهنية المستمرة للعاملين بمدارس (STEM) إلا إنه قد يكون من المبالغ فيه إنفاق ذلك المبلغ– ٢٥.٤٠٠.٠٠٠ دولار– على التنمية والتدريب المهني لعدد محدود من العاملين في مدرسة واحدة، والذي قد لا ينفق بعضه على التدريب للمعلمين على مستوى الجمهورية.

- **المشاركة المجتمعية في مدرسة (STEM):**

تشجع مدرسة (STEM) المصرية على مشاركة المجتمع في الإسهام بعمل مفيد داخل المدرسة وذلك من خلال مجلس الأمناء، لكن تقتصر هذه الإسهامات على النواحي المالية فقط.

كما تنص المادة الحادية عشرة من القرار (٣٦٩) لسنة ٢٠١١م على أنه يتعين على مجلس الإدارة ومجلس الأمناء تعزيز الروابط مع الجمعيات الأهلية والمؤسسات العامة والخاصة للحصول على التغطية المالية التي تمكن المدرسة من أداء رسالتها.

وعلى ضوء القواعد التي يحددها مجلس القيادة يقرر مجلس الأمناء أوجه الصرف. كما تنص المادة ذاتها على أنه تحصل الرسوم والاشتراكات مقابل الخدمات الإضافية من طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا وفقا للقواعد التي يضعها مجلس القيادة سنويا، وكذلك الأمر بالنسبة لنفقات الإقامة والتغذية – وتقدر الرسوم للعام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥ بخمسة آلاف جنيه شاملة نصف قيمة جهاز الكمبيوتر الشخصي (Laptop) وهي ألفي(٢٠٠٠) جنيه، فإذا وفر الطالب ذلك الجهاز بمعرفته يخصم المبلغ من الرسوم فتصبح ثلاثة آلاف جنيه.(وزارة التربية والتعليم: قرار وزاري رقم(٣٦٩))

ويظهر مما سبق اقتصار المشاركة المجتمعية في مدرسة (STEM) على مشاركة مجلس الأمناء، واقتصار دور مجلس الأمناء على النواحي المالية حيث جمع التبرعات وأوجه صرفها، كما يلحظ أن الرسوم التي يسددها الطالب في مدرسة (STEM) عالية نسبيا – خمسة آلاف جنيه– منها ثلاثة آلاف جنيه نظير الإقامة والتغذية، وهذا أيضا يحدد الفئة التي يمكنها الاستمرار في الدراسة في تلك المدرسة ويخالف مبادئ تكافؤ الفرص التعليمية والتعليم للجميع.

ومما سبق يمكن القول إن مدرسة (STEM) المصرية هي خطوة على الطريق الصحيح لأجل تطوير التعليم المصري بما يتناسب مع المتطلبات العالمية التي يفرضها اقتصاد المعرفة وعصر تفجر المعلومات. فمدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) لها مقومات وسمات مدرسة المستقبل، إلا أنها مازالت في طور التشكيل، وبحاجة إلى تضمين بعض السمات التي من خلالها يمكن لتلك المدرسة مواجهة بعض التحديات التربوية المعاصرة، ومنها: تطبيق الجودة والمحاسبية التعليمية. القيادة المدرسية الرشيدة التي تطبق مراحل التخطيط الاستراتيجي من خلال فريق القيادة للوصول إلى الأهداف المرجوة من المدرسة.

التنمية المهنية لكافة عناصر العملية التعليمية من خلال التنمية الذاتية والمدرسية والمحلية والعامة. مع الوصول إلى إمكانية التربية المستمرة، وتحقيق ديمقراطية التعليم وتكافؤ الفرص حيث تتاح الخدمة التعليمية للجميع دون شروط صارمة تؤدي غلى نخبوية التعليم. وكذلك المحافظة على الهوية الثقافية وتحديات العولمة التي تدعو إلى

تذويب الثقافات. وإتاحة الفرصة للمتعلمين لاكتسابهم مهارات التعلم الذاتي، واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومهارات التفكير. والسماح بالمشاركة المجتمعية في كافة جوانب العملية التعليمية.

- **التحديات التي تواجه مدارس STEM بمصر:**

تواجه مدارس STEM العديد من التحديات والمشكلات التي تؤثر عليها سلباً:

١) **معوقات إدارية:** تعد المعوقات الإدارية نابعة من اسلوب الإدارة المركزية الخاصة بهذه المدارس حيث انها خاضعة لسلطة وزارة التربية التعليم، فلا يجوز لمدير هذه المدارس أن يُقدم على اتخاذ او تنفيذ اي قرار الا بعد الرجوع للسلطة المركزية بالوزارة، مما يؤثر سلباً على اداء إدارة المدرسة وخاصة في ضعف التواصل والتفاعل مع الوزارة وكذلك التواصل مع المجتمع المدني وما يضمه من مؤسسات صناعية. (Hanaa Khadri :2016)

٢) **معوقات مالية:** تسبب قطع المعونة الامريكية لهذه المدارس منذ أغسطس ٢٠١٧ الي مشاكل كبيرة في التمويل في ظل التوسع في انشأها في معظ محافظات الجمهورية.

٣) **معوقات تعليمية:** هي مرتبطة بالخرجين حيث حدد القرارا الوزاري الخاص بنشأة المدارس أنها تمنح شهادة اتمام المرحلة الثانوية، ولكن تم تخصيص نسبة ضعيفة من هؤلاء الطلاب للسماح لهم بالالتحاق بالجامعات الحكومية مما يؤدي الي تحويل بعض الطلاب الي نظام الثانوية العامة العادية وبذلك تفقد هذه المدارس أعداد كبيرة وخاصة بعد انتهاء الصف الثاني الثانوي مما يضعف الطفاءة الداخلية للمدارس ويعد هدر اقتصادي.(محمود قطري:٢٠١٨)

إضافة الي ذلك بلغت نسبة الراسبين بها في الثانوية العامة لهذا العام ٤٤%.

- **(نتائج مدارسSTEM)**

وقد تسببت نتيجة مدارسSTEM لعام ٢٠٢٠ في سخط الطلاب وأولياء أمورهم باعتبارها حولت أبنائهم من متفوقين إلى راسبين، بسبب طبيعة الامتحانات، إذ يقبل الطالب على أكثر من امتحان واحد من المدرسة خلال فترة الدارسة ومن الوزارة نهاية

العام، يجب أن يحصل الطالب على ٦٠% في كل ورقة امتحان للوصول لنسبة النجاح، ويبلغ عدد طلاب مدارس المتفوقين على مستوى الجمهورية نحو ٦٧٩ طالبا وطالبة، منهم ٣٥٠ طالبا فى شعبة علمى علوم و٣٢٩ شعبة علمى رياضة، وهم فى ١١ مدرسة في عدة محافظات على مستوى الجمهورية، بلغت نسبة النجاح بها لهذا العام ٥٦%، وبلغ نسبة الراسبين ٤٤%.

ويعد ارتفاع نسب الرسوب بهذه المدارس أنها لم تكن على المستوى المطلوب ولم يتم الاعداد لها بشكل جيد منذ البداية، وأن المناهج في مدارس المتفوقين أمريكية وأجنبية والمدرسين ليسوا متمكنين منها، كما يتم الدراسة فيها باللغة الإنجليزية والطلاب خريجين مدارس عادية في المرحلة الإعدادية، وتعد نسبة النجاح في هذه المدارس ٥٦% فهذا يعني أن فشلت، وستشهد السنوات المقبلة هروب الطلاب منها، وذلك بسبب خوف أولياء الأمور من تدمير نفسية أبنائهم مستقبلًا وتحوليهم من متفوقين إلى طلاب راسبين.

من عيوب مدارس المتفوقين صعوبة الدراسة التي تفوق الثانوية العامة بكثير، كما تتم الدراسة تحت ضغط عصبي ونفسي شديد فلن يتميز فيها غير المتفوقين علميا وعمليا أي من يستهتر بها لان يتمكن من الإفلات منها لذا ينصح من يريد الالتحاق بتلك المدارس أن يكون مستعد لبذل أقصي الجهود ليتمكن من اكتمال دراسته بنجاح وتفوق ولكن من يدخلها من باب التباهي فقط فلن يتمكن من الإفلات من مصير الرسوب.

القسم الثالث: مدارس STEM في الولايات المتحدة الامريكية والقوى العوامل المؤثرة

يعد التعليم في الولايات المتحدة من أهم أسباب التطور الحالي. ويتم التركيز عليه كثيراً من خلال الحكومة، فالتعليم يقدم بشكل أساسي من القطاع العام مع مراقبة وتمويل كل ولاية على حدى.

سن بداية التعليم الإلزامي يختلف من ولاية لأخرى وهي تبدأ من سن الخامسة إلى الثامنة وتنتهي من سن الرابعة عشر إلى الثامنة عشرة. وهناك عدد من الولايات تتطلب إلزامية التعليم حتى سن ١٨ سنة.

وقد حرصت العديد من دول العالم علي الاهتمام بالطلاب المتفوقين والموهوبين ، ومن أبرز تلك الدول الولايات المتحدة الأمريكية باعتبارها من الدول المتميزة في هذا المجال والرائدة في الابتكار العلمي ،وترتب علي ذلك ؛ فقد وضعت الولايات المتحدة الأمريكية خطة طويلة المدى لحل مشاكل مدارسSTEM هدفها تحسين التعليم بوجه عام ونظام تعليم (STEM) بوجه خاص من خلال تحسين مهارات المعلمين والتدريب المستمر وتحسين الإعداد القبلي للمعلم من خلال الجامعات. (Lynn, Vanessa : 2012)

وتولي السياسة التعليمية الأمريكية أهتماماً بارزاً بتعليم STEM، فالخطة الإستراتيجية الأمريكية في مجال تعليم STEM، لمدة ٥ سنوات، تضمنت مجالاتها الرئيسية تعليم STEM بدءاً من الروضة وحتى ١٢ عاماً، وزيادة استدامة مشاركة الشباب في STEM ، وتحسين التعليم الجامعي STEM، وتقديم خدمات أفضل للفئات المحرومة، وتصميم تعليم STEM، للدراسات العليا للقوى العاملة، بالإضافة إلي مجموعة من المبادرات التي اعتمدتها مثل مشروع (قيادة الطريق) لتعزيز المهن الهندسية، ومبادرة معايير العلوم للجيل القادم من أجل تطوير برامج تعليم العلوم المستقبلية، وتعليم STEM بدءاً من الروضة.(رانيا الجمال: ٢٠١٧)

وأجاز قانون America COMPETES لعام ٢٠١٠ مجموعة متنوعة من البرامج التعليمية في العديد من الولايات مثل برنامج STEM بالتعاون مع وزارة الطاقة (DOE) ، والملاحة الجوية الوطنية و إدارة الفضاء (ناسا) ، والإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA)، أنشأت الحكومة لجنة تنسيق تعليم STEM تكون تابعة للمجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا.(Heather,Jeffrey :2012).

تتميز الولايات المتحدة الأمريكية بمجموعة من الخصائص الفريدة؛ ليس لكونها تمثل قوة اقتصادية وسياسية عالمية لا يستهان بها فحسب، بل لدورها البارز في توجيه وتصدير كثير من الاتجاهات المعاصرة والحديثة في عدة مجالات، ومنها نظم التعليم؛ حيث تُعد رائدة من رواد التجديدات التربوية في العصر الحديث. ورغم ما تتميز به من مقومات سياسية واقتصادية وحضارية...الخ، فقد واجه قطاع التعليم قبل الجامعي بها العديد من الانتقادات وبخاصة خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين؛ الأمر الذي

استدعى إحداث إصلاحات هيكلية في نظامها التعليمي. ومن أبرز هذه الإصلاحات حركة اختيار المدرسة، التي أتاحت الفرصة لأولياء الأمور والطلاب للالتحاق بصيغ تعليمية بديلة خارج نطاق التعليم المدرسي القائم.

من أبرز القوى والعوامل التي أثرت على نظام التعليم الأمريكي مايلي :

١. العوامل الجغرافية :

أ- **الموقع** : "تقع الولايات المتحدة في النصف الجنوبي من أمريكا الشمالية و يحدها من الشمل كندا و من الجنوب المكسيك و من الشرق المحيط الأطلسي و من الغرب المحيط الهادي , وتبلغ مساحتها ٩.٦٢٩.٠٩١ و تضم خمسين ولاية واللغة الرسمية هي اللغة الانجليزية كما ان الاسبانية تستعمل في مدن كثيرة وتعد رابع دولة من حيث المساحة بعد روسيا وكندا والصين.(عبد الفتاح ياغي: ٢٠١٢).

ب- **المناخ** : يتنوع المناخ في الولايات المتحدة الأمريكية أكثر من غيرها من الدول الأخرى وذلك بسبب مساحتها الشاسعة وامتلاكها لمواقع ساحلية و برية و بحرية متنوعة يلطف المحيط الهادي درجة حرارة الساحل الغربي و يمتاز الجزء الشمالي الغربي بصيف معتدل و شتاء بارد وأمطار غزيرة أما ساحل كاليفورنيا فيمتاز بصيف دافئ جاف وفي بقية العام مناخ معتدل ممطر في بعض الأحيان والجزء الجنوبي الغربي الداخلي مناطق صحراوية و شبه صحراوية شديدة الحرارة في الصيف وفي الجزء الشمالي الغربي من المناطق الداخلية جاف في معظم الأحيان صيفه دافئ و شتاؤه بارد أما الأجزاء الشمالية والوسطى من المناطق الشرقية ذات أمطار متوسطة و تمتاز بصيف دافئ و شتاء بارد ونظراً لكبر المساحة التي تقع عليها الولايات المتحدة الأمريكية يصل فارق التوقيت من شرق أمريكا إلى غربها إلى ثلاث ساعات.(على ، و محمد: ٢٠٠١).

ج- **السكان** : يبلغ عدد سكان الولايات المتحدة الأمريكية وفقاً لإحصائيات أغسطس ٢٠٢٠م حوالي ٣٣٤مليون نسمة وهي ثالث دول العالم من حيث عدد السكان بعد الصين والهند.(تعداد سكان الولايات المتحدة الأمريكية (٢٠٢٠))

٢.العوامل الاجتماعية :

بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية لصالح الأمريكان عام ١٩٤٦م، وإعلان المحكمة العليا عام ١٩٦٠م أن التفرقة الاجتماعية لا تتفق مع تكافؤ الفرص كان ذلك فيما يخص الزنوج وبالتالي مساواتهم مع باقي الأمريكان أدى ذلك إلى تطوير نظام تعليمهم ومدارسهم مما أدى إلى تطوير التعليم بشكل عام وتوسعه. والهجرة المستمرة إلى الولايات المتحدة الأمريكية تفرض زيادة عدد المدارس لاستيعاب المهاجرين وأبنائهم في التعليم. وإعلان عقد التسعينات عقدا للطفولة وعقدا للتنمية الثقافية . جعل الولايات المتحدة تهتم بالطفل من خلال مناهجها وتراعي ميوله وحاجاته لتحقيق تعليما أفضل كما تهتم بالجانب الثقافي.(Benjamin: 2013)

٣.العوامل الاقتصادية :

زيادة ميزانية التعليم ساهمت في انتشاره واتساع رقعته، وتحويل الولايات المتحدة الأمريكية من مجتمع صناعي إلى مجتمع معلوماتي، ويأتي الجزء الأكبر من التمويل البالغ ١.٣ تريليون دولار من حكومات الولايات والحكومات المحلية، مع تمويل فدرالي يبلغ حوالي ٢٠٠ بليون دولار وذلك عام ٢٠١٧.(Digest of Education Statistics 2017)

٤.العوامل السياسية:

يعد إطلاق الروس لصاروخ الفضاء (سبوتنك) عام ١٩٥٧هـ سبب في اجتماع الكونجرس الأمريكي سنة ١٩٥٨م وإصدار قانون الامن القومي للتعليم الذي ينص على تقديم ربع بليون دولار سنويا لتحسين التعليم في مجالات التي تعتبر حيوية للأمن القومي واكتشاف الفضاء والاهتمام بتعليم العلوم واللغات الأجنبية ولاسيما الروسية .

صدور تقرير رئاسي في الولايات المتحدة عام ١٩٨٣م بعنوان (أمة في خطر) يحذر من عدم صلاحية نظام التعليم الأمريكي لإعداد المواطن للقرن الحادي والعشرين ويعتبر هذا التقرير أهم وثيقة عن التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية خلال العقود الماضية حيث:

- أشار هذا التقرير الى نقاط الضعف في التعليم الامريكي سواء فيما يتعلق بنوعيته وفاعليته او جدواه .
- طالب بزيادة الاهتمام بالرياضيات والعلوم واللغة الانجليزية و اطالة اليوم الدراسي .(A Nation at Risk)

- **أهداف التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية:**

تتعدد الأهداف والغايات بالتعليم الأمريكي، فهدف التعليم الأساسي هو توفير التعليم لكل الأطفال والشباب الأمريكي لا لأقلية محظوظة منهم، وأن يكون هذا التعليم مجانياً لكل المواطنين من الطراز الأول.

وصدرت عام ١٩٩١م أهداف التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية فيما يلي: (Paul,Kentucky:1999)

١. أن يكون جميع الأطفال في الولايات المتحدة بحلول عام ٢٠٠٠م مستعدين للتعليم في بداية حياتهم الدراسية.
٢. يجب أن ترتفع نسبة التخرج من المدرسة الثانوية لتبلغ ٩٠% على الأقل.
٣. أن يرتفع تحصيل الطلبة في موضوعات ومواد التحدي التي تشمل اللغة الانجليزية والرياضيات والعلوم والتاريخ والجغرافيا. ويجب على كل مدرسة في أمريكا أن تضمن أن يتعلم طلبتها استخدام عقولهم استخداماً جيداً حتى يكونوا مستعدين لتحمل مسئوليات المواطنة والمضي في تحسين تعليمهم وزيادة إنتاجية أعمالهم.
٤. أن يصبح طلبة الولايات المتحدة الأوائل في الأداء في العلوم والرياضيات.
٥. أن تزول أمية الأمريكيين الكبار ويمتلك كل منهم المعرفة والمهارة اللازمة للتنافس في اقتصاد عالمي وممارسة حقوق وواجبات المواطنة.

ويمكن استخلاص أهم الأهداف والغايات العامة للتربية بولايات المتحدة الأمريكية وهي:

١. .مساعدة الفرد على النمو في جميع المجالات.
٢. العمل على تحسين الأحوال الاجتماعية والإفادة من التقدم العلمي.
٣. تنمية الممارسات الديمقراطية.
٤. خلق الوحدة من بين التباين بين افراد المجتمع به العديد من المهاجرين.
٥. محاولة خلق فرد قادر على العمل وممارسة ما يتعلمه وتطبيقه عملياً.
٦. التربية الخلقية والتي ينبغي أن تعمل على تنمية الوعي الاجتماعي وما يتطلبه ذلك من تنمية قيم المشاركة والتعاون وتحمل المسؤولية.
٧. الإعداد ليكون الفرد قادراً على التفكير تفكيراً منطقياً ومحباً للإطلاع.
٨. الإعداد لمهنة تناسب الطالب وقدراته والاهتمام بمادتي العلوم والرياضيات.

- **بنية النظام التعليمي الأمريكي ونظام القبول:** ((U.S. Department of Education(2020)

يعد الطريق مفتوحاً أمام كل طفل في الولايات المتحدة الأمريكية ليصل إلى الجامعة ، فنجد أن التعليم الإجباري يبدأ من سن السادسة أو الثامنة وحتى الثامنة عشرة – على اختلاف الولايات والوحدات المحلية – وهناك مراحل دراسية يمر بها الطالب الأمريكي. ونستطيع أن نجمل هذه المراحل الدراسية بالمراحل التالية:

١-**مرحلة دور الحضانة ورياض الأطفال:** وتضم دور الحضانة من سن الثانية وحتى الرابعة. وتهدف إلى تحقيق النمو المتكامل للطفل وتنمية شخصيته بجوانبها المختلفة ، وإكسابه العادات الصحية والسلوكية ، واستخدام وتنمية العضلات ، وضبط النفس والالتزام بقواعد السلوك الاجتماعي والاعتماد على النفس والتعاون مع أقرانه.

وأما رياض الأطفال فتبدأ من سن الرابعة إلى سن السابعة على أكثر تقدير. وقد أنشئت أول مدرسة لرياض الأطفال عام ١٨٥٥م من قبل سيدة ألمانية في ووتر تاون Watertown ، ومنذ ذلك الوقت أصبح التعامل مع رياض الأطفال على أساس أنها جزء من النظام التعليمي.

٢-**المرحلة الابتدائية:** مع وجود الاختلاف في القوانين بين الولايات إلا أن أغلب التعليم يكون إلزامياً ومجانياً منذ عمر ست سنوات أو سبع إلى سن السادسة عشر أو السابعة عشر أو الثامنة عشر. والمدارس العامة الابتدائية هي مدارس مشتركة يلتحق بها جميع الأطفال على اختلاف معتقداتهم وأصولهم وثرواتهم. وفي حالة كون الدراسة فيها ثماني سنوات تنقسم الدراسة إلى ثلاثة أقسام هي:

- القسم الابتدائي ويشتمل على الصفوف الثلاثة الأولى
- أما القسم الثاني فهو القسم المتوسط ويشتمل على الرابع والخامس والسادس
- القسم العالي يشتمل على السابع والثامن.

تنظيم التعليم في المرحلة الابتدائية:

(أ) **التنظيم المتدرج:** ينتقل فيه التلميذ من صف إلى صف أعلى كل سنة في حال نجاحه في مواد معينة. وهناك تنظيم آخر "التنظيم متعدد التدرج" حيث يوجد داخل الصف الدراسي الواحد نوعان أو أكثر من التلاميذ ينتمون إلى

صفوف أخرى. ويمكن للتلميذ أن يدرس في صفين مختلفين في وقت واحد كأن يدرس القراءة على مستوى الصف الرابع والحاسب في مستوى الصف الخامس والعلوم في مستوى الصف الثالث.

(ب) **التنظيم الأفقي:** يتم فيه توزيع التلاميذ على أساس متجانس أو غير متجانس. ففي التوزيع الغير متجانس يقسم التلاميذ بحسب قدراتهم العقلية وتحصيلهم الدراسي، والوقت موحد لجميع التلاميذ ولكن الوقت المخصص للانتهاء منه يختلف بحسب سرعة التلميذ في التحصيل ، فالنجباء ينهون هذه المرحلة في خمس سنوات بينما التلميذ البطيء في ثمان سنوات.

٣-**المرحلة الثانوية:** ويطلق عليها مدارس المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية أو المدارس العليا وهي مدارس مجانية عامة للأمريكيين. وتأخذ هذه المرحلة أشكالاً متنوعة من التنظيم فهنالك المدارس ذات الأربع سنوات التي يسبقها ثماني سنوات في المدارس الإعدادية ، وهناك المدارس ذات الست سنوات والتي يسبقها ست سنوات في المدارس الإعدادية **وهذه تنقسم إلى نوعين:**

(أ) المدرسة الثانوية الدنيا ومدتها ثلاث سنوات ، وهذه تعد للدراسات المهنية وهي الشائعة حالياً.

(ب)المدرسة الثانوية العليا ومدتها ثلاث سنوات ، وتعد هذه المدارس للكليات الجامعية.

تمتلك الولايات المتحدة الأمريكية، منظومة تعليمية ناجحة ومنظمة، فوفقا للنظام الدراسي في أمريكا على الطالب اجتياز مراحل دراسية مختلفة يتعلم من خلالها الكثير من المهارات وطرق التفكير النقدي و غيرها من متطلبات العصر للنجاح.

يختلف النظام الدراسي في المدارس الأمريكية، عن النظام الدراسي في الجامعات الأمريكية حيث تعتبر مرحلة التعليم في المدارس هي مرحلة أساسية يجب على الجميع اجتيازها بنجاح خلال ١٢ عام أو أكثر أو أقل بقليل، إما الدراسة الجامعية فهي ليست إجبارية على جميع الطلاب إلا هؤلاء الذين يرغبون في حياة تعليمية أفضل وأكثر تطوراً ومستقبل أكثر وضوحا ونضارة.

- **نظام التعليم في الجامعات والمعاهد العليا:** يوجد في أمريكا ما يزيد عن ٤٥٠٠ جامعة ومعهد تقدم درجات وإجازات أكاديمية ومهنية. وحسب نظام التعليم في أمريكا، فان المؤسسات التعليمية تنقسم على الشكل التالي:
  - **المدارس المهنية:** تمنح هذه المدارس دورات مهنية وتقنية كالعمارة والنجارة والالكترونيات والطبخ والخدمات السياحية والطبخ وما شابه.
  - **كليات المجتمع:** تمنح هذه الدرجات المساعدة والدبلوم والبكالوريوس في بعض الحالات.
  - **الجامعات والمعاهد العليا:** تقدم هذه الجامعات والمعاهد جميع الدرجات التي سبقت إضافة إلى درجات البكالوريوس والماجستير ودرجات الدكتوراه الطبية البحثية.
- **نظام الوحدات الدراسية في أمريكا:** وعلى مختلف المراحل الدراسية والمؤسسات التعليمية تتكون المواد الدراسية في أمريكا من وحدات دراسية تقاس بعدد ساعات الدراسة في الأسبوع. فعلى سبيل المثال، معظم المواد الدراسية تتكون من ٣ وحدات والتي تمثل ثلاث محاضرات في الأسبوع لفترة الفصل الدراسي. وفي بعض الحالات، قد تتكون المادة الواحد من أكثر من ذلك من الوحدات ك دورات اللغة المكثفة والتي قد تصل إلى ١٢ وحدة دراسية للمنهج الواحد. وكذالك الأمر فان بعض المواد المختبرية قد تتكون من واحد إلى أربع وحدات الدراسية. وبطبيعة الأمر، تكون إي شهادة البكالوريوس من ٩٠ الى ١٨٠ وحدة دراسية والماجستير من ٣٠ إلى ٦٠ وحدة تختلف على حسب الاختصاص والجامعة. وتؤخذ هذه الوحدات بمعدل ١٥ وحدة في الفصل الدراسي للبكالوريوس او ٦ وحدات في الفصل لدرجتي الماجستير والدكتوراه.

يسير النظام الدراسي في الجامعات الأمريكية على خطى ثابتة نحو التطور عام بعد عام، ليجعل في النهاية من خريجي الجامعات الأمريكية أكفاء في سوق العمل المحلى والدولي في مختلف المجالات. يتبع النظام الدراسي في أمريكا على المنظومة الفصلية بمعنى إن السنة الدراسية تنقسم إلى فصلين دراسيين وفى بعض الجامعات يوجد فصل دراسي ثالث يُسمى بالفصل الصيفي، يبدأ الفصل الدراسي الأول غالبا في شهر سبتمبر وينتهى في يناير بينما يبدأ الفصل الدراسي الثاني في شهر فبراير وينتهى في يونيو، وتكون الإجازة الصيفية أو الفصل الصيفي بين تلكما الفصلين المذكورين.

- **إدارة التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية (U.S. Department of Education)**

إن الولايات المتحدة الأمريكية – تذكر غالباً – أنها المثل الأعلى للنظام اللامركزي بين البلدان الحديثة والمتقدمة إلى أبعد الحدود. وهذه السمة تنطبق بصورة خاصة على الترتيبات المدرسية ، فتعد كل ولاية ذات سيادة مستقلة فيما يخص التربية ، وهي تحدد مدة التعليم الإلزامي ، وتضع القوانين المدرسية الخاصة ، وتحدد معاييرها من أجل إعداد المعلمين وتعيينهم وغير ذلك. إلا أن هذه التحديات تشكل نوعاً من الحدود الخارجية تسمح للمبادرة المحلية بأن تتسم بقدر كبير من السعة ، بالرغم من أنها تنفذ بدقة.

إذن نستطيع القول بأن التعليم من الناحية التاريخية يعد من مسؤوليات الولايات والمحليات ، ولكن الحكومة الفيدرالية قد تدخلت في المناشط التربوية منذ أن منحت أراضي عامة للولايات في عام ١٨٧٢م لإنشاء كلية الزراعة والفنون الميكانيكية.

وتشترك ثلاث جهات في إدارة التعليم في أمريكا: الحكومة الفيدرالية ، وحكومة الولايات ، والحكومات المحلية. وتقع المسؤولية في إدارة التعليم في النظام الأمريكي على الحكومات المحلية ، وفيما يلي إيضاح لدور كل منهم:

أولاً: الحكومة الفيدرالية:

الحكومة الفيدرالية لا تشرف إشرافاً مباشراً على التعليم ، إلا أنها تسهم إسهاماً فعالاً في كثير من نواحيه. ويمثلها مكتب الولايات المتحدة للتعليم ، وقد تم إنشاؤه عام ١٨٧٦م وكان أول رئيس له هنري برناد وللمكتب ثلاث وظائف رئيسية هي:

- البحث التربوي.
- إدارة المنح الفيدرالية التعليمية.
- تقديم الخدمات التعليمية للولايات المتحدة والهيئات القومية.

بالإضافة إلى جمع الإحصاءات والبيانات اللازمة عن التعليم ونشر المعلومات عن المدارس وتشجيع التعليم. وللمكتب مستشار في وزارة الصحة والتعليم ، ولقد أصبح مكتب التعليم تابعاً لهذه الوزارة منذ عام ١٩٥٣م.

ثانياً: حكومة الولايات:

أعطى التعديل العاشر لدستور الولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٧٩١م للولايات الإشراف على شؤون التعليم بها وبذلك يكون التعليم مسؤولية الولايات ، ولكل ولاية

حاكم ينتخب من جانب الشعب وله سلطات هامة على التعليم. فهو يتمتع بسلطات على ميزانية الولايات التي ينفق منها على التعليم وله تأثير على التشريعات التي تصدرها الولاية. وبعض حكام الولايات يشاركون في رسم السياسة التعليمية للولاية ، وفي معظم الولايات يعين حاكم الولاية أعضاء مجلس التعليم بالولاية.

وتقوم الولاية بتصريف كل شؤون التعليم بما فيها تحديد المستويات التعليمية وتوزيع المساعدات المقدمة من الحكومة الفيدرالية وتنفيذ القوانين وتحديد المناهج ومواد الدراسة وتبني الكتب المدرسية أو تقديم توصيات لها.

ويوجد في كل ولاية في تنظيمها العام ما يلي:

١- الهيئة التشريعية للولاية: وهي السلطة المختصة برسم السياسة التعليمية وتحديد الاعتمادات المالية للإنفاق على التعليم وإصدار القوانين التعليمية كما تقوم بتعيين أعضاء مجلس الولاية للتعليم.

٢- مجلس الولاية للتعليم: ويعتبر أعلى سلطة في الغالبية العظمى من الولايات بعد الهيئة التشريعية. والمسؤولية الرئيسية لمجلس الولاية هي تخطيط التعليم في ضوء قرارات الهيئة التشريعية واحتياجات الولاية ، وتعيين مدير التعليم بالولاية ويضم أعضاء يتراوح عددهم من (٥-١٥) وهم مواطنون عاديون يتم اختيارهم بالانتخاب أو التعيين ، وليست هناك مؤهلات معينة تشترط لعضوية المجلس ، كما أن الأعضاء لا يتقاضون أجوراً على عضويتهم. وتكون مدة العضوية بين (٢-٦) سنوات.

٣- مدير التعليم العام: وهو المدير التنفيذي المسؤول وسكرتير مجلس التعليم. ويتم تعيينه بمعرفة حاكم الولاية أو مجلس التعليم ، وقد يتم تعيينه بالانتخاب. ويشترط فيه أن يكون جامعياً وله خبرة مناسبة في مجال التعليم.

٤- مديرية التعليم للولاية: وتقوم بتنفيذ السياسة التعليمية التي يرسمها ويحددها مجلس التعليم. وتعتبر مديرية التعليم للولاية الهيئة التنفيذية للتعليم بها ، وتساعد مدير التعليم على توجيه التعليم والإشراف عليه. وتضم المديرية أقساماً مختلفة للتعليم الابتدائي والثانوي والفني والعالي وإعداد المعلمين وتعليم الكبار والبحوث التربوية.

ثالثاً: الحكومات المحلية:

تنقسم كل ولاية إلى مدن وقرى ومقاطعات. ويوجد بكل منها مجلس هو "مجلس التعليم المحلي" الذي يضطلع بكل أمور التعليم بتفويض من الولايات التابع لها. ويرأس هذا المجلس مدير محلي للتعليم. ويقوم مجلس التعليم المحلي بإنشاء المدارس وإعدادها وصيانتها وتعيين المعلمين والموظفين والإداريين وتنظيم قبول الطلاب بمختلف المراحل.

- **تمويل التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية:** (Bruce J. and David: 2002)

يعتقد معظم الناس أن أداء الطلاب أفضل في المدارس ذات التمويل الجيد وأن التعليم العام يجب أن يوفر تكافؤ الفرص لجميع الأطفال. ومع ذلك يتم توفير ما يقرب من نصف التمويل للمدارس العامة في الولايات المتحدة من خلال الضرائب المحلية ، مما يؤدي إلى اختلافات كبيرة في التمويل بين المجتمعات الغنية والفقيرة، وتضطلع بمسؤولية تمويل التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية ثلاث مصادر رئيسية وهي:

١- الحكومة الفيدرالية التي تشارك بتمويل التعليم بنسبة ٤%.

٢- حكومة الولاية التي تشارك بحوالي ٣٩%.

٣- الحكومة المحلية وتتحمل الجانب الأكبر بنسبة ٥٧%.

ومن ثم يقع العبء الأكبر في تمويل التعليم الأمريكي على عاتق السلطات المحلية وحكومات الولايات وسبب ذلك أن التعديل العاشر لدستور الولايات المتحدة الأمريكية قد منح كل ولاية سلطة تنظيم مؤسساتها التعليمية.

وتعتمد الحكومات اعتماداً رئيسياً على الضرائب بأنواعها المختلفة في تمويل التعليم. ولذا يعتبر الإنفاق على التعليم مشكلة كبيرة نظراً لاختلاف الولايات داخل أمريكا في مستوياتها الاجتماعية والاقتصادية ، ولذلك إذا كانت الولاية غنية وحصيلة الضرائب كبيرة يكون الإنفاق على التعليم كبير ، وساعد ذلك على تقديم خدمة تعليمية جيدة. كما أن انخفاض المستوى الاقتصادي في بعض المناطق يدفع بعض الولايات الأخرى لتقديم المنح للجهات والمناطق الفقيرة.

مما سبق يلاحظ أن النظم التعليمية التربوية مرت بمراحل مختلفة كانت في فترات معينة الولايات المتحدة في مرحلة العصر الذهبي وفي فترات أخرى كادت أن تفقد مكانتها بين العالم , وهذا يعود الى التنوع الهائل في جنسيات مجتمعها وبسبب خوضها لحروب وصراعات مريرة حتى استطاعت في النهاية من صهر مواطنيها في بوتقة شعب واحد لكي يحقق أهم أهداف ها وهو تحقيق مستوى عالي من كل النجاح في كافة المجالات.

مدارس STEM بالولايات المتحدة الأمريكية :

تعد الولايات المتحدة الأمريكية أول من اهتم بتدريس العلوم والرياضيات لأبنائها وفي هذا الجزء سيتم تناول سبب نشأة مدارس STEM، وأهداف ها، شروط القبول بها، النظام والإدارة المدرسية، المناهج والبرامج الدراسية، التنمية المهنية ، المشاركة المجتمعية.

- **سبب نشأة مدارس STEM:**

يعد إطلاق أول قمر صناعي يدور حول كوكب الأرض عام ١٩٥٧م من الاتحاد السوفيتي بداية التغيير السريع في نظام التعليم الأمريكي من حيث الاهتمام بمادتي العلوم والرياضيات، ولذا صدر قانون ـــسيس المؤسسة الوطنية للعلوم (NSF) National Science Foundation والتي ركزت على تعزيز مناهج الرياضيات والعلوم بجميع المدارس الثانوية الولايات المتحدة الأمريكية، غالبًا ما يوصف إصدار تقرير مارلاند في عام ١٩٧٢ بأنه لحظة فاصلة في مجال تعليم الموهوبين ولا يزال يمثل حجر الزاوية في هذا المجال إلي اليوم. فقد قدم التقرير تعريف الحكومة الفيدرالية الرسمي للموهبة وحدد احتياجات التعلم الفريدة للطلاب الموهوبين والتحديات التي يواجهها هؤلاء الطلاب في المدارس الأمريكية، وتقديم الاقتراحات المتعلقة بالبحث والممارسة لتحسين الطلاب الموهوبين.(Jennifer L., Jennifer H.:2016)

ومما سبق يتضح أن السباق بين كلا من الاتحاد السوفيتي سابقا و الولايات المتحدة الأمريكية وسباق الاتحاد السوفيتي في الخروج من مجال الأرض والدوران حولها كمبادرة تعني تفوقها في مادتي العلوم والرياضيات أدى إلى اهتمام القيادة السياسية في الولايات المتحدة الأمريكية بهاتين المادتين.

وتتعاون مجموعة من الشركات والهيئات مع الاعتماد على استراتيجيات العلوم والتكنولوجيا مع الحكومة الفيدرالية لتنفيذ برنامج **STEM** بمدارس الولاية ويقوم المركز القومي لإحصائيات العلوم والهندسة بتقويم البرنامج وذلك لتطوير البرنامج لزيادة الابتكار والتنمية الشاملة وتحسين التعليم وتحقيق النمو الاقتصادي وتحسين مستوى المعيشة والصحة لأفراد المجتمع الأمريكي ككل.(**National Academy of Science: 2014**)

- **أهداف مدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية :**

تهدف مدارس STEM في الولايات المتحدة الأمريكية الى :

أ- ضمان حصول جميع الأمريكيين على المعرفة العلمية والتكنولوجية لضمان النجاح في الحياة واتخاذ القرارات المتميزة، وأن يكون لديهم ومهارات التفكير النقدي، وحل المشكلات .

ب- بناء قوى عاملة مؤهلة وإعداد المزيد من الأفراد الذين يمكن أن يعملوا ويتكيفوا مع التكنولوجيا، لذلك دعا الائتلاف الصناعي إلى مضاعفة الخريجين ليصل إلى ٤٠٠٠٠٠ سنويا عام ٢٠٢٠، وتوفير الفرص للجميع وإطلاق الطاقات الكامنة لجميع الطلاب، وتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص، وتقديم تعليم متميز الهم بما يضمن تحقيق التقدم والمساواة ، وضمان محافظة الولايات المتحدة على مكانتها وريادتها العالمية.(John and others:2010)

وقد ركزت اللجنة الوطنية والتكنولوجيا الأمريكية على تحسين التعليم بمدارس STEM، تعزيز تعليم STEM بالمرحلة الثانوية والجامعية، وتدعيم تعليم STEM على كافة المستويات.(National Academy of Science:2014)

وذلك لتمكين الطلاب من المهارات العالية الجودة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوفير الوظائف في مجال العلوم والتكنولوجيا.

- **أنواع مدارس STEM ونظام القبول بها:**

تتنوع مدارس STEM التي صنفها المجلس الوطني للتخطيط التربوي حسب معايير القبول يعتمد التحاق الطلاب بها على عدة أسس حسب نوع المدرسة التي يتقدم إليها الطلاب ومكانها، وتتمثل فيما يلي(Alexandra Beatty: 2011) :

١) **المدارس الشاملة:** تقدم المدارس الثانوية الشاملة تعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا لعدد كبير من الطلاب بغض النظر عن الإنجازات السابقة لهم، فكل الطلاب مؤهلون للقبول في المدارس الشاملة، وقد تكون المدرسة الثانوية الشاملة مدرسة مستقلة أو جزء داخل المدرسة أو برنامج يوفر لطلاب الصفوف ٩ –١٢ الدورات الدراسية التي تعدهم للتعليم العالي في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتعد الطلاب لتخصصات STEM ، وهذه المدرسة تحاول التخفيف من حدة الانتقائية الشديدة بالمدارس المتخصصة، وتتيح الفرصة أمام عدد كبير من الطلاب.

٢) **المدارس الشاملة لا تركز على تعليم STEM:** تعد هذه المدارس اكثر انتشاراً في الولايات المتحدة الامريكية وتقدم ضمن برامجها العديد من المقررات في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للطلاب بهدف إعدادهم للالتحاق بمهن أو استكمال الدراسة في مجالات مرتبطة بهذه التخصصات.

٣) **مدارس التعليم التقني والمهني:** تعمل هذه المدارس على تضمين برامج التعليم التقني والتدريب المهني التي تقدمها من الاكاديميات المهنية داخلهاحيث يتم تصميم البرامج لإعداد الطلاب لممارسة مجموعة واسعة من المهن المرتبطة بتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

٤) **مدارس الانتقائية الداخلية:** تقدم خدمات للمتفوقين وتهيئ لهم فرصا للدراسة بمستويات متقدمة، وكان التوسع في هذا النوع من المدارس له أهداف تربوية وأهداف اقتصادية، ويتمثل الهدف التربوي في توفير الفرص للطلاب المتفوقين ليتمكنوا من الدراسة بمستويات متقدمة، أما الهدف الاقتصادي فيتمثل في إعداد قيادات ذات دراية بمجالات STEM لتعزيز التنمية الاقتصادية، فالازدهار طويل المدى للولايات المتحدة سوف يعتمد على المتفوقين ذوي الدافعية العالية الذين سيكونون روادا في الابتكار العلمي والتقني، ويمكنون الولايات المتحدة من مواجهة المنافسة الأسيوية الشديدة. (جوليا روبرتس:2017)

ومما سبق يتضح ان سبب تنوع المدارس بالولايات المتحدة الامريكية التنوع العرقي والفكري والعلمي وأهمية اتاحة الفرصة للجميع للتعلم، وإعداد جميع الطلاب للعمل في الوظائف المختلفة.

- **المناهج والبرامج الدراسية:**

يتسم المنهج في مدارس STEM بتركيزه على القضايا والمشكلات الواقعية المرتبط بمجتمع البلد وعلاج للتحديات التي تواجه هذا البلد، التصميم الهندسي يعد الاساس في بناء الدروس، الاعتماد على الاكتشاف من خلال إثارة التساؤلات العملية، الاهتمام بتكوين فرق عمل للتوصل الى الحقائق والمعلومات.(Margaret, Greg,: 2014)

- **تمويل مدارس STEM وإدارتها:**

يعد التعليم استثمار يستهدف إلى تحسين مستوى الحياة للأفراد، وتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمع، وإذا كان الاقتصاد هو شريان الحياة للمجتمعات الإنسانية المعاصرة فإن التعليم بمختلف أنماطه هو مادة هذا الشريان، وذلك لضمان استمرارية الازدهار الاقتصادي، فتمويل التعليم يعود بالنفع على المجتمع ككل ولذا فالولايات المتحدة الأمريكية من أكثر الدول تمويلاً للتعليم، ويتضح نظام تمويل مدارس STEM كما يلي:

(U.S Department Education Office of Special Education and Rehabilitation(2008)

مصادر التمويل، يختلف نظام تمويل التعليم من ولاية إلى أخرى حسب القوانين والتشريعات المنظمة للولايات، ويتدرج التمويل بداية من السلطة المحلية ثم الولايات ثم الحكومة الفيدرالية، وتشترك حكومة الولاية والسلطة المحلية في مسئولية تمويل التعليم وتفرض الضرائب التي تمكنها من توفير تعليم مناسب، وهناك أنواع من الضرائب تخصص للإنفاق على التعليم مثل: ضريبة الثروة والدخل والاستهلاك، ويبلغ الإنفاق على التعليم ٧.٢ من الناتج المحلي، ويقسم التمويل الحكومي للتعليم الأمريكي بنسب محددة فالحكومة الفيدرالية تسهم بـــــ ٨.٥% وحكومة الولاية تسهم بـــــ ٤٦.٥% والسلطة المحلية تسهم بـــــ ٤٥%، لذلك تتفاوت معدلات الإنفاق من ولاية الأخرى حسب المستوى الاقتصادي.

ويعتبر تعليم العلوم والتكنولوجيا من الاتجاهات التي نالت اهتماما كبيرا ودعما قويا من الحكومة الفيدرالية التي خصصت ٣،١ مليار دولار لدعم مدارس وبرامج STEM ، بجانب ذلك نجد التمويل المقدم من المؤسسة العلوم الوطنية لتوسيع وزيادة معدلات

الالتحاق، وتحسين نوعية تعليم الرياضيات والعلوم من رياض الأطفال حتى الصف ١٢ والتي تقدر ١.١ مليار دولاً .(Thomas D.:2018)

بجانب التمويل الحكومي توجد مصادر أخرى غير حكومية لتمويل التعليم مثل :

الشركات والمصانع التي تقدم الدعم في صورة تدريب وتنمية مهنية، أو تجهيز المعامل وشراء المعدات، ومن المنظمات غير الحكومية التي تسهم بدور كبير الإنفاق على التعليم : مؤسسة كارنجي Carnegie Foundation ، ومؤسسة فورد Ford Foundation، وشركة لوكهيد مارتن Lockheed Martin وغيرها من المؤسسات التي تسهم في الخدمات التعليمية. كما تم توفير قدر كبير من التمويل من الشركات التي لها اهتمام بمجال العلوم و التكنولوجيا مثل : إنتل Intel ، وتارجيت Targit ، وسيسكو Cisco، و(IBM) ، فقد استثمرت هذه الشركات أكثر من مليار دولار في مشروعات مدارس STEM .

يدار نظام التعليم الأمريكي على أساس النظام اللامركزي، حيث تقسم إدارة التعليم إلى ثلاثة مستويات هي :الحكومة الفيدرالية وتمثلها وزارة التعليم الفيدرالية، وهي تقوم بتطبيق القوانين، ودعم التعليم على المستوى الاتحادي، ووضع السياسة العامة، وتنظيم الأموال الاتحادية وتوزيعها وتركيز الاهتمام على القضايا الرئيسية، ثم حكومة الولايات وهي مسئولة عن تطوير المناهج ووضع معايير الأداء وتقديم المساعدة الفنية للسلطات المحلية ومنح التراخيص للمدارس وللمعلمين وتوزيع التمويل الفيدرالي، أما المستوى الثالث فيتمثل في السلطة المحلية وهي مسئولة مسئولية مباشرة وكاملة عن المدارس في نطاقها.(Leigh Estabrooks: 2016)

- **إعداد المعلمين وتنميتهم مهنيا**

تعتمد الولايات المتحدة على النظام اللامركزي في إعداد المعلمين وإصدار الشهادات، حيث أن كل ولاية مسئولة عن الاعتماد الأولي لمعلميها، ويتم الإعداد في كليات التربية وكليات المعلمين، ويستند الإعداد الأكاديمي والتربوي على برامج مدتها ٤ سنوات تجمع بين المحتوى العلمي و علم النفس التربوي وطرق التدريس وإدارة الصف. **(Batbara: 2016)**

ويوجد في الولايات المختلفة ما يقرب من ١٥٠٠ برنامج لإعداد المعلمين، وكلها توفر برامج التعليم الرياضيات والعلوم، ومعظمها برامج جامعية مدتها أربع سنوات، ولكن توجد برامج مدتها خمس سنوات.(Sandra : 2000)

ثم يحصل المعلم قبل تعيينه على رخصة مزاولة التدريس من الولاية قبل أن يتمكن من العمل بالمدارس، ونظرا لطبيعة مدارس STEM قامت بعض الجامعات بتنظيم أسلوب لإعداد معلمين متخصصين للعمل بهذه المدارس مثل معهد UTeach الذي بدأ في جامعة تكساس عام ١٩٩٧ كوسيلة مبتكرة لإعداد المعلمين في تخصصاتSTEM ، بهدف رفع كفاءة المعلمين من خلال تطوير أسلوب إعدادهم، ويتيح المعهد للطلاب الحصول على الدرجة العلمية في غضون أربع سنوات، كما يوفر التدريب المكثف داخل الفصول الدراسية ويقدم الدعم للمعلمين الجدد خلال السنوات الأولى من العمل بالتدريس في الفصول الدراسية، كما يوفر الموجهين الذين يزورون المعلمين الجدد، وخطة المعهد تهدف لإعداد وتعيين أكثر من ٤٥٠٠ معلم رياضيات و علوم بحلول عام ٢٠١٥، و ٧٠٠٠ من معلمي الرياضيات والعلوم بحلول عام ٢٠١٨.(Ben Backes,: 2016)

- **التنمية المهنية للمعلمين**

وتهتم الولايات المتحدة الأمريكية اهتماما كبيرا بتدريب المعلمين، وتحقيق التنمية المهنية سواء كان ذلك داخل المدرسية أم خارجها من أجل الارتقاء بمستوى المعلم، وقدراته المعرفية والمهارية، وتزويده بالخبرات العملية والممارسات التي تحقق أهداف العملية التعليمية، وهناك صور عديدة للتنمية كبرامج التدريب، ومجتمعات التعلم المهنية، والدكتوراه المهنية، ومدارس التنمية المهنية، هذا بجانب المشروعات التي تدعم النمو المهني منها:

١- مشروع المعهد الصيفي:

مشروع (i – STEM Summer) جهد تعاوني بين جمعيات الأعمال والصناعة والحكومة، والتعليم العالي وركزت المجموعة على التطوير المهني للمعلمين، واستخدام الممارسات القائمة على الأدلة لتعزيز المعلم وفعاليته، ويخطط معهد الصيف لدورات مكثفة تمزج بين المحاضرات العامة، والعروض وغيرها لتدريب

المعلمين على عناصر التكامل بين فروع العلوم، وقد تم دعم المعهد من خلال منح وأموال لتغطية التكلفة لكل المعلمين المشاركين، ويتضمن البرنامج استكشاف المحتوى من خلال أنشطة المختبر، والتدريب الميداني والرحلات، والعروض التقديمية وورش العمل وتمثل البرامج الصيفية مصدرا مهما للتنمية المهنية، حيث يتاح للمعلم إجراء التجارب والمشاركة في أحدث الأبحاث العلمية، والاطلاع على الدراسات بجانب الممارسة العملية .

(Louis Nadelson,: 2012)

٢ – مشروع (MISO)

– MISO (Maximizing the Impact of STEM Outreach through Data: Drive Decision–Making)

هذا المشروع ينفذ في نطاق الحرم الجامعي، بتمويل من المؤسسة الوطنية للعلوم بجامعة ولاية كارولينا، ويهدف هذا المشروع لتعزيز مجتمع تعلم يتم من خلاله تبادل أفضل الممارسات والابتكارات بين المعلمين والخبراء والباحثين، وذلك لتعميق أثر برامج STEM في التعليم قبل الجامعي في توجيه خيارات الطلاب المهنية والأكاديمية المستقبلية، وزيادة المشاركة للتوعية بأنشطة المشروع، ويعتبر هذا المشروع مجتمع تعلم على نطاق الجامعة، كما يوفر بنية تحتية تسمح للعديد من المشاركين بتطوير الأداء، فالمعلمون يعرفون ويفهمون قيمة التعليم القائم على الاستقصاء، والتعلم التعاوني، والتعليم القائم على المشاريع، ولكن بدون التدريب والدعم الملائمين، يعودون إلى التعليم التقليدي، لذا ينبغي تعزيز التطوير المهني لتحسين مخرجات التعلم. (Collins,:2014)

مما سبق يتضح أن المعلم بمدارس STEM يجب أن يتميز بالفهم الجيد لنظام المنهج المتكامل وكيفية الإشراف على المشروعات البحثية للطلاب، وذلك في إطار التميز الذي تسعى له الولايات المتحدة الأمريكية على كافة دول العالم بالعلم والاقتصادي المتميز والطلاب المتفوقين علمياً والريادة والابتكار في مجال التكنولوجيا والصحة.

- **المشاركة المجتمعية:**

يمثل المجتمع الخارجي جهود المدارس والتزامها بإقامة العلاقات والحفاظ عليها مع أعضاء المجتمع والمؤسسات المختلفة. في بعض الحالات قد يكون لدى المدارس التزام قوي بتقديم الدعم لمجتمعها المحلي، وقد تركز مدارس أخرى على وجودها في مجتمع تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتشعر بأن جزءًا هامًا من نجاحها يتضمن مشاركة أفضل الممارسات والاستراتيجيات مع المدارس الأخرى.

ومن المكونات التي تشتمل على هذا العنصر: المدرسة تؤسس وتحافظ على حضور المجتمع، و نشر ممارسات الموظفين، ومشاركة الطلاب في خدمة المجتمع.

كان للعديد من هذه العوامل أهمية كبيرة للمدارس مما برر إدراجها كأحد العناصر الثمانية، وقد أظهرت العناصر الثمانية أن الممارسات البنائية عالية الجودة أساسية لنماذج مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، هذه الممارسات تضم مجموعة متنوعة من الأساليب التربوية والمهارات التي قد يستخدمها الطلاب في المساعي الأكاديمية والمهنية المستقبلية، بالإضافة إلى استراتيجيات إشراك الموظفين والطلاب والمجتمعات التي تمثل جانباً من الجوانب الرئيسية لإنشاء إطار للمدارس الثانوية الشاملة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل عام. وقد وصف قادة المدارس الشاملة ستم هذه العناصر والممارسات بأنها حاسمة لنموذجهم.

(Melanie,: 2016)

مماسبق يتضح أن مدارس STEM بالولايات المتحدة الامريكية تهتم بزيادة مجموعة المواهب الأمريكية عن طريق تحسين تعليم العلوم والرياضيات من الروضة إلى الصف الثاني عشر، وتعزيز مهارات المعلمين من خلال التدريب الإضافي في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وكذلك زيادة عدد الطلاب المستعدين للدخول إلى الكليات والتخرج مع شهادات STEM .

القسم الرابع: مدارس العلوم والتكنولوجيا في سنغافورة والقوى العوامل المؤثرة فيها

يتناول هذا القسم القوى والعوامل المؤثرة في التعليم في سنغافورة بما في ذلك العامل الجغرافي والسكاني والعامل السياسي والاجتماعي والعامل الاقتصادي والتكنولوجي.

العامل الجغرافي والسكاني: جمهورية سنغافورة عبارة عن جزيرة تقع على الطرف الجنوبي من شبه جزيرة ملايو، ويفصلها عن ماليزيا مضيق جوهور ويفصلها عن جزر رياو الاندونيسية مضيق سنغافورة، وتحتل سنغافورة المركز المالي الرابع في العالم، وهي مدينة عالمية لها دور مهم في الاقتصاد العالمي، ووفقا لإحصاء ٢٠١٨م وصل عدد سكانها حوالي٥.٦٣ ملايين نسمة، وهم مزيج من الصينيين والملايو والهنود والآسيويين والقوقازيين، وتعتبر سنغافورة ثالث دولة في العالم من ناحية الكثافة السكانية (٨.١٤٦ لكل كم٢). (الجمعية العامة للأمم المتحدة: ٢٠١١)

والمجتمع السنغافوري متنوع الأعراق ففيه حوالي ٨٠%من الصينيين، و١٤% من المالاي، و٨% من الهنود، و١% من الأورأسيويين والأعراق الأخرى، وأصبحت سنغافورة مركز جذب للمهاجرين والتجار بعد تأسيس المركز التجاري البريطاني أثناء الاستعمار، وقد حافظت تلك الفئات على هوياتها الثقافية كجزء أساسي من المجتمع، وهناك أربع لغات رسمية في سنغافورا: المالاي، والماندارين، والتاميل والإنجليزية، وتعد اللغة الإنجليزية لغة الأعمال والقيادة، ومعظم السكان ثنائيو اللغة إذ يتحدثون الإنجليزية إلى جانب لغتهم الأم، والمالاي هي اللغة الوطنية.

(Singapore (2020): wikipedia.org/wiki/Singapore)

ويمكن استنتاج أثر العامل الجغرافي والسكاني في التعليم؛ حيث إن صغر حجم الدولة وكثافة سكانها أظهر الحاجة إلى مدرسة العلوم والتكنولوجيا ، حيث رغبة المؤسسة التربوية في نشر تعليم متكامل ومناهج دراسية وطنية للمتعلمين تقوم على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بما يحقق الحد من الكثافة الطلابية في الفصول، وتوحيد ثقافة المتعلمين وتنمية الروح الوطنية بينهم، وتأسيس مدارس تكون مصدرا للنظرة المستقبلية في التعليم.

- **العامل التاريخي والسياسي.**

لما كانت سنغافورة قد خرجت من الاتحاد الماليزي، وأصبحت دولة مستقلة في أغسطس ١٩٦٥م ولما كان شعبها منحدرا من مجموعة مهاجرين لا يملكون حسا وطنيا واحدا، مما يعني أن تعايش السكان متعددي الأعراق والديانات بالقرب من بعضهم البعض قد يؤدي إلى وجود بعض التوترات؛ لذا كان الحفاظ على الوئام العرقي على رأس الأولويات التي تراعيها مؤسسات سنغافورة خاصة المؤسسات التربوية عند وضع المناهج أو إنشاء المدارس أو إجراء تعديلات أو مشاريع تربوية. (الجمعية العامة للأمم المتحدة: ٢٠١١)

وقد مرت التشريعات التعليمية والتربوية في سنغافورة بعدة مراحل مختلفة، وهذه التشريعات سعت في مجملها إلى تحقيق النمو الشامل للمتعلم، والوصول بالتعليم إلى المستوى العالمي، وإلى الحالة التي يكون فيها الخريج ممتلكا لكل المهارات والكفاءات التي يتطلبها عصر العولمة واقتصاد المعرفة:

ففي١٩٩٧م قدم (Goh Chok Tong) رؤية سنغافورة للتعليم، وهي: مدارس مفكرة وأمة متعلمة (Thinking Schools– Learning Nation).

(Ministry of Education, Singapore (2020): Rethinking Curriculum for the 21st Century)

كما سنت الحكومة قانون التعليم ٢٠٠٣ الذي جعل التعليم إلزاميا في السنوات الست الأول من التعليم، وأن يكون التعليم متاحا للجميع، مستندا إلى فكرة أن لكل طفل ملكات مختلفة ينبغي تنميتها كليا، كما أنشأت الحكومة مدارس متخصصة في الرياضة، أو العلوم والرياضيات، أو في العلوم والتكنولوجيا، أو مخصصة للطلاب غير القادرين على إحراز تقدم في النظام التعليمي العام. (الجمعية العامة للأمم المتحدة: ٢٠١١)

وقدم (Lee Hsien Long) في ٢٠٠٤ رؤية: تدريس أقل تعليم أكثر (Teach Less Learn More) حيث يرى أن القيمة المهمة التي تقدم للطلاب ليست إعْدادهم للعمل، بل أن يتعلموا ليعيشوا الحياة وليتعاملوا مع العالم. كما تعهدت حكومة سنغافورة في ٢٠٠٥م بالتزامها نحو تعزيز نظام التعليم الشامل للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة،

بهدف دمج هؤلاء الأطفال في النظام المدرسي العام، وهي فكرة هادفة وتطلعية لضمان تكافؤ الفرص لجميع الأطفال في سنغافورة.(Joy and Joanna: 2014)

كما قدم (Heng Swee Keat) رؤية ٢٠١٢م للتعليم: حيث تدعو إلى تَقْوِية الشخصية، وتعليم القِيَم والمواطَنة للعَمَل بشكل جيّدٍ في الحياةِ والعَيْش بتوافق مع الآخرين، من خلال إنشاء مؤسسات تربوية قوية تغتنم الفرص المستقبلية وتحقق الإنجاز والنجاحَ.

(Ministry of Education, Singapore (2020): Rethinking Curriculum for the 21st Century)

ويلاحظ من السياسات والرؤى التربوية أنها تركز بشكل أساسي على عدة جوانب منها:

الناحية التكاملية بين المؤسسة التربوية والمجتمع، والتكامل بين المناهج والمواد الدراسية، وأنها تهتم بالتعلم المستقل والذاتي بدرجة كبيرة، مع تأسيس مدارس عصرية تقدم تعليما مستقبليا يعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتركيز على الكفاءات المهارات العالمية، والسمة الأهم من ذلك هي أن هذه الرؤى نابعة من التوجهات العالمية في التربية والتي ورد بعضها في تقرير الأمم المتحدة (التعلم – الكنز المكنون) والذي نادى بأن يكون التعلم للمعرفة والتعلم للعمل والتعلم للتعايش مع الآخرين والتعلم لتكوين الشخصية.

- **العامل الاقتصادي والتكنولوجي:**

كَانتْ سنغافورة مستعمرة بريطانيةِ، ثم أصبحت أمة ذات سيادة مستقلة في ١٩٦٥، وأملت في التحرر الاقتصادي وتبنت إستراتيجية للتطوير حيث الانتقال إلى التَصْنيعِ الموجهِ للتصدير والمعتمد على الاستثمار الأجنبي وعلى الخبرة في إدارة الموانئ والخبرة التكنولوجية، مع الاسْتِفَادة مِنْ الموقع الجغرافي الذي يَرْبطُ بين أسواق الكرة الأرضيةِ، والمعتمد على بنية تحتية قوية للنقل، وقد تطور اقتصاد سنغافورة مِنْ اقتصادِ المخزنِ في أوائل الستّينات إلى اقتصاد معتمد على الصناعات العصريةِ، وخلال الفترة مِن ١٩٧٠ إلى ٢٠١٠م، زاد الناتج المحلي الإجمالي سبع عشرة مرة تقريبا حيث كان ١٦.٥٦٧ مليون دولار ووصل إلى ٢٨٤.٥٦١ مليون دولار، كما وصل متوسط دخل الفرد إلى ٥٩.٧١١ دولار في ٢٠١١م.(Mun-Heng Toh:2012)

وهذا الاقتصاد المزدهر لم يكن بعيدا عن التعليم، فقد نال التعليم جانبا كبيرا من اهتمام الحكومة من حيث الإنفاق، ففي خلال الفترة من٢٠٠٠ إلى٢٠٠٦م كانت وزارة التربية قد أنفقت ما يعادل سبعة عشر مليون دولار سنغافوري لتمويل المدارس.
(Yong Yik, :2008)

ويتضح من ذلك أن العامل الاقتصادي له أثر واضح في العملية التربوية في سنغافورة، حيث نال التعليم اهتماما كبيرا من الحكومات المتعاقبة فيما يتعلق بالتطوير والإنفاق وإنشاء المدارس.

حيث تحقق التكنولوجيا تَأثيرات عميقة في حياة المواطنين في تعلمهم وعْملهم؛ وقد تطوّرت تلك التكنولوجيا بسرعة كبيرة خلال السَنَوات الماضية وأصبحت جزءًا من الحياة اليوميةِ، وقد قامت سنغافورة بعدة إجراءات للاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، **ومن هذه الإجراءات**(UNESCO: 2010):

- **الخطة الخمسية الأولى** (١٩٩٧ – ٢٠٠٢): اشتملت على عدة خطوات، هي: إعداد البنية التحتية الأساسية، ثم إجراء تعديلات المناهج، ثم إعداد مصادر التعلم الرقمية، ثم تجهيز مصادر التعلم المعتمدة على الشبكة الداخلية (الانترانت)، وإدارة وتنفيذ الجودة من خلال الرؤية المركزية. ووصلت التكلفة الإجمالية للخطة حوالي بليوني دولار، بمعدل ٦٥٠دولار لكل طالب ومليون دولار لكل مدرسة.
- **والخطة الخمسية الثانية** (٢٠٠٣ – ٢٠٠٨): اشتملت على عدة خطوات، هي: إتمام البنية التحتية، الاستخدام الأفضل لتكنولوجيا المعلومات في المناهج الدراسية، ثم تخصيص البنية الأساسية الشاملة، ثم استكمال مصادر التعلم الرقمية المعتمدة على شبكة الإنترنت، والقيادة الذاتية في الإنفاق، وكانت التكلفة المالية الإجمالية للخطة ٦٠٠مليون دولار بمعدل ٣٠٠ دولار لكل طالب و٤٥ ألف دولار لكل مدرسة.
- **أما الخطة الخمسية الثالثة** (٢٠٠٩– ٢٠١٢): فقد نفذتها الشركات الحكومية لدعم المدارس بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتهدف الخطة إلى إيجاد بيئة

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبنية التحتية المشتركة بين المدارس، وتوحيد بيئة العمل والقيادة، كما يهدف إلى جعل المدارس قادرة على الاشتراك في الخدمات بشكل دائم، وجعل الطلاب قادرين على استخدام أجهزة الكمبيوتر المحمولة والموارد الرقمية التفاعلية داخل الفصول، وبعد الإعداد للبنية التحتية المركزية، وإدارة البرنامج، تم الانتهاء من جميع المراحل بنهاية عام٢٠١٢م مما أدى إلى توحيد بيئة عمل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وعلى ضوء ما سبق يمكن القول إن القوى والعوامل المؤثرة في التعليم في سنغافورة، تتمثل في: **العامل الجغرافي والسكاني:** حيث موقع سنغافورة الجغرافي الذي يتوسط العالم، والسكان المتنوعون ثقافة وأصلا، محقق تكافؤ الفرص التعليمية والتعلم للجميع والتعلم مدى الحياة وتدعم الهوية الثقافية. **والعامل التاريخي والسياسي:** حيث ارتباط السياسة التعليمية بالنواحي التاريخية لشعب سنغافورة، فقد سنت القوانين بما يسمح بوجود تعليم جيد ومتميز لكل المواطنين دون تفرقة بينهم، كما صدر تشريع بإنشاء مدرسة العلوم والتكنولوجيا التي تلبي احتياجات المتعلمين وأولياء الأمور. **والعامل الاقتصادي والتكنولوجي:** هو المحور الذي تقوم عليه الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية بما فيها أنشطة التعليم في العصر الحديث.

- **نظام التعليم في سنغافورة**

تتلخص مهمة التعليم في سنغافورة في عبارة فريدة صاغها (Gopinathan) في قوله: إن مهمة المدارس هي إعداد الطلاب للعمل في وظائف لم توجد بعد، وخلق الأفكار والحلول للمشاكل والمنتجات التي لم يتم تحديدها بعد، باستخدام التقنيات التي لم يتم اختراعها بعد.(S .Gopinathan.:2011)

كما يظهر تقرير (ماكينزي ٢٠٠٨) الذي يتناول خصائص النظم المدرسية التي تخرج طلابا يؤدون بشكل جيد في الاختبارات الدولية، أن التعليم في سنغافورة يوضع على قائمة الأنظمة المدرسة ذات الأداء الأفضل في العالم، وأظهر التقرير أيضا بعض العوامل التي أدت إلى جودة التعليم السنغافوري وأتاحت للنظام المدرسي تخريج طلاب يمتعون بالذكاء والطموح، وقد صنف التقرير نظام التعليم في سنغافورة في المرتبة

الأولى من حيث التنافسية العالمية والقدرة على تلبية احتياجات. كما أوضح تميز الطلاب في الاختبارات الدولية، مثل: الاختبار الدولي في الرياضيات والعلوم (TIMSS)، واختبار القراءة الدولية (PIRLS)، وكذلك البرنامج الدولي للتقييم (PISA).

(Ministry of Education Singapore:2018))

ويتضح أن النظم التربوية في أي بلد تسعى إلى تحقيق أهداف معينة ومحددة سلفا من قبل السلطات؛ للوصول بمجتمع المتعلمين إلى مستوى معين من الأداء والكفاءة بما يتوافق وسياسة هذا البلد، وتعتبر صياغة أهداف التعليم هي اللبنة الأولى في صرح نظام التعليم السنغافوري.

- **أهداف التعليم**

يهدف التعليم في سنغافورة إلى مساعدة الطلاب في اكتشاف مواهبهم وتطوير رغبتهم في التعلم الذي يستمر مدى الحياة، وإلى تمكين المتعلمين من تحقيق الاتصالات الفعالة مع الآخرين، وأن يصبحوا مستقلين يتمتعون بالمرونة والقابلية للتكيف، والقدرة على الابتكار والعمل من خلال الفريق. كما يهدف إلى أن يكون المتعلمون مواطنين ملتزمين أخلاقيا ولديهم شعور بالمسئولية المدنية، وإلى إعداد المتعلمين للنجاح في المستقبل مواكبين العولمة مع تحقيق التوازن المطلوب بين التعلم والمعرفة وبين تطوير المهارات والقيم، ومن أهم أهداف ه جعل التعلم ممتعا ومفيدا بما يتناسب مع متطلبات المستقبل.

(Ministry of Education Singapore (2019): Primary Education)

- **القيم الجوهرية بالتعليم:**

القيم هي جوهر شخصية المرء. إنها تشكل معتقدات ومواقف وأفعال الشخص ، وبالتالي فهي تشكل جوهر إطار عمل كفاءات القرن الحادي والعشرين.

تشمل قيمنا الأساسية الاحترام ، والمسؤولية ، والمرونة ، والنزاهة ، والرعاية ، والوئام ، وهي قيم معترف بها باعتبارها أساس قيمنا المجتمعية والوطنية المشتركة.

الاحترام: يظهر طلابنا الاحترام عندما يؤمنون بقيمتهم الذاتية والقيمة الجوهرية للناس.

- **المسؤولية:** يكون طلابنا مسؤولين عندما يدركون أن عليهم واجبًا تجاه أنفسهم وأسرهم ومجتمعهم وأمتهم والعالم ، ويقومون بمسؤولياتهم بالحب والالتزام.
- **المرونة:** يتسم طلابنا بالمرونة عندما يظهرون القوة العاطفية والمثابرة في مواجهة التحديات. يظهرون الشجاعة والتفاؤل والقدرة على التكيف وسعة الحيلة.
- **النزاهة:** يُظهر طلابنا النزاهة عندما يتمسكون بالمبادئ الأخلاقية ولديهم الشجاعة الأخلاقية للدفاع عن الصواب.
- **الرعاية:** يهتم طلابنا عندما يتصرفون بلطف ورحمة ، ويساهمون في تحسين المجتمع والعالم.
- **الانسجام:** يحافظ طلابنا على الانسجام عندما يعززون التماسك الاجتماعي ويقدرون وحدة وتنوع مجتمع متعدد الثقافات.(School of Science and Technology (2019)

مما سبق يمكن تصنيف أهداف التعليم في سنغافورة إلى: أهداف اقتصادية: حيث العبور من مرحلة الاقتصاد الفردي إلى التصنيع الموجهة نحو التصدير والتنافسية العالمية. وأهداف اجتماعية: حيث تعزيز الترابط بين المجموعات العرقية المختلفة، والمحافظة على الأسس القومية والوطنية، وتحقيق الاتصالات مع الآخرين، وتفعيل دور المشاركة المجتمعية وأولياء الأمور. وأهداف تربوية: حيث بناء نظام تعليمي مناسب لاحتياجات التنشئة الاجتماعية والسياسية، واكتشاف مواهب الطلاب وتحقيق إمكاناتهم وتطوير رغبتهم في التعلم الذي يستمر مدى الحياة.

- **السلم التعليمي :**

تطلق وزارة التربية مسمى (رحلة التعليم) على السلم التعليمي في سنغافورة؛ حيث يتميز التعليم في سنغافورة بنظامه الموحد الذي تديره وزارة التربية؛ فتقوم بتوظيف وتدريب المعلمين وقبول الطلاب بالإضافة إلى تطوير المناهج وإجراء الامتحانات الوطنية، ولنظام التعليم العديد من المسارات المرنة التي تراعي القدرات المتنوعة وتشدد بقوة على الالتزام الأخلاقي لكل من الطالب والمعلم وتحدد مجموعة من التوقعات الأخلاقية داخل كل مستوى من مستويات النظام.

ويتكون هذا النظامُ من ست سَنَوات للابتدائي وأربع سَنَوات للثانوي وتضاف سنة خامسة لضعيفي التحصيل، وهناك اختبار في نهايةِ كل مرحلة، وتمنح شهادة إتمام التعليم الابتدائي primary School level examination (PSLE) وشهادة كامبردج العامّة General Certificate of Education (GCE) ويمكن للطلاب الالتحاق بكلية صغرى لمدة عامين قَبْل الجامعة أَو معهد لمدة ثلاث سَنَوات لاستكمال التعليمِ الثانوي بهدفِ الحصول على الشهادة العامّةِ للمستوى الأول (GCE 'A') يعقبه امتحان للقبول في الجامعةِ، أما الطلاب الذين يَمِيلونَ إلى دراسة التكنولوجيا أَو الدِراساتِ المهنيةِ فيُمْكِنُهم القيد في الجامعات التكنولوجية أَو معهدِ التعليمِ التقني (ITE).

(Chang Chew-Hung:2012)

- **إدارة التعليم والجهات المشرفة عليه:**

تمتلك سنغافورة نظاما تعليميا من أكثر النظم تماسكا وتحديدا للمهام؛ حيث يخضع التعليم فيها إلى إشراف العديد من الهيئات والمؤسسات. **وفيما يلي عرض لأهم الجهات المشرفة على التعليم وأدوارها، وهي:**

٢- **وزارة التربية (Ministry of Education):** توجه سياسات صياغة وتنفيذ التعليم، ولها السيطرة على تطوير وإدارة المدارس وتشرف أيضا على المدارس الخاصة، وتنقسم الوزارة على ثلاثة أقسام: القسم الفني وقسم السياسات وقسم الخدمات. ويتضمن القسم الفني: وحدة تخطيط المناهج والتنمية، وبرامج التعليم وتكنولوجيا التعليم ووحدة المدارس، وأكاديمية المعلمين. وقسم السياسات يضم: وحدة الاتصالات، وحدة التعليم العالي، وحدة التنمية الشاملة، وحدة التخطيط، وحدة التعليم الخاص. أما قسم الخدمات فيضم: وحدة القيادة المالية والتنمية، ووحدة الخدمات القانونية، ووحدة الأفراد.

٣- **شعبة التنمية وتخطيط المناهج (The Curriculum Planning and Development Division):** وتقوم بتصميم ومراجعة المناهج ومراقبة تنفيذها، وتعزيز التدريس وتصميم وسائط التعلم، وتصميم وتولي مسئولية المناهج الدراسية، وتقديم الدعم من خلال التدريب للعاملين بالمدرسة لتنفيذ المنهج، وإنتاج

المواد والمواقف التعليمية، وتقديم المشورة المتخصصة إلى الأقسام والوزارات والقطاع الخاص.

٤- (Ministry of Education(2019): Education in Singapore: (Findings from International Benchmarking

٥- **مجلس سنغافورة للتقييم والامتحانات** (**Singapore Examinations and Assessment Board**) وهو المسئول عن وضع وتنفيذ وتقييم الامتحانات الوطنية، كما أنه يقيس إنجاز الطلابِ، ويمد المعلمين والمَدارِس بأدواتِ التقييمِ، ويقيّم النظام المدرسي سنويا .

٦- **مجلس التعليم الخاص(The Council for Private Education)**: تم إنشاؤه بقانون التعليم الخاص ٢٠٠٩م، وله مهام محددة، هي: تسجيل مؤسسات التعليم في القطاع الخاص والأشخاص الذين يقدمون خدمات تعليمية خاصة، وتشجيع تطوير قطاع التعليم الخاص، ووضع واعتماد نوعية الدعم وخطط إصدار الشهادات، وغيرها من تدابير قطاع التعليم الخاص.

٧- **المعهد الوطني للتعليم (The National Institute of Education (NIE**: هو المعهد الوحيد لتدريب المعلمين في سنغافورة وهو جزء من جامعة NANYANG التكنولوجية. ومهمته جعل المؤسسة التربوية ذات مستوى عالمي نظرا لتفوقه في تعليم المعلم والبحث التربوي. (UNESCO:2011)

ويمتد العام الدراسي في سنغافورة على مدار العام الميلادي؛ حيث يبدأ من يناير وينتهي في نوفمبر، وهو مقسم على أربعة فصول دراسية مدة كل فصل ثلاثة أشهر يتخللها عطلات رسمية، ويعقب كل فصل دراسي إجازة تختلف طولا وقصرا من فصل إلى آخر، ويبلغ عدد الأسابيع الدراسية ٣٧ أسبوعا بعدد أيام دراسة فعلية ٢٥٢ يوما، ويتضح ذلك من الخريطة الزمنية للعام الدراسي ٢٠١٩م.

(وزارة التربية بسنغافورة – الخطة الدراسية (٢٠١٩))

جدول (٢) الخريطة الزمنية لعام ٢٠١٩ في سنغافورة

الفصل الدراسي	المدة (الفترة)	عدد الأسابيع	عدد الأيام
١	٢ يناير – ١٧ مارس	١٠	٧٠
٢	٢٤مارس – ٣٠ مايو	٩	٦٣
٣	٣٠ يونيه – ٥ سبتمبر	٩	٦٣
٤	١٥ سبتمبر– ١٤ نوفمبر	٩	٥٦
المجموع		٣٧	٢٥٢

- **المناهجِ الدراسية في سنغافورة:**

تعتبر المناهج والبرامج التعليمية ترجمة للأهداف التربوية التي وضعتها سنغافورة لأجل تحقيقها من خلال التعليم؛ لذلك فمن الملاحظ أن المناهج الوطنية تحتوي على مجموعة متنوعة من الخبرات كأساس للتعلم في المستقبل، وكما تعزز دراسة العلوم الإنسانية وتطور قدرة الطلاب على فهم وجهات النظر، فضلا عن التنشئة الثقافية والوعي المدني. " وتقوم الحكومة بالحد من المركزية من خلال إتاحة المناهج اللامركزية؛ حيث يتم السماح للمدارس بتخصيص مناهجها لتلبية احتياجات طلابها، وإعادة تصميم بعض المواد الدراسية على أنها مجموعة من نواتج التعلم بما يسمح للمدارس بالابتكار والاستقلالية والمرونة ".(Winston Hodge:2010)

كما يعتبر البحث هو المضمون الأساسي للمناهج، وتقوم وزارة التربية بإعادة تقييم المناهج كل ثلاث سنوات؛ لتظل مواكبة للتطورات العلمية، ويقوم الباحثون بالبحث على مستوى العالم لتحديد أفضل الممارسات ودمج تطبيقات أفضل في المناهج. ويغطي المنهج مجموعة واسعة من الخبرات، منها: القراءة والكتابة والحساب، والعلوم الطبيعية الإنسانية وعلم الجمال والتربية البدنية المدنية الأخلاقية الوطنية، ويتم تشجيع الإبداع والتفكير المستقل ومهارات القيادة، وإعداد الطلاب للعصر الرقمي.

كما يركز المنهج على مبدأين أساسيين؛ الأول: التعلم مدى الحياة؛ حيث: التمسك بالأساسيات التي يستطيع الطالب من خلالها التوسع في تعليمه خارج الفصول الدراسية، وتوفير فرص التعلم لجميع الأعمار في العمل والمنزل والمدرسة ومن خلال الأنشطة الترفيهية. والمبدأ الآخر هو: تعليم أقل وتعلم أكثر (Teach Less Learn More) وهو

مبدأ يركز على: لماذا؟ وماذا؟ وكيف نتعلم؟ مما يدعو إلى قدر أكبر من المرونة في الفصول الدراسية، وتهدف وزارة التربية إلى مساعدة الطلاب في القدرة على التفكير المستقبلي، وتخفيف الضغط على الطلاب من تعلم الحقائق التي لا تتصل مع غيرها من المحتويات وإعدادهم لسوق العمل العالمي مع مهارات التفكير العليا.(Bevin Kennedy:2008)

ويظهر ذلك رؤية محددة لدى سنغافورة لإظهار سمات التعلم؛ ومنها: أن يكون التعلم مستمرا ما استمرت حياة الفرد، وكذلك أن يكون التعلم نابعا من ذات المتعلم ومعتمدا على قدراته الخاصة في التحصيل والدراسة واحتياجاته ومتطلباته الفردية، وهذا ما يعطي التعلم معنى قيما واستمرارية متصلة.

مدرسة العلوم والتكنولوجيا School of Science and Technology (SST)

تم إنشاء مدرسة العلوم والتكنولوجيا في سنغافورة عام ٢٠٠٨م، لتقديم المناهج الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا، وتم تحديث بعض المدارس لتتناسب مع البرنامج حيث صممت معامل وأبنية لمناهج العلوم، وتشتمل المدرسة على المعدات الحديثة والمختبرات، كما تم إنشاء فصول تناسب الدروس اليومية، وهناك مساحات خضراء تحيط بالمدرسة ساعدت في ربط الطلاب بالطبيعة.

(Ministry of education Singapore (2020): School of Science and Technology ,Parents' Engagement Session)

ويتضح أن وزارة التربية في سنغافورة لم تبن مدرسة العلوم والتكنولوجيا بداية، وإنما قامت بعمل بعض التعديلات على بعض المدارس الموجودة بالفعل – من زيادة لعدد المعامل أو حجرات المكتبة وتجهيزاتها أو المعدات والأجهزة المطلوبة أو الشبكات الالكترونية – للتناسب مع الأهداف التربوية المطلوبة.

- **نشأة مدرسة العلوم والتكنولوجيا:**

تقوم المدرسة على رؤية ورسالة تنبعان من فلسفة ومبادئ توجيهية المحددة، وتتسم ببعض الخصائص المميزة، كما تسعى إلى تحقيق مجموعة متنوعة وشاملة من الأهداف التربوية.

وباعتبار أن مدرسة العلوم والتكنولوجيا تقدم مجموعة واسعة من الموضوعات التطبيقية المؤدية إلى شهادة المستوى الشامل (GCE 'O'). كما أنها رائدة في دعم العلوم التطبيقية والسياق التربوي بأكمله، فإن المدرسة بما في ذلك الرؤية والرسالة وطرائق التدريس والمرافق والبرامج الطلابية؛ مصممة لتوفير بيئة مواتية للتعلم بما يتيح للطلاب فرص تطبيق ما تعلموه في الواقع، ويجعل التعلم فعالا ونشطا.

مما سبق يتضح أن **رؤية** مدرسة العلوم والتكنولوجيا تنبع من الوعي بالواقع الحالي في سنغافورة كمدينة عالمية، والدور الذي يمكن أن تقوم به المدرسة في الرقى بوضع البلاد؛ حيث أنها تأسست لتقدم تجربة تعليمية ذات صلة كبيرة بمتعلمي القرن الحادي والعشرين، ورسالة مدرسة العلوم والتكنولوجيا تتمثل في إعداد قادة العالم وتجهيزهم للمستقبل من خلال التكنولوجيا المبتكرة والتعلم التطبيقي.

- **أهداف مدرسة العلوم والتكنولوجيا:**

وتهدف مدرسة العلوم والتكنولوجيا إلى عدة أمور، منها :

(Ministry of Education, Singapore (2020): Science Syllabus Lower Secondary Express/Normal)

١. أن تحقق التميز على المستوى الشخصي وعلى المستوى التنظيمي والمجتمعي.
٢. أن تتحمل المسئولية لبناء مستقبل العالم بما يجعله أفضل للأجيال القادمة .
٣. أن تقرب وجهات نظر العالم كمجتمع للتعلم؛ حيث يترابط الجميع ويعملون على دعم التنوع لتبادل المعارف وبناء الحكمة الجماعية.
٤. أن تسعى مدرسة العلوم والتكنولوجيا لتكون رائدة في التعليم واعتماد منهج متعدد التخصصات باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتقود مجتمعات التعلم في سنغافورة وخارجها، لتوسيع شبكات التعلم في القرن الحادي والعشرين.
٥. أن تقدم التعلم مدى الحياة للمتعلمين بحرفية وتمكُّن مع غرس القيم الأخلاقية.
٦. أن تنمي مهارات التفكير والإبداع والاستفسار مع الثقة والشجاعة لاغتنام الفرص وتحويلها لصالح المجتمع.
٧. أن تدرب الطلاب على حل المشكلات بشكل مستقلة أو تعاوني.

٨. أن تعد وتهيئ المواطن العالمي وتبني جسر بين الثقافات والمعتقدات والحدود الدولية لخلق عالم أفضل.
٩. أن توفر التعليم المتوازن مع التركيز على التعلم التطبيقي والابتكار في مجال العلوم والتكنولوجيا.
١٠. أن ترعى الطلاب ليصبحوا أصحاب مشاريع من خلال التدريب الداخلي والرحلات التعليمية إلى المصانع ومختبرات الأبحاث ومجتمعات الأعمال.
١١. أن تزود الطلاب بالمصطلحات العلمية والمفاهيمِ التي تعينهم على فهم أنفسهم والعالمِ.
١٢. أن توفر بيئة التعلم النشط للطلاب المتميزين مع التدريب العملي في الواقع.
١٣. أن تصقل الطالب ببعض المهارات والكفاءات المطلوبة للنجاح في القرن الحادي والعشرين، ومنها: الحرفية والقيادة والعاطفية السليمة والتربية الوطنية وتنظيم المشاريع مما يجعله شخصا مسئولا وقائدا في المجتمع.

ويتضح من تلك الأهداف تكاملها وشمولها لكل جوانب المتعلم النفسية والبدنية والعقلية والاجتماعية، كما يمكن تصنيفها على أهداف اقتصادية وتربوية ومستقبلية واجتماعية وأكاديمية.

وتتسم مدرسة العلوم والتكنولوجيا ببعض الخصائص، منها أنها مدرسة:

١. **تطبيقية:** حيث تكون البداية المبكرة للتعلم التطبيقي العملي.
٢. **تجريبية:** حيث إن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل من خلال التجارب في المختبرات أو من خلال العمل في المشروعات.
٣. **شمولية:** حيث التعلم متعدد المجالات. وتزويد الطلاب بمجموعة واسعة من المهارات الحياتية المفيدة والقيم الأخلاقية والذكاء التكنولوجي والاتصالات لتحقيق المهارات المطلوبة للمستقبل.
٤. **مبتكرة:** حيث التركيز على الابتكار لتحقيق ثقة الطلاب بأنفسهم ليكونوا قادة وليسوا أتباعا.
٥. **مفكرة:** حيث التدريب على التفكير باستمرار، وتكوين جيل جديد من المفكرين ورجال الأعمال.

٦. **متصلة بالمجتمع:** حيث التواصل مع أصحاب المشاريع الناجحة والمبتكرين ورواد الأعمال.
٧. **تكنولوجية:** حيث تتم الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) المتطورة لتخطيط وتنفيذ المناهج الدراسية .
٨. **متطورة:** حيث تطوير البنية التحتية والمختبرات المتخصصة وتصميم المعامل.
٩. **متميزة:** حيث يتم اختيار المدرسين بعناية على أساس ميلهم إلى التعليم الخلاق وقدرتهم على نقل مهارات التعلم التطبيقي للطلاب.
١٠. **نموذجية:** حيث المجموعات الطلابية الصغيرة ما بين ٢٠ إلى ٢٥ طالبا، وحصول الطلاب على أكبر قدر من الاهتمام وفرص التعلم.

(مدارس العلوم والتكنولوجيا بسنغافورة: ٢٠١٩)

- **المناهج في مدرسة العلوم والتكنولوجيا:**

تعد مدرسة العلوم والتكنولوجيا جميع الطلاب ليكونوا فاعلين في المجتمع ويتمتعون بالمرونة ويلتزمون بالسمات الأخلاقية وليكونوا قادة في المستقبل، وكذلك ليكونوا مبتكرين ورجال أعمال، بما يجعل لهم تأثيرا إيجابيا على العالم من حولهم، لذلك فهي تقدم مجموعة من البرامج والأنشطة الشخصية والقيادية لاستكمال ودعم البرنامج الأكاديمي القوي والمتوازن والشامل للجميع.

فيخضع الطلاب في مدرسة العلوم والتكنولوجيا لمجموعة واسعة من الأنشطة والبرامج التي تسهل اكتساب المعرفة والمهارات ذات الصلة بالمهن والقيادة وتنمية المواطنة، كما تتضمن البرامج الدراسية برامج للرياضة، وأنشطة مصاحبة للمناهج وبرامج للخدمة العامة، وبرامج تخصصية مثل: برنامج خدمة الشباب، وبرنامج المواطنة العالمية، وبرنامج الابتكار وريادة الأعمال.

(School of Science and Technology (2019) : Student Development in SST)

وتقدم مدرسة العلوم والتكنولوجيا التعلم التطبيقي لتشجيع الطلاب على المزيد من الفهم الدائم للمحتويات وإتقان المواد الدراسية، ويخضع الطلاب لبرنامج دراسي مدته أربع

سنوات يؤهلهم لامتحان المستوى الشامل (GEC'O') فإذا ما وصلوا إلى الصف الرابع يمكنهم الاختيار من بين مجموعة متنوعة من الموضوعات التطبيقية، مثل: الدراسات الإعلامية باللغة الإنجليزية، والتكنولوجيا الحيوية والالكترونيات، هذا بالإضافة إلى الرياضيات والعلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية.

- **وتمتاز المناهج في مدرسة العلوم والتكنولوجيا بأنها:**

(School of Science and Technology (2019) : Curriculum in SST)

١- **تبني المعرفة المتكاملة:** حيث إن استخدام الحاسب الآلي بطريقة (١:١) حاسوب لكل طالب، وتطبيقات الويب ٢.٠ في مدرسة العلوم والتكنولوجيا ضرورية في تصميم وتنفيذ أنشطة التعلم النقال لدعم عمليات بناء المعرفة لدى الطلاب من خلال عملية توليد الأفكار، وفكرة الاتصال وتحسين الفكرة، كما أن الطلاب قادرون على إجراء اتصالات باستمرار لتحسين أفكارهم والعمل من أجل التوصل إلى الفهم المشترك.

٢- **تحقق التعاون في دراسة العلوم:** حيث التركيز على الطلاب للقيام بأنشطة تدعمها النمذجة التعاونية على شبكة الإنترنت والتكنولوجيا التصورية للبيئة التعليمية المتكاملة.

٣- **تفعيل المشاركة والمحاكاة في الرياضيات:** حيث يتشارك الطلاب في التمثيل الرياضي وعرض الأفكار الرياضية المختلفة والوصول إلى الحلول المطلوبة من خلال وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كما يعملون معا لتقييم الحلول والفرضيات.

٤- **تطبق التعلم التعاوني في اللغات:** حيث يستخدم الطلاب مجموعات الحوار العشوائية، وهي معتمدة على شبكة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدرسة، وتسهل أنشطة التعلم التعاوني والعصف الذهني لتوليد الأفكار وإثراء المناقشات لتعلم اللغة.

ويتضح من ذلك أن هناك أربع ميزات للمناهج في مدرسة العلوم والتكنولوجيا، وهي:

١- تقدم مدرسة العلوم والتكنولوجيا الكفاءات والمهارات المناسبة للقرن الحادي والعشرين حيث صقل الخريجين ببعض السمات الوجدانية والتصرفات الاجتماعية والفكرية ليكونوا قادرين على الازدهار في عالم بلا حدود، فمن السمات العاطفية:

الالتزام والثقة والشجاعة، ومن السمات الاجتماعية: التعاون والتواصل والمواطنة والتفأهم بين الثقافات. ومن السمات الفكرية: التفكير الناقد والتفكير الإبداعي.

٢- تقدم مدرسة العلوم والتكنولوجيا التعلم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) باعتبار التكنولوجيا وسيلة للحياة، وهي تزيد من مشاركة الطلاب في التعلم، كما إن استخدام التكنولوجيا يساعد في كشف المبادئ الأكاديمية الأساسية وتوفير الخبرات الاجتماعية والعاطفية والقيادة. كما إن استخدام أدوات المحاكاة وبرامج التطبيقات وأدوات الإنترنت يسهم في جعل الفصول الدراسية أكثر ديناميكية وتفاعلية وتيسر الفهم بطرق غير تقليدية، ويقوم طلاب مدرسة العلوم والتكنولوجيا – بدلا من استخدام النصوص التقليدية– بتخصيص المواد التعليمية عن طريق دمج مقاطع الفيديو والمرئيات والروابط الموجودة على المدونات الرقمية التي تم إنشاؤها من قبل معلميهم؛ لعمل الكتب المدرسية الخاصة بهم.

٣- تزود الطلاب بالمهارات والأدوات اللازمة لإجراء البحوث والمشاريع البحثية المختلفة وتبادل نتائجها مع الجمهور؛ مما قد يكسب الطلاب المعارف والمهارات اللازمة للتطور كمتعلمين مستقلين، وعندما يتخرجون يكونون قادرين على الاستفادة من الموارد والمعارف والمهارات والأدوات المتاحة في مختلف التخصصات لإدارة والتعامل مع القضايا الواقعية.

٤- تنمي مدرسة العلوم والتكنولوجيا الابتكار والانخراط في الأعمال وإدارتها: حيث تنمي روح وعقلية الابتكار وحب الأعمال الحرة لدى الطلاب، وكذلك الانفتاح والاستفادة من التغيير كنقطة انطلاق للابتكار، بما سيوفر جيلا من رجال الأعمال الذين سيسهمون في النهوض بالاقتصاد السنغافوري وتحسين حياة البشرية عموما.

دعم مدرسة العلوم والتكنولوجيا : يقدم بعض الدعم لطلاب مدرسة العلوم والتكنولوجيا عن طريق منحة الدولة أو منحة المدارس المستقلة أو منحة مدرسة العلوم والتكنولوجيا نفسها، لكن تلك المنح تقدم للطالب الذي حقق النجاح في مدرسة العلوم والتكنولوجيا. حيث يمكن لهذا الطالب التأهل للمنحة الدراسية من مدرسة العلوم والتكنولوجيا على

أساس الأداء الأكاديمي العالي، أو الحصول على منحة وزارة التربية أو منحة المدارس المستقلة وتخضع هذه المنح لسلوك الطالب أثناء فترة الدراسة.

(School of Science and Technology (2019) : admission and scholarships)

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) لها دور أساسي في كثير من المجالات؛ مثل التعليم، والأعمال التجارية والترفيه والسياسة، وعلى ذلك فإن استخدامها بفعالية وكفاءة له أهمية كبيرة بالنسبة لجميع الطلاب، وخصوصا طلاب مدرسة العلوم والتكنولوجيا.

ومن خلال تطبيق نمط التعلم المعروف (١:١) حاسوب إلى كل طالب، فإن معارف ومهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي جزء من المناهج الدراسية لطلاب مدرسة العلوم والتكنولوجيا. وعليه فإن الطلاب سيمكنهم استخدام الأجهزة وبرامج الوسائط المتعددة على نحو فعال لتعزيز وتوسيع نطاق التعلم في جميع المجالات، وكذلك أدوات الإنترنت للتواصل والتعلم والبرمجة.

فتسعى مدرسة العلوم والتكنولوجيا لتطوير خبرات التعلم الجذابة والفعالة للطلاب من خلال الممارسات المنهجية القائمة على البحوث التربوية والتعليمية، فضلا عن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات(ICT) والوسائط الرقمية التفاعلية مما يعزز مستويات التفكير العليا والتعاون والتواصل، والمهارات التي لا غنى عنها للمتعلم في القرن الحادي والعشرين.

(Ministry of Education, Singapore(2020):Computer Applications Syllabuss)

كما تسمح مدرسة العلوم والتكنولوجيا باستخدام أجهزة (واي فاي) وأجهزة الحاسوب عالية السرعة التي تعزز تعلم الطلاب، إلا أن الجانب الرقابي مطبق في المدرسة بشكل حاسم، فتوجد مجموعة من القيود على استخدام الأجهزة الالكترونية في المدرسة، وعلى جميع الطلاب أن يتوافقوا مع سياسة الاستخدام المقبول والمبادئ التوجيهية والسياسات والقيم المحددة في المدرسة.

فيحظر استخدام تلك الأجهزة في صالة الألعاب أو الفناء المدرسي، وينصح بعدم استخدامها أثناء استراحة الغداء، كما يمنع الطلاب من شحن بطاريات أجهزتهم في الحرم المدرسي، ولا يجوز استخدام صورة غير لائقة كخلفيات للكمبيوتر الشخصي، ولا يسمح

بتحميل الألعاب والموسيقى على شبكة المدرسة ولا استخدامها، وأيضا غير مسموح باستخدام شبكات التواصل الاجتماعي ما لم تكن مطلوبة وفقا لتعليمات المعلم، كما يحظر على الطلاب استخدام هواتفهم النقالة خلال فترة الدراسة وعليهم أن يحولوها إلى الوضع الصامت أثناء الحصص ويمكنهم استخدامها أثناء الفسحة، كما يحظر التصوير الفوتوغرافي وتسجيل الفيديو أو تسجيل الدروس في الحرم المدرسي إلا بإذن المعلم.
(School of Science and Technology (2019) : about school information of SST)

- **التدريب والتنمية المهنية لمعلمي مدارس العلوم والتكنولوجيا:**

مدرسة العلوم والتكنولوجيا تشجع التطوير المهني للمعلمين بقوة، ويقوم المعلمون في المدرسة بالاشتراك مع كافة عناصر المدرسة بتصميم وابتكار المناهج الدراسية كما يعكسون ممارسات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كجزء من بناء القدرات وللتأثير في تعلم الطلاب.

وهناك مجموعة برامج لإعداد المعلم تؤدى إلى زيادة معرفة المعلمين التربوية ومهاراتهم وعلى رأسها إعداد المحتوى، والذي يتضمن التمكن من المحتوى والتحضير للموضوعات الرئيسية الأربعة التي يجب أن تعلم (اللغة الإنجليزية والرياضيات، والعلوم، والدراسات الاجتماعية). وقد تم توسيع التدريب العملي حتى وصل إلى شراكة المدرسة في النموذج الجديد لدعم المتدربين التابع لوزارة التربية. وقد بذلت جهود متزايدة في هذا المجال حتى يتمكن المعلمون من غرس مهارات التعلم والعمل التكاملي من خلال المشروع والابتكار لدى الطلاب.(Tan , Linda :2011)

- **تفعيل المشاركة المجتمعية في مدرسة العلوم ولتكنولوجيا:**

ترتبط مدرسة العلوم والتكنولوجيا بالمجتمع المحيط ارتباطا وثيقا حيث تؤثر فيه وتتأثر به، وعلى هذا الأساس تقوم عدة شراكات بين مدرسة العلوم والتكنولوجيا والمدارس الأخرى في سنغافورة بل والمدارس الأجنبية كذلك، وكما هناك شراكات بين مدرسة العلوم والتكنولوجيا وبين المؤسسات والمنظمات المجتمعية في سنغافورة فهناك شراكات مع منظمات إقليمية ودولية.

فهناك تعاون مع معهد (NEGY AN) للتقنية وجامعة (NANYANG) التكنولوجية كما شاركت المدرسة في برنامج SST– NTU مع ثماني مدارس للعلوم والهندسة والتصميم ووسائل الإعلام بهدف دمج طلاب مدرسة العلوم والتكنولوجيا في مجالات الهندسة والتصميم والتكنولوجيا والعلوم التطبيقية. كما تدخل مدرسة العلوم والتكنولوجيا في شراكات فريدة من نوعها مع المؤسسات البارزة في الصناعة مثل معهد الهندسة الحيوية وتقنية النانو، وشركة (Appel)، ومختبرات (DSO) الوطنية.وهذا مما يساعد في توفير عدد من فرص التعلم مع المهارات التي يمكن تعلمها من المبتكرين.

(School of Science and Technology (2019) : 7Ssterling Reasons to join)

ومدرسة العلوم والتكنولوجيا أحد الأعضاء المؤسسين للتحالف الاستراتيجي العالمي للمعلمين؛ وهي شبكة مهنية تسهل تبادل الأفكار والممارسات في مجال التعلم، وهذا التحالف ينص على هيكلة المؤسسات التعليمية في المناطق التي لديها هدف مشترك للوصول إلى الجمهور في مناطق أخرى، وتسمح بالاستفادة من الخبرة المتوفرة لدى المؤسسات وتوسيع نفوذ مؤسسات التعليم.(Martin J, Geoff :2005)

وهناك تعاون بين مدرسة العلوم والتكنولوجيا وشركة (ToKToL) من خلال مذكرة تفاهم تم توقيعها مع وزارة التربية، حيث يقوم الطرفان بتطوير موقع على الانترنت يسمى (Scaffolded) يعتمد على الإبحار عبر الانترنت ويشجع على التعلم الذاتي في الكيمياء. كما وقعت المدرسة مع مدرسة RDFZ في الشيشان مذكرة تفاهم لتعزيز التعاون في مجال التعليم، ووقعت أيضا مذكرة تفأهم مع مدرسة (Yothinburana) في تايلاند للعمل في شراكة وثيقة مع بعضها البعض. بالإضافة إلى التعاون مع بعض المؤسسات التعليمية في برونـاي وفيتنام؛ وقد وفرت تلك الشراكات فرصة للشروع في سلسلة من برامج المواطنة العالمية (GCPs).

(School of Science and Technology (2019) : Educational Partners in SST)

ومما سبق يتضح رغبة الحكومة بسنغافورة في تنمية المجتمع وجعله مجتمعا علميا وعالميا، وكانت نتائج الطلاب في الاختبارات الدولية دافعا قويا لإنشاء مدرسة العلوم والتكنولوجيا، وكما أن تلك المدرسة لها رؤية وأهداف محددة ولها عدة خصائص، فهي تسعى لأن يكون التعليم جيدا، وأن يتدرب الطلاب على اتخاذ العلوم منهجا لفهم العالم من

خلال التطبيق العملي واستخدام التكنولوجيا. ومدرسة العلوم مدرسة متطورة تعاونية تمتاز بالمرونة، وتدرس العلوم من خلال الأنشطة الحياتية، وتركز على التطبيقات العملية، كما تقوم على التعاون بين المعلمين وبين المدرسة والشركات والمصانع، ولها علاقة وثيقة بالمجتمع المحيط، وتقوم مناهج مدرسة العلوم على المتعلم، وتستخدم التكنولوجيا الحديثة في التعليم والتعلم ومنها تكنولوجيا الويب ٢.٠، وللمعلم دور فعال في مدرسة العلوم حيث يقوم بتخطيط البرامج وتصميمها بما يتناسب مع متطلبات المجتمع.

القسم الخامس: تحليل وتفسير جوانب الاتفاق والاختلاف بين نظام مدارس STEM في دول المقارنة.

يتناول هذا القسم تحليل وتفسير جوانب الاتفاق والاختلاف بين نظام مدارس STEM في كل من مصر والولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة، وسيتم عرضها في جدول حتى يسهل الوقوف على أوجه التشابه والاختلاف.

جدول رقم (٣) اوجة المقارنة في نظام مدارس STEM

بين مصر والولايات المتحدة الامريكية وسنغافورة

وجه المقارنة	مصر	الولايات المتحدة الأمريكية	سنغافورة
الأهداف	رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بهم، وتدريس المناهج المطورة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وتطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية، والاهتمام بترسيخ القيم الروحية والتربوية وتعميق قيم التسامح والانفتاح على العالم.	ضمان حصول جميع الأمريكيين على المعرفة العلمية والتكنولوجية لضمان النجاح في الحياة واتخاذ القرارات المتميزة، وأن يكون لديهم ومهارات التفكير النقدي، وحل المشكلات، وبناء قوى عاملة مؤهلة وإعداد المزيد من الأفراد الذين يمكن أن يعملوا ويتكيفوا مع التكنولوجيا وإطلاق الطاقات الكامنة لجميع الطلاب، وتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص، وتقديم تعليم متميز.	تحقيق التميز على المستوى الشخصي وعلى المستوى التنظيمي والمجتمعي، وتحمل المسئولية لبناء مستقبل العالم بما يجعله أفضل للأجيال القادمة.،أن يترابط الجميع ويعملون على دعم التنوع لتبادل المعارف وبناء الحكمة الجماعية.

وجه المقارنة	مصر	الولايات المتحدة الأمريكية	سنغافورة
نظام القبول بالمدارس	يتم إجراء اختبارات إلكترونية للطلاب الحاصلين على أعلى الدرجات في الصف الثالث الإعدادي تهدف لقياس القدرات العقلية للطلاب.	تتنوع سياسات القبول بالمدارس معتمدة على الدرجات الدراسية ورأي مجالس المدارس وامتحانات الذكاء وملف الإنجاز.	تتنوع سياسات القبول بالمدارس معتمدة على الدرجات الدراسية ورأي مجالس المدارس
المناهج	يعتمد على التفكير النقدي والتعاون والتواصل من خلال منهج التعلم القائم على المشروعات .	يتسم المنهج بتركيزه على القضايا والمشكلات الواقعية المرتبط بمجتمع البلد ، والتصميم الهندسي يعد الاساس في بناء الدروس، الاعتماد على الاكتشاف من خلال إثارة التساؤلات العملية، الاهتمام بتكوين فرق عمل للتوصل الى الحقائق والمعلومات.	يركز المنهج على مبدأين أساسيين: التعلم مدى الحياة، و تعليم أقل وتعلم أكثر. مع الاستخدام المتميز للتكنولوجيا والاتصالات.
الإدارة	تنفرد وزارة التربية والتعليم ووحدة STEM بالوزارة بكل أمور المدارس، المشاركة في رسم السياسات محدودة	يدار التعليم بطريقة لا مركزية، تتعاون كثير من الجهات و المؤسسات في رسم سياسته بما يتناسب مع حاجات المجتمع	يتعاون مع وزارة التربية مع شعبة التنمية وتخطيط المناهج، ومجلس سنغافورة للتقييم والامتحانات مجلس التعليم الخاص، والمعهد الوطني للتعليم
التمويل	التمويل مركزي حكومي يعتمد بصورة أساسية على موارد الوزارة والمشاركة تكاد تكون معدومة.	التمويل مسئولية مشتركة بين المستويات الحكومية المختلفة، بجانب المشاركة الواسعة من مؤسسات المجتمع المدني في تقديم الدعم المالي والفني.	التمويل مسئولية مشتركة بين الحكومية المختلفة، بجانب المشاركة الواسعة من مؤسسات المجتمع المدني في تقديم الدعم المالي والفني.

وجه المقارنة	مصر	الولايات المتحدة الأمريكية	سنغافورة
إعداد المعلم	يتم إعداد المعلمين في كليات التربية للتدريس لجميع الطلاب و لا توجد برامج جامعية لإعداد معلمين المدارس المتفوقين أو برامجSTEM	يتم إعداد المعلمين أكاديميا ومهنيا للتدريس للطلاب المتفوقين في كليات التربية والمعاهد المتخصصة لإعداد معلمي STEM ثم يتم الحصول على رخصة لمزاولة مهنة التدريس.	**تقدم مجموعة برامج لإعداد المعلم تؤدى إلى زيادة معرفة المعلمين التربوية ومهاراتهم .**
التنمية المهنية للمعلمين	تقوم الأكاديمية المهنية بعقد دورات تدريبية للمعلمين الذين يتم اختيارهم للعمل بمدارس المتفوقين، وبعد الالتحاق بالعمل يتم تنظيم دورات تنشيطية أثناء الإجازة.	تتوفر للمعلمين فرص متنوعة للنمو المهني سواء بصورة فردية وجماعية وتتوفر فرص للحصول على الدراسات العليا، حيث تتعاون المدارس مع بعضها البعض والمدارس مع الجامعات والمراكز البحثية في برامج النمو المهني للمعلمين.	تم توسيع التدريب العملي حتى وصل إلى شراكة المدرسة في النموذج الجديد يدعم المتدربين. – بذلت جهود لتدريب المعلمين على غرس مهارات التعلم المستقل والعمل التكاملي من خلال المشروع والابتكار لدى الطلاب.
المشاركة الاجتماعية	تشجع مدرسة (STEM) على مشاركة المجتمع في الإسهام بعمل مفيد داخل المدرسة وذلك من خلال مجلس الأمناء.	تقوم شراكات بين المدرسة STEM والمدارس الأخرى والتواصل مع أصحاب المشاريع والمبتكرين ورواد الأعمال والشركات.	تقوم شراكات بين مدرسة العلوم والتكنولوجيا و أصحاب المشاريع والمبتكرين ورواد الأعمال في سنغافورة.

- **أوجه التشابه والاختلاف بين دول المقارنة وتفسيرها:**

يلاحظ على الجدول السابق وجود العديد من نقاط التشابه والاختلاف بين دول المقارنة فيما يخص بمدرسة STEM، ويمكن تحديدها وتفسيرها كما يلي:

١- **الأهـــــداف**

أوجه التشابه: تتضح نقاط التشابه فيما يلي:

تتفق الدول الثلاثة في الاهتمام برعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بهم، وتدريس المناهج المطورة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة، وتطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية.

أوجه الاختلاف: وتظهر نقاط الاختلاف في الآتي:

تتفق كلا من الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة في بناء قوى عاملة مؤهلة وإعداد المزيد من الأفراد الذين يلتحقوا بالجامعة في تخصصات الهندسة والتكنولوجيا والعلوم.

تختلف مصر مع دولتي المقارنة لأن ليس من أهداف مدارس STEM إعداد وتأهيل الطلاب للوظائف المختلفة ولكن مجرد إنهاء المرحلة الثانوية فقط ولكن يتم السماح بنسبة قليلة من الطلاب الانضمام لكليات القمة .

٢- **نظام القبول**

أوجه التشابه: تتضح نقاط التشابه فيما يلي:

تتفق كلا من الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة في سياسات القبول بالمدارس معتمدة على الدرجات الدراسية ورأي مجالس المدارس.

أوجه الاختلاف: وتظهر نقاط الاختلاف في الآتي:

تختلف مصر في اختيار الطلاب حيث يتم إجراء اختبارات إلكترونية للطلاب الحاصلين على أعلى الدرجات في الصف الثالث الإعدادي تهدف لقياس القدرات العقلية لهم.

٣- المنـــــــاهـــــــج :

أوجه التشابه: تتضح نقاط التشابه فيما يلي:

يتسم المنهج في مدارس STEM بتركيزه على القضايا والمشكلات الواقعية المرتبط بمجتمع البلد وعلاج للتحديات التي تواجه هذا البلد، التصميم الهندسي يعد الأساس في بناء الدروس، الاعتماد على الاكتشاف من خلال إثارة التساؤلات العملية، الاهتمام بتكوين فرق عمل للتوصل إلى الحقائق والمعلومات، والتركيز على دراسة العلوم والرياضيات واستخدام التكنولوجيا، وهو مدخل دعت إليه المكانة التي أصبحت فيها المهارات التطبيقية كأحد المتطلبات الأساسية في الكثير من وظائف العلوم والتكنولوجيا، حيث تؤسس الابتكارات في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات حلولاً لما تواجه الدول المتقدمة من التحديات العالمية، حيث إن نسبة 80 ٪ من فرص العمل في العالم حالياً تتطلب أشكال متنوعة من إتقان مهارات علمية وتطبيقية.

أوجه الاختلاف: وتظهر نقاط الاختلاف في الآتي:

تظهر نقاط الاختلاف بين الدول الثلاث في نظام تطبيق المنهج بالمدارس وتفاعل الطلاب والمدرسين معا.

٤- الإدارة :

أوجه التشابه: تتضح نقاط التشابه فيما يلي:

الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة تسعيان إلى تمكين تعليم العلوم من خلال تحديد احتياجات المعلمين والمتعلمين حول تدريس العلوم وكيفية تلبيتها. كما تتم الشراكة بين المدرسة والمدارس الأخرى في تبادل التنمية المهنية والخبرات.

ويمكن تفسير ذلك في ضوء تنفيذ الدولتين للمناهج القائمة على المتعلم، وتطبيق نمط المدرسة الشاملة والشراكة الواسعة بين المجتمع والمدرسة وقوة وعي أولياء أمور الطلاب بدورهم في العملية التعليمية.

أوجه الاختلاف: وتظهر نقاط الاختلاف في الآتي:

تنفرد وزارة التربية والتعليم بمصر ووحدة STEM بالوزارة بكل أمور المدارس، المشاركة في رسم السياسات محدودة بعيداً عن الشراكة مع المجتمع .

٥- إعداد المعلم:

أوجه التشابه: تتضح نقاط التشابه فيما يلي:

الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة يتم إعداد المعلمين أكاديميا ومهنيا للتدريس للطلاب المتفوقين في كليات التربية والمعاهد المتخصصة لإعداد معلمي STEM ثم يتم الحصول على رخصة لمزاولة مهنة التدريس.

ويمكن تفسير ذلك في ضوء اهتمام الدولتين بالتنمية الاقتصادية والتي تبنى على تدريس العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة.

أوجه الاختلاف: وتظهر نقاط الاختلاف في الآتي:

بالنسبة لمصر يتم إعداد المعلمين في كليات التربية للتدريس لجميع الطلاب ولا توجد برامج جامعية لإعداد معلمين المدارس المتفوقين أو برامجSTEM .

٦- التنمية المهنية للمعلمين

أوجه التشابه: تتفق كل دول المقارنة في:

تنمية مهارات التفكير العليا واستخدام تكنولوجيا المعلومات في التعليم والتعلم، مع التركيز على مهارات القرن الحادي والعشرين.

يمكن تفسير ذلك على ضوء رغبة معظم الدول في مواكبة التطورات التكنولوجية ودمجها في التعليم، وإكساب الطلاب المهارات المناسبة لعصر المعلومات واقتصاد المعرفة.

أوجه الاختلاف: ويوجد ثمة أوجه اختلاف بين دول المقارنة في الآتي:

تتميز سنغافورة باعتمادها منهجا متعدد التخصصات باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتسهل اكتساب المعرفة والمهارات ذات الصلة بالمهن والقيادة وتنمية المواطنة، وتركز على الابتكار والريادة لتحقيق ثقة الطلاب وليكونوا قادة المستقبل.

ويمكن تفسير هذا التميز على ضوء معايير وأهداف التربية في سنغافورة حيث إن من أهم أهداف التعليم جعل التعلم ممتعا ومفيدا بما يتناسب مع متطلبات المستقبل باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

٧- **تفعيل المشاركة المجتمعية.**

أوجه التشابه: تتمثل أوجه التشابه فيما يلي:

الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة تتفق في انفتاح مدرسة العلوم على المجتمع المحيط، وقبول الدعم من المنظمات والهيئات المحلية والعالمية.

ويفسر هذا التشابه على ضوء فلسفة المدرسة والتي تقر بأنها مدرسة تعاونية مجتمعية، وكذلك يفسر على ضوء معايير التعلم الجيد.

أوجه الاختلاف: تظهر نقاط الاختلاف في الآتي:

بالنسبة لمصر لا توجد مشاركة مجتمعية بالمدرسة مؤثرة حيث لا يوجد شراكة مع المجتمع المحيط بالمدرسة وتقتصر المشاركة المجتمعية على دور مجلس الآباء والمعلمين.

القسم السادس : تصور مقترح لتطوير مدارس STEM في مصر، على ضوء خبرات دول المقارنة لمواجهة التحديات التربوية المعاصرة.

بعد خطوة التحليل المقارن تظهر إمكانية الاستفادة من خبرة كلا من الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة في وضع تصور مقترح لتطوير مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في مصر لمواجهة بعض التحديات التربوية المعاصرة، ويتألف التصور المقترح من مجموعة عناصر أساسية؛ تتمثل فيما يلي:

أ- مرتكزات التصور المقترح.

ب- مبادئ التصور المقترح.

ج- مجالات تطبيق التصور المقترح.

د- معوقات تطبيق التصور المقترح.

ه- ضمانات نجاح التصور المقترح.

و- تنفيذ التصور المقترح.

أ) مرتكزات التصور المقترح:

يستند التصور المقترح إلى عدة مبررات منها:

- ما أوضحه الإطار النظري من أن مدرسة STEM بمصر تواجه العديد من التحديات التي تحول دون الاستفادة منها في التنمية الاقتصادية بالمجتمع لتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠.
- حداثة تنفيذ مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في مصر.
- الحاجة إلى وجود صيغة كاملة للمشاركة المجتمعية والشراكة مع أصحاب المصانع والشركات نظراً لقصور سياسة الشراكة مع المجتمع المتبعة في مصر عن تحقيق النتائج المطلوبة.

ب) مبادئ التصور المقترح:

تنطلق مبادئ التصور المقترح من المبادئ العالمية للتربية وجودة التعليم، ويمكن تحديدها فيما يلي:

- التعلم مدى الحياة للجميع.
- التنمية المهنية والتربية المستمرة لمعلم ومتعلم القرن الحادي والعشرين.
- القيادة الإستراتيجية والمحاسبية التعليمية من مقومات التعليم الجيد.
- ديمقراطية التعليم وتكافؤ الفرص التعليمية.
- المسئولية الاجتماعية تجاه الأفراد والوطن.

ج) مجالات التصور المقترح:

يستهدف التصور المقترح المجالات التي تمثل التحديات التربوية المعاصرة ، وهي:

- تطبيق الجودة والمحاسبية التعليمية.
- القيادة والتخطيط الاستراتيجي والتنمية المهنية.
- تنمية التعلم الذاتي ومهارات التفكير واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- الهوية الثقافية وتحديات العولمة.
- التربية المستمرة وديمقراطية التعليم.
- تفعيل المشاركة المجتمعية.

د) معوقات تطبيق التصور المقترح.

تمثل بعض الأمور معوقات في تطبيق التصور المقترح ، التي يمكن التغلب عليها بإجراءات بسيطة، ومن هذه المعوقات ما يلي:

١) الفجوة الموجودة بين الجامعات ومراكز البحث العلمي من جهة وبين السلطات والقيادات التشريعية والتنفيذية من جهة أخرى؛ مما يجعل كثيرا من البحوث الدراسات حبيسة الأدراج ورهينة أرفف المكتبات.

٢) وجود جوانب قصور في كافة عناصر العملية التعليمية من مناهج وطرائق تدريس متأخرة نسبيا، وقيادات ومديري مدارس أغلبهم غير مؤهل إداريا وإنما تم اختيارهم بطريق الأقدمية أو الحظوة ورضا المسئولين، ومعلمين قل منهم من يتمتع بالحماس والسعي لتطوير إمكاناته وقدراته، ومتعلمين تفشت فيهم ظاهرة الغش بداية من المرحلة الابتدائية ووصولا إلى الجامعة.

٣) ضعف اللغة الانجليزية تحدثاً وكتابتاً لأغلب معلمي العلوم والرياضيات.

٤) قصور تدريب المعلمين على كيفية التفاعل الجيد مع منهج المشروعات والتصميم الهندسي للمنهج مما يؤثر بالسلب على الطلاب.

٥) ضعف اهتمام أصحاب الشركات والمصانع بالعملية التعليمية القائمة بمصر وعدم محاولة المشاركة في التمويل.

ه) ضمانات نجاح التصور المقترح:

يستند التصور المقترح إلى عدة أمور تضمن نجاح تطبيقها، منها ما هو مرتبط بالجانب الرسمي والإجراءات الحكومية، ومنها ما هو مرتبط بتوجهات المجتمع.

١) ضمانات نجاح التصور المقترح المرتبطة بالجانب الرسمي:

- سعى الحكومة إلى النهوض بالتعليم وتطويره .
- تطبيق رؤية مصر ٢٠٣٠ في مجال التعليم والاقتصاد واستخدام التكنولجيا.
- وجود بنية تحتية تكنولوجية جيدة وتوسع كبير في شبكة الاتصالات مما يساعد في استخدام تلك الشبكة في التعليم بشكل كبير.
- وجود بنية تحتية مناسبة لنشر مدرسة STEM بجميع المحافظات.

٢) الضمانات المرتبطة بتوجهات المجتمع:

- وجود وعي مجتمعي بأهمية جودة التعليم.
- ارتفاع أعداد المستخدمين لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مما يوفر قاعدة عريضة للمتفاعلين مع مدرسة STEM.
- انفتاح المجتمع على العالم الخارجي من خلال المستحدثات العلمية والتكنولوجية، مما أتاح ثقافة التطوير وانتشار فكرة التربية الدولية.
- وجود نماذج من المشاركة في التعليم من خلال مجالس الأمناء في المدارس، وإن كانت هذه المشاركة لا تتسم بالفعالية على المستوى العام.

و) تنفيذ التصور المقترح.

يشتمل تنفيذ التصور المقترح على:

يعد عدد مدارس STEM في مصر في ازدياد مع رغبة الدولة في إنشاء عدة مدارس مماثلة حتى ٢٠٣٠م، لذا سعت الباحثة في اقتراح تصور لتطوير هذه المدارس لتؤدي الغرض من انشائها وتفصيل ذلك كما يلي:

١- تطبيق الجودة والمحاسبية التعليمية في مدارس (STEM) يقترح:

- أن تراجع الأهداف العامة للتربية وتقييم معايير الجودة المصرية قياساً على المعايير العالمية.
- أن تنفتح مدرسة STEM على العالم باعتبار مصر نقطة تلاقي لكافة دول العالم وليس الاقتصار على النموذج الأمريكي فقط.
- أن يطبق التقييم المستمر، وتصبح المدارس مسئولة أمام أولياء الأمور عن التَحول من القيادة المركزيةِ الحكوميةِ إلى مجلس أمناء مُنتخب يدير المدرسة وذلك للحد من السيطرة المركزية من قبل وزارة التربية على التعليم ونقل السلطات بشكل كامل إلى المدارس.
- أن يعتبر التقييم المستمر وتطبيق الجودة أساسا لاستمرار المدرسة في مشروع مدارس المتفوقين في العلوم، وشرطا للحصول على الدعم الحكومي.
- أن يوفر الدعم الحكومي اللازم للمدرسة، لكن يكون الدعم مشروطا بتحقيق الأهداف ، ويقاس ذلك من خلال اختبار عام على مستوى الجمهورية.

- تطبيق التعلم بمدخل STEM منذ الطفولة وليس الاقتصار على المرحلة الثانوية فقط للحصول على النتائج المرجوة من هذا النظام.

٢- تطوير القيادة والتخطيط الاستراتيجي والتنمية المهنية، يقترح:

- أن تكون إدارة المدرسة مشاركة بين مدير المدرسة والموظفين ومجلس أمناء منتخب على أن تقوم وزارة التربية بتنسيق نظام التعليم من خلال المناهج الدراسية والوثائق التوجيهية.
- أن يتم تمكين تعليم مادتي العلوم والرياضيات من خلال تحديد احتياجات المعلمين والمتعلمين وكيفية تلبية تلك الاحتياجات، وتطبيق المناهج القائمة على المتعلم.
- أن تُفعل الشراكة بين مدرسة STEM والمدارس الأخرى في تبادل التنمية المهنية والخبرات.
- أن يطبق نمط المدرسة المجتمعية القائمة على الشراكة الواسعة مع المجتمع وتنمية وعي أولياء أمور الطلاب بدورهم في العملية التعليمية.
- أن يتم تحديد راتب إضافي للمعلمين في مدرسة STEM نظراً للأعباء الجديدة التي يقومون بها، ويكون التعيين في تلك المدارس للمعلمين الحاصلين على درجة الماجستير- على الأقل- وذلك على ضوء معايير وأهداف التعليم للوصول بالتعليم إلى المستوى العالمي، ولتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠م.
- أن تتاح الفرصة للمعلمين والموظفين في مدرسة STEM الحصول على الدراسات العليا في تخصصاتهم في غضون فترة معينة أو يتم نقلهم إلى المدارس العامة.

٣- تنمية التعلم الذاتي ومهارات التفكير واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يقترح:

- أن تطور معايير وأهداف التربية الحالية للسعي لجعل التعلم ممتعاً ومفيداً بما يتناسب مع متطلبات المستقبل باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- أن يعتمد منهج متعدد التخصصات باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ويسهل اكتساب المعرفة والمهارات ذات الصلة بالمهن والقيادة وتنمية المواطنة، ويركز على الابتكار والريادة لتحقيق ثقة الطلاب وليكونوا قادة المستقبل.

- أن تقوم تلك المناهج على تنمية مهارات التفكير العليا واستخدام تكنولوجيا المعلومات في التعليم والتعلم، مع التركيز على مهارات القرن الحادي والعشرين والمناسبة لعصر المعلومات واقتصاد المعرفة.
- أن تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدرسة للأغراض التعليمية والأغراض المجتمعية –على حد سواء– تمشيا مع فلسفة مدرسة STEM والتي تتميز بالتعاون مع المجتمع المحيط.
- أن تتاح الفرصة للمعلمين للمشاركة – بشكل فعلي وممثل تمثيلا حقيقيا – في تخطيط البرامج والأنشطة التعليمية مع التركيز على مهارات الاستقصاء والبحث العلمي، وتصميم برامج تتكامل مع المواد الدراسية الأخرى.

٤– التغلب على تحديات العولمة مع الحفاظ على الهوية الثقافية يقترح:

- أن يقدم منهج القيم والأخلاق والتربية الدينية والوطنية في مدارس STEM لتنشئة جيل يؤمن بربه ويلتزم بالأخلاق التي تكون له مرشدا في قراراته وأعماله، ومحبا لوطنه مخلصا له.
- أن يعد منهج اللغة العربية إعدادا يتناسب مع مطلب غرس وتقوية الهوية الثقافية والقومية لدى المتعلمين مع الاستفادة من مميزات العولمة والانفتاح على العالم ومواكبة التطورات العالمية.
- أن يتم التركيز على إعداد المواطن العالمي الذي يتحمل المسئولية لبناء مستقبل العالم – وليس وطنه فقط– وتقريب وجهات نظر العالم كمجتمع للتعلم.

٥– تحقيق مبدأ التربية المستمرة وديمقراطية التعليم؛ يمكن اقتراح:

- أن يتم الالتزام بالمواثيق الدولية والتي تركز على دعائم التربية الرئيسة؛ وهي: التعلم للمعرفة. والتعلم للعمل، والتعلم للتعايش مع الآخرين، والتعلم للكينونة. بما يحقق تنمية المهارات الحياتية والتعلم مدى الحياة.
- أن تنشر مدارس STEM في جميع أنحاء البلاد، وليس في بعض المحافظات ولا حتى في عواصم المحافظات، بل يمكن تنفيذ مدرسة STEM في كل إدارة تعليمية؛ وذلك بتحويل إحدى المدارس الحاصلة على الجودة إلى مدرسة STEM،

مع أخذ التدابير اللازمة لنجاح تلك المدارس في تحقيق أهداف ها. وذلك لتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية، وإتاحة التعليم للجميع ومبدأ ديمقراطية التعليم.

- أن يدمج ذوي الاحتياجات الخاصة في مدرسة STEM وتراعي مصالحهم؛ تحقيقا لمبدأ تكافؤ الفرص التعليمية.
- أن يتم الاهتمام بالتدريب العملي على الخبرات، وتحويل سياسة المنهج من التركيز على المحتوى إلى التركيز على النتائج. تحقيقا لمبدأ المرونة في المناهج واستمرارية التعلم.

٦- التغلب على تحديات ضعف التمويل يقترح:

- العمل على تنويع مصادر التمويل ولا يقتصر على التمويل الحكومي، بل فتح مجالات جديدة من خلال المؤسسات الصناعية الكبرى بكل محافظة.
- استغلال المشروعات العلمية لتحقيق مكاسب اقتصادية.
- عقد شراكة فعالة بين المدارس STEM والمراكز البحثية والجامعات.

٧- تفعيل المشاركة المجتمعية؛ يقترح ما يلي:

- أن تنفتح مدرسة STEM على المجتمع المحيط، وتقبل الدعم من المنظمات والهيئات المحلية والعالمية باعتبارها مدرسة تعاونية مجتمعية.
- أن يوضع [ميثاق المدرسة] ليكون بمثابة المعايير التي تنظم المشاركة بين المدرسة والمجتمع. وتفعيل القرارات الوزارية المنظمة لدور مجلس الأمناء.
- أن يتم التعلم داخل مجتمع المدرسة وخارجها.
- أن يتم توضيح دور أولياء أمور الطلاب والمجتمع المحيط في تنفيذ برامج التعليم من خلال توفير الموارد المطلوبة وتقديم المساعدة من قبل المهنيين والمتخصصين في العلوم الذين يعيشون بالقرب من المدرسة.
- أن توجد قنوات علاقات مفتوحة بين المعلمين والعلماء المتخصصين لفهم أثر تغير طبيعة البحوث العلمية في تعليم العلوم.
- إلغاء نظام الداخلى الذي يسبب للعديد من الطلاب الانعزال عن المجتمع وبعض المشاكل النفسية نظراً للبعد عن الأهل في هذا السن الحرج.

المراجـــــع

أشرف العربي(٢٠١٠): "تقييم سياسات الإنفاق العام على التعليم في مصر في ضوء معايير الكفاية والعدالة والكفاءة"، ورقة مقدمة للمؤتمر الدولي الخاص بتحليل **أولويات الإنفاق العام بالموازنات العامة في مصر والدول العربية**، القاهرة، ص١٧.

أشرف محمود أحمد محمود (٢٠١٧):البرامج الداعمة للمدارس الثانوية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وامكانية الافادة منها فى مصر، **مجلة العلوم التربوية**، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي، ع٣٠، يناير،ص:ص ١٧١: ٤٠٤.

برونوين ماكفارلين، ترجمة محمود محمد الوحيدي (٢٠١٧): تصميم مناهج ستيم STEM للطلبة الموهوبين، العبيكان، الرياض، ص ٧.

تفيده سيد أحمد غانم (٢٠١١): مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم ، التكنولوجيا ، الهندسة ، الرياضيات (STEM)، **المؤتمر العلمي الخامس عشر – التربية العلمية : فكر جديد لواقع جديد**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، سبتمبر، القاهرة، ص ١٣٢.

جمهورية مصر العربية — **قانون رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٦ بإنشاء الهيئة القومية لضمان جودة** لسنة ٢٠٠٦ — بتاريخ ٦ / ٦ / ٢٠٠٦ ، https://qadaya.net/?p=5373 تاريخ الاطلاع ١٨/١٠/٢٠٢٠

جمهورية مصر العربية، وزارة التخطيط والمتابعة والاصلاح الإداري (٢٠١٦): **رؤية مصر ٢٠٣٠– استراتيجية التنمية المستدامة** – مصر ٢٠٣٠، القاهرة، ص ٣٩.

جورجيت قليني (٢٠٠٤): "المشاركة المجتمعية في شئون التعليم :الطموح والتحديات" . المؤتمر العلمي السنوي لكلية التربية بالمنصورة: **آفاق الإصلاح التربوي في مصر**.٢-٣ أكتوبر ٢٠٠٤ . ص : ص١٠٠: ١٢٩ .

جوليا روبرتس (2017): **مدارس STEM الداخلية : دراسة حالة** ، ، مكتبة العبيكان، الرياض ، ص ص ١٧-١٨.

داليا عادل رمضان الزيادي(٢٠١٧): أثر تطوير التعليم باتباع نظام STEM على اقتصاد المعرفة ، **المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة**،ع٢، كلية التجارة، جامعة عين شمس، ص:ص ٣٩٩: ٤٦٦.

رانيا عبدالمعز علي محمد الجمال (٢٠١٧): دراسة مقارنة لبعض تطبيقات النظم الإيكولوجية "البيئية" في تعلم العلوم التكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM برياض الأطفال والمدرسة الابتدائية في الولايات المتحدة وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية، **مجلة التربية المقارنة والدولية**، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، س٣، ع٨، ديسمبر ، ص ٢٢٧.

زينب توفيق (٢٠٠٦): "الآثار الاقتصادية لتفعيل التعليم الإلكتروني في مصر في ظل العولمة" ورقة عمل مقدمة لمؤتمر **التعليم النوعي ودوره في التنمية البشرية في عصر العولمة**. ص ص ٢٠٦-٢٤٤

سميحة علي محمد مخلوف (٢٠١٨): تفعيل الإدارة المدرسية بمدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM على ضوء أهدافها، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، كلية التربية، جامعة الفيوم، ع٩، ج١، ص: ص ٤٤: ١٠٩.

سمير فياض (٢٠٢٠): **الصحة في مصر – الواقع وسيناريوهات المستقبل حتى عام ٢٠٢٠**، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، ص ٨٣.

شاكر محمد فتحي ؛ وهمام بدراوي زيدان (٢٠٠٣): "**التربية المقارنة: المنهج- الأساليب- التطبيقات**" مجموعة النيل الدولية، القاهرة. ص١٤١.

صلاح الدين محمد، وأحمد عابد ابراهيم(٢٠١٩): مستقبل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM من منظور منهجية ستة سيجما وأسلوب السيناريو، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها، مج ٣٠ , ع ١١٨، أبريل، ص٥.

عبد العزيز محمد الحر(٢٠٠١): مدرسة المستقبل، **من إصدارات مكتب التربية العربي لدول الخليج**،ص١٤. تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/٩/٢٢: http://sySTEMs.abegs.org/Library/Search/Details?Author

عبد الفتاح محمد ياغي (٢٠١٢): **الحكومة والإدارة العامة في الولايات المتحدة الأمريكية**، دار الحامد للنشر والتوزيع،عمان، ص ٢٥.

عبد الله مهدي عبد الحميد طه (٢٠١٩): فاعلية وحدة مقترحة في الفيزياء في ضوء مدخل "العلوم- التكنولوجيا – الهندسة- الرياضيات" STEM لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الثانوية، **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، مج ٣٣، ع١٣٠، مارس، ص ١٠٩.

عدنان محمد القاضي (٢٠١٩): **منحى STEAM فلسفته، أهدافه، مستويات تعلم الطلبه فيه، تطبيقاته في المنهاج الدراسي**، دار الكتاب التربوي، الدمام، المملكة العربية السعودية، ص ١.

عقيل محمود رفاعي (٢٠١٥) : بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM بجمهورية مصر العربية، **مجلة التربية**، كلية التربية ، جامعة الازهر، ع ١٦٢، ج١، يناير، ص: ص ٣٧٧: ٤٤٦.

على موسى، و محمد الحمادي (٢٠٠١): جغرافية القارات، ط٥، دار الفكر المعاصر، بيروت، ص٥٥٠.

عمر نصير مهران رضوان (٢٠١٩): مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة الأمريكية ومصر: دراسة مقارنة، **مجلة التربية المقارنة والدولية**، س ٥، ع ١٢، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، ديسمبر، ص:ص ١١: ١٤٠.

لبنى محمود عبد الكريم (٢٠١٣): تعزيز التنافسية في التعليم قبل الجامعي على ضوء خبرات بعض الدول الاجنبية، **مجلة التربية**، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، مج ١٦، ع ٢٩، فبراير، ص: ص ٢٠٩: ٢٨٠.

محمود علي محمود قطري(٢٠١٨): تطوير مدارس المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا STEM في مصر على ضوء خبرة الولايات المتحدة الأمريكية، **مجلة البحث العلمي في التربية**، كلية البنات للآداب والعلوم التربية، جامعة عين شمس، ع١٩، ج١٣، ص ٥٠١٦.

الجمعية العامة للأمم المتحدة (٢٠١١): التقرير الوطني عن سنغافورة. ص٨: (http://www.un.org/ar/ga/index.shtml) تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/١٦

المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية (٢٠٠٨): "**أضواء على الخطة الإستراتيجية القومية لإصلاح التعليم قبل الجامعي في مصر ٢٠٠٧/٢٠١٢ نحو نقلة نوعية في التعليم**". ع٩، أبريل ٢٠٠٨ (http://www.ncerd.org/pdf/alnashra/alnashrha9.pdf)

تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٨

الهيئة العامة للاستعلامات(٢٠١٤): دستور مصر. ص١٢: https://www.sis.gov.eg/section/10/7482?lang=ar تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/٩/١٩

مجلس السكان الدولي (٢٠١٢): التحديات التي تواجه التعليم المصري- الوصول إلى التعليم وجودة التعليم وعدم المساواة. ص٣: (http://www.popcouncil.org/research/egypt) تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٦

ميرفت محمود محمد (٢٠١٥): **مصادر تطوير تعليم الرياضيات**، المنهل للنشر والتوزيع، دبي، ص ٢٠٢.

نهلة سيد أبو عليوة (٢٠١٥) : دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي STEM في كل من الولايات المتحدة الامريكية وكوريا الجنوبية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية**، كلية التربية ، جامعة حلوان، مج ٢١، ع٢، ابريل، ص: ص ٢٩: ١٢٠.

هالة سعيد احمد العامودي(٢٠١٧): تصورات الطالبة المعلمة تخصص علوم بكلية التربية جامعة ام القرى حول مدخل STEM وعلاقتها بالأداء التدريسي في التربية العملية، **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية**، مج ٨، جامعة ام القرى، مارس، ص: ص ٨٧: ١٤٢.

هبة حندوسة، وآخرون (٢٠١٠): **تحليل الموقف: التحديات التنموية الرئيسية التي تواجه مصر**. البرنامج الانمائي للأمم المتحدة. ص٧٤

الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (٢٠١١) **وثيقة معايير ضمان الجودة والاعتماد لمؤسسات التعليم قبل الجامعي وثيقة التعليم الأساسي**، الإصدار الثالث، القاهرة، ص١٨

وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات (٢٠١٢): الخطة القومية للاتصالات. وتكنولوجيا والمعلومات ٢٠١٢/٢٠١٧ **المجتمع المصري الرقمي في ظل اقتصاد المعرفة**. ص٩٠ .

وزارة التربية والتعليم (٢٠١١): حقائق حول جهود الوزارة لتحسين أوضاع المعلمين والعملية التعليمية، نشرة غير دورية، سبتمبر، ص١٤.

ـــــــــــــــ (٢٠١٢): قرار وزاري رقم (٢٠٢) لسنة ٢٠١٢ بشأن منح الشهادة الثانوية المصرية من مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتتكنولوجيا، القاهرة، مادة ١.

ـــــــــــــــ (٢٠١٤): التعليم المشروع القومي لمصر – البرامج التنفيذية للخطة الاستراتيجية للتعليم فبل الجامعي ٢٠١٤: ٢٠١٧، هيئة المطابع الأميرية، القاهرة، ص ١١٣.

ـــــــــــــــ (٢٠١٤): الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعي ٢٠٣٠-٢٠١٤ التعليم المشروع القومي لمصر.: (http://portal.moe.gov.eg/ Pages/default .aspx) تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٢

_____ : أهداف مدارس STEM (http://portal.moe.gov.eg-/AboutMinistry/ Decisions/Pages/Decisions.aspx تاريخ الاطلاع ١٢/١٠/٢٠٢٠

_____: قرارات وزارية وقوانين القرار الوزاري رقم (٢٨٩) لسنة ٢٠١١: http://portal.moe.gov.eg/AboutMinistry/Decisions/Pages/De تاريخ الاطلاع ١٤/١٠/٢٠٢٠

_____: قرارت وزارية وقوانين القرار الوزاري رقم(٣٦٩) ، http://portal.moe.gov.eg/AboutMinistry/Decisions/Pages/De تاريخ الاطلاع ١١/١٠/٢٠٢٠

_____: http://knowledge.moe.gov.eg/Arabic/ Departments/TDC/ministrey%20role/ تاريخ الاطلاع : ١٤/١٠/٢٠٢٠

_____: http://portal.moe.gov.eg/AboutMinistry/ Projects/coop proj/Intel/Pages/Intel_teach_futur تاريخ الاطلاع ١٣/١٠/٢٠٢٠

_____: والاتفاق مع شركة http://portal.moe.gov.eg/AboutMinistry/ Projects/coop proj/Intel/Pages/Intel_teach_futur تاريخ الاطلاع ١٣/١٠/٢٠٢٠

_____ (٢٠١٩): مؤتمر تطوير التعليم في مصر.. التحديات آفاق النجاح، ٤الي ٥ مارس http://portal.moe.gov.eg/Pages/single-news-view.aspx?NewsID=3866 تاريخ الاطلاع ٢٢/٩/٢٠٢٠

_____ (٢٠١٦): تقرير الإدارة المركزية للمتابعة وتقويم الاداء بشأن تقويم أداء مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM على مستوى الجمهورية، بتاريخ ٢٨/٨/٢٠١٦.

ـــــــــــــــــ القيادة العامة للمعلومات (٢٠٢٠): الملخص الإحصائي للتعليم قبل الجامعي للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦الي ٢٠١٩/٢٠٢٠.
(http://portal.moe.gov.eg/Statistics/Pages/Default.aspx)
تاريخ الاطلاع ١٤/١١/٢٠٢٠

ـــــــــــــــــ مدارس STIM وشروط التقدم لها للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١، مركز معلومات وزارة التربية والتعليم
http://emis.gov.eg/Site%20Content/pdf/2021/Sch_STEM20_21.pdf تاريخ الاطلاع ٢١/٩/٢٠٢٠

Alexandra Beatty (2011**): Successful STEM Education A Workshop Summary**, National Academies Press, Washington, P:P 7:8.

Ally Bull (2013): Rethinking professional learning and development in primary science ،Conference presentation https://www.nzcer.org.nz/research/publications?page=14
تاريخ الاطلاع ٢١/٩/٢٠٢٠

Batbara Means, and Others (2016): STEM-focused high schools as a strategy for enhancing readiness for postsecondary STEM programs, **Journal of Research in Science Teaching** ,Vol 53, No5, May,P9.

Ben Backes, and others (2016): **Can UTeach? Assessing the Relative Effectiveness of STEM Teachers**, National Center for Analysis of Longitudinal Data in Education Research, ERIC Number: ED573187 ,P.1

Benjamin Michael Superfine (2013): **Equality in Education Law and Policy 1954 - 2010**, Cambridge Umiversity Press, New York ,p 5.

Bevin Kennedy (2008): Report and Recommendations for Education Policy Leaders, in Singapore, from The Pearson Foundation/CCSSO **International Conference on Science and Mathematics Education**. p8

Bruce J. Biddle and David C. Berliner (2002): A Research Synthesis / Unequal School Funding in the United States, **Education Leadership,** Vol 59 , No8, May ,p:p 48:59.

Chang Chew-Hung (2012) : A Critical Discourse of Singapore's School Geography for the Twenty-First Century. Literacy **Information and Computer Education Journal (LICEJ)**, Volume 3, Issue 3, pp 622 : 634.

Collins, Ms Tracey Louise(2014): MISO (Maximizing the Impact of STEM Outreach Through Data-Driven Decision-Making): Building and Evaluating a Community of Practice. Age, 24, 1.p.6.

Dave Vannier (2012): Primary and Secondary School Science Education in New Zealand (Aotearoa) – Policies and Practices for a Better Future. p٦ Available at: (https://www.linkedin.com/in/davidvannier) 6/10/2020 تاريخ الاطلاع

Dugger, W. E. (2010): Evolution of STEM in the United States. Paper presented at the 6th Biennial, **international conference on technology education research**, Gold Coast, Queensland, Australia.p541.

Faruk Caglar , Shashank Shekhar, Aniruddha Gokhale, Satabdi Basu, Tazrian Rafi, John Kinnebrew, Gautam Biswas (2015):Cloud-hosted simulation-as-a-service for high school STEM education, **Simulation Modelling Practice and Theory**,vol 58, p:p 255:273

Graham Stoop (2012): Science in The New Zealand Curriculum Education Review.p8 available At: (http://www.acsindep.moe.edu.sg/acs-indep/pages/School/Philosop/) 15/10/2020 تاريخ الاطلاع

Hanaa Khadri(2016): Strategic Future Directions for Developing STEM Education in Higher Education in Egypt as a Driver of Innovation Economy, **Journal of Education and Practice**, Vol. 7, No 8,P37.

Hanna Gaspard, Eike Wille (2019):How are upper secondary school students' expectancy-value profiles associated with achievement and university STEM major? A cross-

domain comparison, **Contemporary Educational Psychology** ,Vol 58 p:p 149–162.

Heather B. Gonzalez ,Jeffrey J. Kuenzi (2012): Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer, Congressional Research Service, **CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress,** , P38.

Hyunjoon Parka, Jere R. Behrmanb, Jaesung Choic,(2018): Do single-sex schools enhance students' STEM (science, technology,engineering, and mathematics) outcomes?, **Economics of Education Review**,Vol 62,P:P 35:47

Ina V.S. Mullis ,Michael O. Martin ,Pierre Foy ,Martin Hoope: (2015) : **Timss results**, International Study Center Lynch School of Education, Boston College,P 17.

Jennifer L. Jolly, Jennifer H. Robins (2016): After The Marland Report : Four Decades of Progress?, **Journal for the Education of the Gifted,** April, Vol 39, Issue 2, p 139.

John Holdren and others(2010):Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future. Executive Report, Washington, DC: President's Council of Advisors on Science and Technology.P.15

Joy Wang and Joanna Tan (2014): The Success Stories of Inclusion in Singapore. p2. http://www.arnec.net/ تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/١٧

Leigh Estabrooks (2016):Enacting cutting-edge practices in high school STEM education: A narrative inquiry, **Doctoral dissertation**, Northeastern University Boston, p.24-20.

Louis Nadelson, and Others(2012): STEM Summer Institute: An Integrated Approach 10 Teacher Professional Development in STEM. **Journal of STEM Education: Innovations and Research,** Vol. 13(2),pp. 69-83(ERIC Number: EJ978728)

Louisa Loveluck (2012): Background Paper Education in Egypt :Key Challenges .p5 .Middle East and North Africa Program, Chatham House. available at: (http://www.chathamhouse.org) accessed in: 15/12/2013

Lynn Barakos, Vanessa Lujan and Craig Strang (2012): "Science,Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Catalyzing Chongeamid, **the Confusion Center on In Struction,** RMC Research corporation in partnership with Florida Center For Reading Research at Florida State University, P.16.

Margaret Honey, Greg Pearson, and Heidi Schweingruber (2014): **STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research**, National Academy of Engineering and National Research Council. Washington, p32.

Martin J Coles, Geoff Southworth (2005): Dev`eloping Leadership Creating the schools of tomorrow. p18

Marwa Eltanahya, Sufian Forawia, Nasser Mansour (2020):Incorporating Entrepreneurial Practices into STEM Education: Development of Interdisciplinary E-STEM Model in High School in the United Arab Emirates, **Thinking Skills and Creativity**, p37.

Melanie LaForce and others (2016) :The eight Essential elements of inclusive STEM high schools**. International Journal of STEM Education** , Vol 3, No 21, November ,P 3.

Mumtaz. Sh. (2000): "Factors Affecting Teachers' Use of Information and Communications Technology in future school: a review of the literature", **Journal of Information Technology for Teacher Education**, Vol9. No.3. Pp 319- 342.

Mun-Heng Toh (2012): Internationalization of Tertiary Education Services in Singapore. ADBI Working Paper 388.Asian Development Bank Institute, p3. http://www.-adbi.org/working-paper/internationalizationtertiary-.educ.singapore تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/١٧

Nagla Rizk , Lea Shaver (2010): Access to Knowledge in Egypt New Research on Intellectual Property, Innovation and Development, p190 . (http://www.bloomsbury/academic.com) تاريخ الاطلاع 16/10/2020

National Academy of Science (2014): **Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy**, DC: The National Academies Press, Washington,

Noha Abbas Abd El Aziz (2015): Egyptian STEAM International Partnerships for Sustainable Development, **International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)**, Special Issue Volume 5 Issue 4, , Infonomics Society ,p:p 2656: 2660.

Paul E.Pattion,Kentucky .Chair (1999): **The National Education Goals Report,Building ANation of Learners**, Govermment Printing Office, Washington,p43.

Pavel Dramski (2015) : Essays on immigration and Specialization in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Fields**,Thesie Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Economics,** College of the Economics,University of Illinois at Chicago,USA, p.ix.

Rachael D. Robnett , Sarah E. Thoman (2017):STEM success expectancies and achievement among women in STEM majors, **Journal of Applied Developmental Psychology**, vol 52 ,p:p 91:100.

S .Gopinathan.(2011): The Education SySTEM in Singapore: The Key to its Success, P16 . (http://www.fedea.net/politicaseducativas/TheEducation /SySTEMin/Sing/ apore/TheKeytoitsSuccess.pdf) تاريخ الاطلاع:١٩/٩/٢٠٢٠

Sandra Abell (2000): Science Teacher Education: **An International Perspective** ,Vol 10, Springer Science & Business Media.p.126.

Sarah El Nashar (2012): Education Reform in Egypt. P22 available at: (http://www.isites/.harvard/edu/Sarah%20El%20NasharEgyptEd) 14/3/2013

Stacie Rissmann-Joyce., Mohamed El Nagdi (2013): A case study - Egypt's first STEM Schools: Lessons Learned, **the Global Summit on Education (GSE2013)**, 11-12

March, Kuala Lumpur, Organized by World Conferences.net, Pp 41 : 51.

Tan Lay Choo, Linda Darling-Hammond (2011):Creating Effective Teachers and Leaders in Singapore, p36. https://edpolicy.stanford.edu/s/sySTEMs.pdf تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٣

Thomas D. Snyder(2018): **Mobile Digest of Education Statistics, 2017 (NCES 2018-138)**, National Center for Education Statistics , Washington, DC. p.43. https://eric.ed.gov/?id=ED586492.

Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). **STEM education: A project to identify the missing components Intermediate**, Carnegie Mellon University, Pennsylvania,USA,P2.

U.S Department Education Office of Special Education and Rehabilitation(2008): **Services Education and Inclusion in the United States a Brief Overview**, Washington, p:p 25:29.

United States Agency for International Development (USAID) (2010): **Assistance Agreement between Egypt and United States for Basic Education**, p12. (http://www.STEMmaadi.edu.eg/home/ aboutthesc-hool) 22/10/2020 تاريخ الاطلاع

Vikashkumar .J (2005): Technology integration in education in developing countries: Guidelines to policy makers. **International Education Journal** ,Vol6 , No4, Pp. 467-483

Winston Hodge (2010): **Basic Education Curriculum Revisited: A Look at the Current Content and Reform**. p5.http://www.videnomlaesning.dk/wpco/ntent/uploads/ Kay-OHalloran-Victor-Lim-Fei-FINAL.pdf تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٢

Yong Yik Wei, et al (2008): **Alternative Approaches to the Development of Early Childhood Education in Singapore**, p31. http://www.eaber.org/ node/22581 تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/١٨

مواقع الانترنت:

موقع اختبارات Timss

https://etec.gov.sa/ar/productsandservices/Qiyas/internationaltests/TIMSS/Pages/default.aspx

تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٥

موقع مدرسة المتفوقات في العلوم والتكنولوجيا.

(http://www.STEMmaadi.edu.eg/ home/abouttheschool)

تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٤.

تعداد سكان مصر (٢٠٢٠)

https://www.worldometers.info/world-population/egypt-population

تاريخ الاطلاع 20-9-2020

مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بمصر

http:www//moe.gov.eg/STEM/index_en.html

تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٥

مجلس الوزراء المصري (٢٠٢٠): مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار (٢٠٢٠):

https://www.idsc.gov.eg

تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/٨/٤

نتائج مدارسSTEM : http://moe.gov.eg/STEM/Results/_Schools.html

تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/٢٢

وزارة التربية بسنغافورة – الخطة الدراسية (٢٠١٩):

http://www.moe.gov.sg/schools/terms-and-holidays/#pri-sec-sch-term

تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/١٩

مدارس العلوم والتكنولوجيا بسنغافورة (٢٠١٩):http://www.sst.edu.sg/about-sst/

تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٤

تعداد سكان الولايات المتحدة الامريكية (٢٠٢٠):

https://www.zyadda.com/the-population-of-america/

تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٥

School of Science and Technology (2019) : 7Ssterling Reasons to join SST, http://www.sst.edu.sg/about-sst/7-ssterling-to-join-sst/
تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٢

_____ (2019) : about school information of SST/
http://www.sst.edu.sg/about-sst/school-information/sst-code-ofconduct
تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٣

_____ (2019) : admission and scholarships in SST
http://www.sst.edu.sg/admission/tuition-information/scholarships-awards
تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٣

_____(2019) : Curriculum in SST
http://www.sst.edu.sg/curriculum/futureschools-singapore
تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٢

_____ (2019) : Educational Partners in SST /
http://www.sst.edu.sg/stakeholder-links/educational-partners/
تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٤

_____ (2019) : Student Development in SST, /
http://www.sst.edu.sg/student-development/
تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٢

_____ (2019) : Education in SG/21st-century
, https://beta.moe.gov.sg/education-in-SG/21st-century-competencies/
تاريخ الاطلاع:٢٠٢٠/٩/٢٠

A Nation at Risk , https://en.wikipedia.org/wiki/A_Nation_at_Risk
تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٦

U.S. Department of Education(2020):
https://www. U.S. Department of Education.ed.gov/
تاريخ الاطلاع ٢٠٢٠/١٠/١٨

Programme for International Student Assessment (2018):
https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm
تاريخ الاطلاع ١٥/١٠/٢٠٢٠

OECD Multilingual Summaries PISA 2018 Results (Volume I) What Students Know and Can Do,
https://www.oecd-ilibrary.org/sites/409d57fd-ar/index.html?itemId=/content/component/409d57fd-ar
تاريخ الاطلاع ١٤/١٠/٢٠٢٠

Digest of Education Statistics 2017 Released
https://www.winginstitute.org/news/digest-of-education-statistics-2017-released/.pdf.تاريخ الاطلاع ١٩/١٠/٢٠٢٠

U.S. Department of Education(2020):
http://www.edrev.info/reviews/rev451.htm تاريخ الاطلاع:٢٤/٩/٢٠٢٠

Ministry of Education Singapore (2019): fact sheet on Future Schools @ Singapore programme, available at
(http://www.gov.sg/government/web/content/govsg/classic/home)
تاريخ الاطلاع:١٥/٩/٢٠٢٠

_____(2019): Primary Education The Way Forward .p3
http://www.moe.gov.sg/ تاريخ الاطلاع:١٧/٩/٢٠٢٠

_____ (2020): School of Science and Technology , Parents' Engagement Session. p6.
http://www.moe.gov.sg/ media/speeches تاريخ الاطلاع:٢٢/٩/٢٠٢٠

_____(2018) Education in Singapore . A part of Singapore's success story, p5.
http://www.ida.gov.sg/CollaborationandInitiatives/Initiatives/Store/EdVantagefutureSchools-Singapore
تاريخ الاطلاع:١٦/٩/٢٠٢٠

_____ (2019): Education in Singapore: Findings from International Benchmarking Studies Research and Evaluation Section,P22.

http://www-.moe.gov.sg/schools/terms-and-holidays/#pri-sec-sch-term

تاريخ الاطلاع: ١٩/٩/٢٠٢٠

_____ (2020): Rethinking Curriculum for the 21st Century. p10. http://www.moe.gov.sg/ تاريخ الاطلاع:١٦/٩/٢٠٢٠

_____ (2020): Science Syllabus Lower Secondary Express/Normal (Academic). p9. http://www.moe.gov.sg/

تاريخ الاطلاع:١٦/٩/٢٠٢٠

_____ (2020): Computer Applications Syllabuss Lower Secondary Normal (Technical).p26.

http://www.moe.gov.sg/education/ syllabuses/sciences/

تاريخ الاطلاع:٢٣/٩/٢٠٢٠

UNESCO(2010): Singapore ICT in Education.

(http://www.unescobkk.org/education-/ict/online-resources/databases/ictineducationdatabase/item/article/singapore-invests-610us-million-in-ict-infrastructure-for-schools/

تاريخ الاطلاع:١٨/٩/٢٠٢٠

_____(2011): World Data on Education 7th edition, 2010/ 2011 Singapore, Updated version,p2.

(http://www.ibe.unesco.org/ links.htm) 16/9/2020

Singapore (2020): .http: www //en.wikipedia.org/wiki/Singapore

تاريخ الاطلاع:١٦/٩/٢٠٢٠

ملحق رقم (١)

قرار وزاري رقم ٣٦٩ لسنة ٢٠١١

بسم الله الرحمن الرحيم

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
مكتب الوزير

التاريخ / / ٢٠٠

قرار وزاري
رقم (٣٦٩) بتاريخ ١١ / ١٠ / ٢٠١١
بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا

وزير التربية والتعليم :

بعد الإطلاع على قانون نظام العاملين المدنيين بالدولة الصادر بالقانون رقم ٤٧ لسنة ١٩٧٨،
وعلى قانون التعليم الصادر بالقانون رقم ١٣٩ لسنة ١٩٨١ ،
وعلى القانون رقم ٢٢٧ لسنة ١٩٨٩ بإنشاء صندوق دعم وتمويل المشروعات التعليمية ،
وعلى قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٧١ لسنة ١٩٩٧ بتنظيم وزارة التربية والتعليم،
وعلى قرار وزير التربية والتعليم رقم ١٥٤ لسنة ١٩٨٩ بشأن قواعد الالتحاق بمدارس وزارة التربية والتعليم
وعلى قرار وزير التربية والتعليم رقم ٩٤ لسنة ١٩٨٥ فى شأن المدارس التجريبية الرسمية للغات ،
وعلى قرار وزير التربية والتعليم رقم ٢٣٥ لسنة٢٠١١ بشأن شروط ترخيص وتنظيم العمل بالمدارس التى تطبق مناهج خاصة،
ومراعاة للصالح العام،

قـــرر:

المادة الأولى:

تنشأ مدارس مصرية تسمي (مدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا) تتبع وزارة التربية والتعليم .

المادة الثانية:

تهدف المدارس المشار إليها في المادة الأولى من هذا القرار إلى ما يأتي:

١. رعاية الموهوبين والمتفوقين والاهتمام بقدراتهم .
٢. تدريس المناهج المتطورة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا .
٣. تطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية.
٤. الاهتمام بترسيخ القيم الروحية والتربوية وتعميق قيم التسامح والانفتاح علي العالم .
٥. فتح المجال أمام القدرة الكامنة الإبداعية للطلاب .

ملحق رقم (٢)

مجلس الوزراء المصري (٢٠٢٠): مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

ملحق رقم (٣)

مواد التعليم في دستور مصر ٢٠١٤

الأمراض، وينظم القانون إسـهام المواطنين فى اشتراكاته أو إعفائهم منها طبقاً لمعدلات دخولهم.

ويُجرم الامتناع عن تقديم العلاج بأشكاله المختلفة لكل إنسان فى حالات الطوارئ، أو الخطر على الحياة.

وتلتزم الدولة بتحسـين أوضاع الأطبـاء وهيئات التمريـض والعاملين فى القطاع الصحى.

وتخضع جميع المنشـآت الصحية، والمنتجات والمواد، ووسـائل الدعاية المتعلقـة بالصحة لرقابـة الدولة، وتشـجع الدولة مشـاركة القطاعين الخاص والأهلى فى خدمات الرعاية الصحية وفقاً للقانون.

مادة (١٩)

التعليم حـق لكل مواطن، هدفه بناء الشـخصية المصريـة، والحفاظ على الهوية الوطنية، وتأصيل المنهج العلمى فى التفكير، وتنمية المواهب وتشـجيع الابتكار، وترسيخ القيم الحضارية والروحية، وإرساء مفاهيم المواطنة والتسامح وعدم التمييز، وتلتزم الدولة بمراعاة أهدافه فى مناهج التعليم ووسائله، وتوفيره وفقاً لمعايير الجودة العالمية.

والتعليـم إلزامى حتى نهاية المرحلة الثانويـة أو ما يعادلها، وتكفل الدولة مجانيته بمراحله المختلفة فى مؤسسات الدولة التعليمية، وفقاً للقانون.

وتلتـزم الدولة بتخصيص نسـبة من الإنفاق الحكومـى للتعليم لا تقل عن ٤٪ مـن الناتج القومـى الإجمالى، تتصاعد تدريجياً حتـى تتفق مع المعدلات العالمية.

وتشرف الدولة عليه لضمان التزام جميع المدارس والمعاهد العامة والخاصة بالسياسات التعليمية لها.

مادة (٢٠)

تلتزم الدولة بتشـجيع التعليـم الفنى والتقنى والتدريـب المهنى وتطويره، والتوسـع فـى أنواعه كافة، وفقـا لمعايير الجـودة العالمية، وبما يتناسـب مع احتياجات سوق العمل.

(تابع) ملحق رقم (٣)

مواد التعليم في دستور مصر ٢٠١٤

مادة (٢١)

تكفل الدولة استقلال الجامعات، والمجامع العلمية واللغوية، وتوفير التعليم الجامعي وفقاً لمعايير الجودة العالمية، وتعمل على تطوير التعليم الجامعي وتكفل مجانيته في جامعات الدولة ومعاهدها، وفقاً للقانون.

وتلتزم الدولة بتخصيص نسبة من الإنفاق الحكومي للتعليم الجامعي لا تقل عن ٢٪ من الناتج القومي الإجمالي تتصاعد تدريجياً حتى تتفق مع المعدلات العالمية.

وتعمل الدولة على تشجيع إنشاء الجامعات الأهلية التي لا تستهدف الربح، وتلتزم الدولة بضمان جودة التعليم في الجامعات الخاصة والأهلية والتزامها بمعايير الجودة العالمية، وإعداد كوادرها من أعضاء هيئات التدريس والباحثين، وتخصيص نسبة كافية من عوائدها لتطوير العملية التعليمية والبحثية.

مادة (٢٢)

المعلمون، وأعضاء هيئة التدريس ومعاونوهم، الركيزة الأساسية للتعليم، تكفل الدولة تنمية كفاءاتهم العلمية، ومهاراتهم المهنية، ورعاية حقوقهم المادية والأدبية، بما يضمن جودة التعليم وتحقيق أهدافه.

مادة (٢٣)

تكفل الدولة حرية البحث العلمي وتشجيع مؤسساته، باعتباره وسيلة لتحقيق السيادة الوطنية، وبناء اقتصاد المعرفة، وترعى الباحثين والمخترعين، وتخصص له نسبة من الإنفاق الحكومي لا تقل عن ١٪ من الناتج القومي الإجمالي تتصاعد تدريجياً حتى تتفق مع المعدلات العالمية.

كما تكفل الدولة سبل المساهمة الفعالة للقطاعين الخاص والأهلي وإسهام المصريين في الخارج في نهضة البحث العلمي.

مادة (٢٤)

اللغة العربية، والتربية الدينية، والتاريخ الوطني بكل مراحله مواد أساسية في التعليم قبل الجامعي، الحكومي والخاص، وتعمل الجامعات على تدريس

ملحق رقم (٤)

قرار وزاري رقم (٢٠٢) بتاريخ ٢٠١٢/٤/٢١

بسم الله الرحمن الرحيم

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
مكتب الوزير

التاريخ / / ٢٠٠

قرار وزاري

رقم (٢٠٢) بتاريخ ٢١/ ٤ / ٢٠١٢

بشأن منح الشهادة الثانوية المصرية فى العلوم والتكنولوجيا

من مدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا

وزير التربية والتعليم :

بعد الإطلاع على قانون التعليم الصادر بالقانون رقم ١٣٩ لسنة ١٩٨١ ، وتعديلاته ،

وعلى قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٧١ لسنة ١٩٩٧ بتنظيم وزارة التربية والتعليم،

وعلى قرار وزير التربية والتعليم رقم ١٥٤ لسنة ١٩٨٩ بشأن قواعد الالتحاق بمدارس وزارة التربية والتعليم ،

وعلى قرار وزير التربية والتعليم رقم ٣٦٩ لسنة ٢٠١١ بشأن مدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا ،

ومراعاة للصالح العام ،

قـــــرر:

المادة الأولى:

تمنح مدارس المتفوقين الثانوية فى العلوم والتكنولوجيا شهادة الثانوية المصرية فى العلوم والتكنولوجيا وهى معادلة فى مناهجها للصفوف الثلاث بالشهادة الثانوية العامة المصرية .

المادة الثانية:

يُنشر هذا القرار فى الوقائع المصرية، ويعمل به من اليوم التالى لتاريخ نشره .

وزير التربية والتعليم

(جمال محمد الفرنى)

ملحق رقم (٥)

مدارس STIM وشروط التقدم لها للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١

وزارة التربية والتعليم
قـــطاع التعليـــم العـــام
وحـدة دعم مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM

إعـــلان عن فتح باب التقدم لقبول الطلاب المستجدين بالصف الأول الثانوي بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١

تعلن وزارة التربية والتعليم عن فتح باب التقدم للقبول بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في محافظات (الجيزة - القاهرة - الإسكندرية - كفر الشيخ - الدقهلية - الإسماعيلية - البحر الأحمر- أسيوط - الأقصر- المنوفية - الغربية - القليوبية - الشرقية - قنا - بني سويف – المنيا – سوهاج – الفيوم – السادات)

أولاً: الفئات المسموح لها بدخول اختبارات القبول بمدارس المتفوقينSTEM

١) الطالب الحاصل على شهادة إتمام الدراسة بمرحلة التعليم الأساسي في العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠ من جميع محافظات جمهورية مصر العربية ومستوفياً لشروط التقدم.
٢) يسمح للطالب الحاصل على شهادة إتمام الدراسة بمرحلة التعليم الأساسي في العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠ والحاصل على براءة اختراع معتمدة من أكاديمية البحث العلمي بالتقدم لإجراء اختبارات القبول ضمن الطلاب المتقدمين ولو لم يكن مستوفياً الشروط وذلك بعد تقديمه ما يفيد رسميا حصوله على براءة اختراع معتمدة من أكاديمية البحث العلمي وكذلك الطالب المتقدم بالفعل للحصول على براءة اختراع من أكاديمية البحث العلمي ولم يحصل عليها مع حجب نتيجة الاختبار لحين تقديمه ما يفيد حصوله على براءة الاختراع الواردة بطلبه وإذا لم يتقدم بذلك قبل بداية العام الدراسي يتم صرف النظر عن نتيجته.
٣) الطالب المصري العائد من الخارج من أي دولة عربية أو اجنبيه تقوم بتدريس أي منهج أجنبي وتم معادلة هذه الشهادة للمنهج المصري عن طريق إدارة المعادلات بالإدارة العامة للامتحانات شريطة استيفائه لشروط التقدم.
٤) الطالب العائد من الخارج والحاصل على شهادة الإعدادية غير معادلة للمنهج المصري، حال حصوله على شهادة تحديد المستوى واستيفاء شروط التقدم.
٥) الطالب الحاصل على الشهادة الإعدادية من المدارس الدولية بجمهورية مصر العربية وهي مدارس تم معادلة مناهجها من قبل المراحل التعليمية بالوزارة شريطة استيفائهم لشروط التقدم بعد حساب المجموع الاعتباري للمواد الدراسية المحددة داخل المجموع واستيفاء شروط التقدم
٦) الطالب الذي اجتاز امتحانات أبناؤنا في الخارج في المدارس المرخص لها تدريس المنهج المصري (مدارس المسار المصري) ومستوفياً شروط التقدم.
٧) الطالب المصري الذي اجتاز تقييم المشروعات البحثية لامتحانات أبناؤنا بالخارج في القنصليات المصرية، حال حصوله على شهادة امتحان تحديد المستوى واستيفاء شروط التقدم.
٨) الطلاب الحاصلين على الحافز الرياضي والمضاف درجاته إلى المجموع الكلي شريطة استيفاء شروط التقدم.
٩) طلاب المعاهد الأزهرية الحاصلين على الشهادة الإعدادية في العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠ شريطة استيفاء شروط التقدم وموافقة مشيخة الأزهر على التحويل.

ملحق رقم (٦)

قرار وزاري رقم (٣٠٦) لسنة ٢٠١٤

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
مكتب الوزير

التاريخ / / ٢٠

قرار وزارى
رقم (٣٠٦) بتاريخ ٢ / ٨ / ٢٠١٤
بشأن إعادة تنظيم مجلس الأمناء والآباء والمعلمين

وزير التربية والتعليم :

بعد الاطلاع على قانون نظام الإدارة المحلية الصادر بالقانون رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٩ ولائحته التنفيذية،

وعلى قانون التعليم الصادر بالقانون رقم ١٣٩ لسنة ١٩٨١ وتعديلاته،

وعلى قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٧١ لسنة ١٩٩٧ بشأن تنظيم وزارة التربية والتعليم،

وعلى القرار الوزارى رقم ٢٨٩ بتاريخ ٢٠١١/٨/٢٤ بشأن إعادة تنظيم مجلس الأمناء والآباء والمعلمين،

وعلى القرار الوزارى رقم ٤٣٥ لسنة ٢٠١٢،

وتحقيقًا للصالح العام،

قـــرر :

الفصل الأول
الأهداف – التشكيل

مادة (١) :

ينشأ فى كل مدرسة من مختلف مستويات المراحل التعليمية مجلس للأمناء والآباء والمعلمين يضم ممثلين للآباء والمعلمين، وأعضاء من بين أفراد المجتمع المدنى المهتمين بالعملية التعليمية.

مادة (٢) :

تهدف مجالس الأمناء والآباء والمعلمين بالمدارس إلى تحقيق الأهداف التالية :

- تحقيق اللامركزية فى الإدارة والتقويم والمتابعة، وصنع واتخاذ القرار .
- العمل على تأصيل الديمقراطية فى نفوس الطلاب، وإكسابهم المعلومات والمعارف والقيم الأخلاقية والاتجاهات السليمة التى تساعد على تعميق روح الانتماء للمجتمع والوطن .
- تشجيع الجهود الذاتية والتطوعية لأعضاء المجتمع المدنى لتوسيع قاعدة المشاركة المجتمعية، والتعاون فى دعم العملية التعليمية.